

**PENERAPAN GAMIFIKASI BERBASIS *EDUCANDY* DAN
WORDWALL DENGAN MODEL *DISCOVERY LEARNING*
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN
RESILIENSI MATEMATIS SISWA**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan
pada Program Studi Pendidikan Matematika

oleh:

Salma Hasna Arumaisya

NIM 22512003



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TERAPAN DAN SAINS
INSTITUT PENDIDIKAN INDONESIA GARUT
GARUT**

2026

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENERAPAN GAMIFIKASI BERBASIS *EDUCANDY* DAN *WORDWALL*
DENGAN MODEL *DISCOVERY LEARNING* TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN RESILIENSI MATEMATIS
SISWA**

oleh

Salma Hasna Arumaisya

NIM 22512003

Disetujui dan disahkan oleh

Pembimbing Utama,



Dr. Nitta Puspitasari, M.Pd.
NIDN 0401077026

Pembimbing Pendamping,



Undang Indrajaya, M.Pd.
NIP 197107042005011003

Diketahui oleh

**Ketua Program Studi
Pendidikan Matematika**



Drs. Deddy Sofyan, M.Pd.
NIP 196810281993031003

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**PENERAPAN GAMIFIKASI BERBASIS *EDUCANDY* DAN *WORDWALL*
DENGAN MODEL *DISCOVERY LEARNING* TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN RESILIENSI MATEMATIS
SISWA**

oleh

Salma Hasna Arumaisya

NIM 22512003

Skripsi ini telah diujikan pada tanggal 24 Januari 2026

Penguji I,



Dr. Rostina Sundayana, M.Pd.
NIP 196612281993031007

Penguji II,



Dr. Tina Sri Sumartini, M.Pd.
NIDN 0411038803

Penguji III,



Drs. Deddy Sofyan, M.Pd.
NIP 196810281993031003

Diketahui oleh

Dekan Fakultas Ilmu Terapan dan Sains,



Dr. Iyam Maryati, M.Pd.
NIDN 0429108104

MOTTO

“Dan Allah SWT adalah sebaik-baik perencana”
(Q.S. Ali-Imran: 54)

“Dan Allah mendapatimu dalam keadaan bingung, lalu Allah memberimu petunjuk”
(Q.S. Ad-Dhuha: 7)

“Jangan takut, Allah selalu bersamamu”
(Q.S. Taha: 46)

“When you have the ultimate goal, you run to Allah”

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Salma Hasna Arumaisya

NIM : 22512003

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penerapan Gamifikasi Berbasis *Educandy* dan *Wordwall* dengan Model *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis Siswa” ini beserta seluruh isinya adalah benar benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Garut, Januari 2026

Yang membuat pernyataan,



Salma Hasna Arumaisya

ABSTRAK

Arumaisya, S.H. (2026). Penerapan Gamifikasi Berbasis *Educandy* dan *Wordwall* dengan Model *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis Siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis dan resiliensi matematis siswa melalui penerapan gamifikasi berbasis *Educandy* dan *Wordwall* dengan model *Discovery Learning*, serta hubungan antara kedua kemampuan tersebut. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi eksperimen dan desain *nonequivalent control group design*. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMPN 2 Tarogong Kidul Garut. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*, terdiri atas dua kelas eksperimen, yaitu kelas yang menerapkan gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan kelas yang menerapkan gamifikasi berbasis *Wordwall* dengan model *Discovery Learning*. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tes kemampuan berpikir kritis matematis dan angket resiliensi matematis. Data dianalisis melalui uji prasyarat analisis, Uji *Mann Whitney* dan uji korelasi *Rank Spearman*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis, di mana siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Wordwall* menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy*; (2) terdapat perbedaan peningkatan resiliensi matematis antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi *Wordwall* dan siswa yang belajar menggunakan gamifikasi *Educandy* dimana kelas *Wordwall* memiliki peningkatan yang lebih baik; (3) terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis matematis dan resiliensi matematis siswa.

Kata Kunci: Gamifikasi, *Educandy*, *Wordwall*, *Discovery Learning*, Berpikir Kritis Resiliensi Matematis.

ABSTRACT

Arumaisya, S.H. (2026). The Implementation of Gamification Based on *Educandy* and *Wordwall* with the *Discovery Learning* Model on Students' Mathematical Critical Thinking Ability and Mathematical Resilience.

This study aims to examine differences in the improvement of students' mathematical critical thinking ability and mathematical resilience through the implementation of gamification based on *Educandy* and *Wordwall* using the *Discovery Learning* model, as well as to investigate the relationship between the two abilities. The research employed a quantitative approach with a quasi-experimental method and a nonequivalent control group design. The population of this study consisted of all eighth-grade students of SMPN 2 Tarogong Kidul, Garut. The sampling technique used was purposive sampling, involving two experimental classes: one class implementing *Educandy*-based gamification with the *Discovery Learning* model and another class implementing *Wordwall*-based gamification with the *Discovery Learning* model. The research instruments included a mathematical critical thinking ability test and a mathematical resilience questionnaire. Data were analyzed using prerequisite tests, the Mann–Whitney U test, and the Spearman Rank correlation test. The results indicate that: (1) there is a difference in the improvement of mathematical critical thinking ability, where students who learned using *Wordwall*-based gamification showed higher improvement than those who learned using *Educandy*-based gamification; (2) there is a difference in the improvement of mathematical resilience between students who learned using *Wordwall*-based gamification and those who learned using *Educandy*-based gamification, with the *Wordwall* class demonstrating better improvement; and (3) there is a significant relationship between students' mathematical critical thinking ability and mathematical resilience.

Keywords: Gamification, *Educandy*, *Wordwall*, *Discovery Learning*, Critical Thinking, Mathematical Resilience.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum w.w.

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti mampu menyelesaikan serangkaian penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “**Penerapan Gamifikasi Berbasis *Educandy* dan *Wordwall* dengan Model *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis Siswa**”. Dalam menyelesaikan skripsi ini, tidak sedikit peneliti menghadapi kesulitan serta hambatan baik teknis maupun non teknis. Namun atas izin Allah SWT, juga berkat usaha, do'a, semangat, bantuan, bimbingan serta dukungan yang peneliti terima baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak, akhirnya peneliti dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Melalui kesempatan ini pula, dengan segala kerendahan hati peneliti ingin menyampaikan rasa hormat, terima kasih, dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Secara khusus, perkenankan peneliti menyampaikan ucapan terima kasih dengan penuh rasa hormat kepada:

1. Prof. Dr. Nizar Alam Hamdani, M.M., M.T., M.Si., M.Kom., selaku Rektor Institut Pendidikan Indonesia Garut.
2. Dr. Iyam Maryati, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Terapan dan Sains (FITS) Institut Pendidikan Indonesia Garut.
3. Drs. Deddy Sofyan, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Terapan dan Sains Institut Pendidikan Indonesia Garut.
4. Dr. Nitta Puspitasari, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Utama yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, evaluasi dan masukan serta motivasi kepada peneliti untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Undang Indrajaya, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang senantiasa mengarahkan, mengevaluasi, memberikan masukan serta motivasi kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Reni Nuraeni, M.Pd., selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan, arahan dan waktu dalam penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh dosen dan staf Program Studi Pendidikan Matematika Institut Pendidikan Indonesia Garut yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan berbagai disiplin ilmu kepada peneliti.

Ucapan terima kasih secara khusus juga peneliti sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Ibu Dewi Yuliani dan Ayah Furqon Adnan, yang selalu menjadi sumber motivasi dan inspirasi. Terima kasih atas semua cinta, doa, pengorbanan, dan dukungan yang tidak pernah henti. Terima kasih karena selalu ada dalam setiap perjalanan hidup peneliti, menjadi sosok yang tidak pernah menuntut apapun. Semoga Allah SWT membalas semua cinta, kasih sayang dan kebaikan Ibu dan Ayah dengan keberkahan yang melimpah. Aamiin.
2. Adik tercinta, Salwa Hanum Shalihatunnisa, Syahda Sirin Qothrunnada, dan Syahna Humaira Maratuzzahra, terima kasih atas kasih sayang, doa, dan semangat yang senantiasa diberikan kepada peneliti.
3. Keluarga besar yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu, terima kasih atas doa dan dukungannya kepada peneliti.
4. Rekan rekan seperjuangan terkhusus kelas 4A, terima kasih telah kebersamai dari awal perkuliahan, saling memberikan dukungan, dan motivasi yang sangat berarti bagi peneliti.

Peneliti menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih diperlukan penyempurnaan dari berbagai sudut, baik dari segi isi maupun pemakaian kalimat dan kata-kata yang tepat, oleh karena itu, peneliti mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk kesempurnaan penyusunan ini, dan penyusunan selanjutnya di masa yang datang. Akhir kata, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi peneliti khususnya dan pembaca pada umumnya. Semoga semua bantuan, dorongan dan bimbingan yang telah diberikan kepada peneliti mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. *Aamiin Ya Rabbal'Alamiin Wassalamu'alaikum w.w.*

Garut, Januari 2026

Salma Hasna Arumaisya

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
E. Batasan Masalah	9
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Kemampuan Berpikir Kritis.....	10
B. Resiliensi Matematis.....	15
C. Model <i>Discovery Learning</i>	19
D. Gamifikasi dalam Pembelajaran Matematika	23
E. Sintaks Model <i>Discovery Learning</i> dengan Gamifikasi Berbasis <i>Educandy</i>	27
F. Sintaks Model <i>Discovery Learning</i> dengan Gamifikasi Berbasis <i>Wordwall</i>	29
G. Kerangka Berpikir.....	30
H. Hipotesis Penelitian	32
I. Penelitian Terdahulu	32

BAB III METODE PENELITIAN

A.	Metode Penelitian	37
B.	Desain Penelitian	37
C.	Lokasi dan Waktu Penelitian	38
D.	Populasi dan Sampel Penelitian	39
E.	Variabel Penelitian.....	40
F.	Teknik Pengumpulan Data.....	40
G.	Instrumen Penelitian	42
H.	Teknik Analisis Data.....	50
I.	Tahap Tahap Penelitian.....	55
J.	Alur Penelitian	57

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A.	Deskripsi Hasil Penelitian.....	58
B.	Analisis Data Hasil Penelitian	61
C.	Pembahasan Hasil Penelitian	75

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A.	Kesimpulan	90
B.	Saran	90
C.	Implikasi Kebijakan	91

DAFTAR PUSTAKA	93
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	103
-----------------------	------------

DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	326
----------------------------------	------------

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	Jadwal Kegiatan Penelitian	39
Tabel 3. 2	Rekapitulasi Perhitungan Validitas Butir Soal.....	44
Tabel 3. 3	Kategori Koefisien Reliabilitas	45
Tabel 3. 4	Kategori Daya Pembeda.....	46
Tabel 3. 5	Rekapitulasi Daya Pembeda Butir Soal	46
Tabel 3. 6	Kategori Tingkat Kesukaran	47
Tabel 3. 7	Rekapitulasi Perhitungan Tingkat Kesukaran Butir Soal.....	47
Tabel 3. 8	Kesimpulan Perhitungan Validitas, Reliabilitas, Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran Butir Soal.....	48
Tabel 3. 9	Skor Jawaban Pernyataan Positif dan Negatif.....	48
Tabel 3. 10	Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Butir Angket.....	49
Tabel 3. 11	Kategori Kemampuan Berpikir Kritis	51
Tabel 3. 12	Kriteria Gain Ternormalisasi.....	52
Tabel 3. 13	Kategorisasi Resiliensi Matematis	53
Tabel 3. 14	Kategori Koefisien Korelasi	55
Tabel 4. 1	Data Hasil Kemampuan Berpikir Kritis.....	59
Tabel 4. 2	Data Hasil Resiliensi Matematis	60
Tabel 4. 3	Data Hasil Posttest dan Angket Akhir Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis	61
Tabel 4. 4	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji Normalitas Data Pretest Kemampuan Berpikir Kritis Matematis.....	62
Tabel 4. 5	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji <i>Mann Whitney</i> Data Pretest Kemampuan Berpikir Kritis Matematis.....	63
Tabel 4. 6	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji Normalitas Data Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis.....	64
Tabel 4. 7	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Perbedaan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis.....	65
Tabel 4. 8	Rekapitulasi Angket Resiliensi Matematis Awal.....	66
Tabel 4. 9	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji Normalitas Angket Resiliensi Matematis Awal.....	66

Tabel 4. 10	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Dua Varians Kemampuan Berpikir Kritis.....	67
Tabel 4. 11	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Perbedaan Resiliensi Matematis Awal.....	68
Tabel 4. 12	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji Normalitas Data Peningkatan Resiliensi Matematis.....	69
Tabel 4. 13	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Perbedaan Peningkatan Resiliensi Matematis.....	69
Tabel 4. 14	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji Normalitas Posttest dan Angket Akhir Kelas Gamifikasi <i>Educandy</i>	71
Tabel 4. 15	Rekapitulasi Hasil Uji <i>Rank Spearman</i> Antara Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis Siswa pada Kelas Gamifikasi <i>Educandy</i>	71
Tabel 4. 16	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji Normalitas Posttest dan Angket Akhir Kelas Gamifikasi <i>Wordwall</i>	72
Tabel 4. 17	Rekapitulasi Hasil Uji <i>Rank Spearman</i> Antara Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis Siswa pada Kelas Gamifikasi <i>Wordwall</i>	73
Tabel 4. 18	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji Normalitas Posttest dan Angket Akhir	74
Tabel 4. 19	Rekapitulasi Hasil Uji <i>Rank Spearman</i> Antara Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis Siswa	74
Tabel B.3.1	Daftar Nilai Hasil Uji Coba Soal Tes Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis	177
Tabel B.4.1	Validitas Hasil Uji Coba Soal	178
Tabel B.5 1	Reliabilitas Hasil Uji Coba Soal Tes.....	179
Tabel B.6.1	Daftar Nilai Terurut Hasil Uji Coba Instrumen Tes dari Terbesar – Terkecil	180
Tabel B.6.2	Data Skor Kelompok Atas.....	181
Tabel B.6.3	Data Skor Kelompok Bawah.....	181
Tabel B.6 4	Rekapitulasi Perhitungan Daya Pembeda Instrumen Tes	182
Tabel B.6.5	Rekapitulasi Perhitungan Tingkat Kesukaran Instrumen Tes.....	182

Tabel B.7.1	Data Hasil Uji Coba Angket	183
Tabel B.8.1	Validitas Hasil Uji Coba Angket.....	184
Tabel B.9.1	Hasil Reliabilitas Uji Coba Angket.....	185
Tabel B.9.2	Hasil Reliabilitas Uji Coba Angket dengan SPSS	186
Tabel D.1.1	Hasil Pretest Kelas Gamifikasi <i>Educandy</i>	270
Tabel D.1.2	Hasil Pretest Kelas Gamifikasi <i>Wordwall</i>	271
Tabel D.1.3	Hasil Posttest Kelas <i>Educandy</i>	272
Tabel D.1.4	Hasil Posttest Kelas Gamifikasi <i>Wordwall</i>	273
Tabel D.1.5	Hasil Pretest dan Posttest Kelas Gamifikasi <i>Educandy</i>	274
Tabel D.1.6	Data Pretest dan Posttest Kelas Gamifikasi <i>Wordwall</i>	275
Tabel D.2.1	Data Hasil Pretest.....	276
Tabel D.2.2	Hasil Uji Normalitas Pretest Kelas Gamifikasi <i>Educandy</i>	277
Tabel D.2.3	Hasil Uji Normalitas Pretest Kelas Gamifikasi <i>Wordwall</i>	277
Tabel D.2.4	Hasil Uji Normalitas Pretest Kelas Gamifikasi <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i>	277
Tabel D.2.5	Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Data Pretest	278
Tabel D.3.1	Data N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Kelas <i>Educandy</i>	279
Tabel D.3.2	Data N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Kelas <i>Wordwall</i>	280
Tabel D.3.3	Data N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Kelas <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i>	281
Tabel D.4.1	Hasil Uji Normalitas Data N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Kelas <i>Educandy</i>	282
Tabel D.4.2	Hasil Uji Normalitas Data N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Kelas <i>Wordwall</i>	282
Tabel D.4.3	Hasil Uji Normalitas Data N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Kelas <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i>	282
Tabel D.4.4	Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Kelas <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i>	283
Tabel D.5.1	Data Angket Resiliensi Matematis Awal Kelas Gamifikasi <i>Educandy</i>	284
Tabel D.5.2	Data Interval Angket Resiliensi Matematis Awal Kelas Gamifikasi <i>Educandy</i>	285

Tabel D.5. 3	Data Angket Resiliensi Matematis Awal Kelas Gamifikasi <i>Wordwall</i>	286
Tabel D.5. 4	Data Interval Angket Resiliensi Matematis Awal Kelas Gamifikasi <i>Wordwall</i>	287
Tabel D.5. 5	Data Angket Resiliensi Matematis Akhir Kelas Gamifikasi <i>Educandy</i>	288
Tabel D.5. 6	Data Interval Angket Resiliensi Matematis Akhir Kelas Gamifikasi <i>Educandy</i>	289
Tabel D.5. 7	Data Angket Resiliensi Matematis Akhir Kelas Gamifikasi <i>Wordwall</i>	290
Tabel D.5. 8	Data Interval Angket Resiliensi Matematis Akhir Kelas <i>Wordwall</i>	291
Tabel D.5. 9	Hasil Angket Resiliensi Matematis Kelas Gamifikasi <i>Educandy</i>	292
Tabel D.5.10	Hasil Angket Resiliensi Matematis Kelas Gamifikasi <i>Wordwall</i>	293
Tabel D.6. 1	Data Angket Resiliensi Matematis Awal	294
Tabel D.6.2	Hasil Uji Normalitas Angket Resiliensi Matematis Awal Kelas <i>Educandy</i>	295
Tabel D.6.3	Hasil Uji Normalitas Angket Resiliensi Matematis Awal Kelas <i>Wordwall</i>	295
Tabel D.6.4	Hasil Uji Normalitas Angket Resiliensi Matematis Awal Kelas <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i>	295
Tabel D.6.5	Hasil Uji Homogenitas Angket Resiliensi Matematis Awal.....	296
Tabel D.6.6	Hasil Uji t Angket Resiliensi Matematis Awal	297
Tabel D.7. 1	Data N-Gain Angket Resiliensi Matematis Kelas <i>Educandy</i>	298
Tabel D.7. 2	Data N-Gain Resiliensi Matematis Kelas <i>Wordwall</i>	299
Tabel D.7. 3	Data N-Gain Resiliensi Matematis Kelas <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i>	300
Tabel D.8.1	Hasil Uji Normalitas N-Gain Resiliensi Matematis Kelas <i>Educandy</i>	301

Tabel D.8.2	Hasil Uji Normalitas N-Gain Resiliensi Matematis Kelas <i>Wordwall</i>	301
Tabel D.8. 3	Hasil Uji Normalitas N-Gain Resiliensi Matematis Kelas <i>Educandy dan Wordwall</i>	301
Tabel D.8. 4	Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> N-Gain Resiliensi Matematis	302
Tabel D.9. 1	Data Hasil Posttest Kemampuan Berpikir Kritis dan Angket Akhir Resiliensi Matematis Kelas <i>Educandy</i>	303
Tabel D.9. 2	Data Hasil Posttest Kemampuan Berpikir Kritis dan Angket Akhir Resiliensi Matematis Kelas <i>Wordwall</i>	304
Tabel D.9. 3	Data Hasil Posttest Kemampuan Berpikir Kritis dan Angket Akhir Resiliensi Matematis	305
Tabel D.9.4	Hasil Uji Normalitas Angket Akhir Resiliensi Matematis Kelas <i>Educandy</i>	306
Tabel D.9.5	Hasil Uji Normalitas Posttest Kemampuan Berpikir Kritis Kelas <i>Educandy</i>	306
Tabel D.9.6	Hasil Uji Normalitas Posttest dan Angket Akhir Kelas <i>Educandy</i>	306
Tabel D.9.7	Hasil Uji Normalitas Angket Akhir Resiliensi Matematis Kelas <i>Wordwall</i>	307
Tabel D.9.8	Hasil Uji Normalitas Posttest Kemampuan Berpikir Kritis Kelas <i>Wordwall</i>	307
Tabel D.9.9	Hasil Uji Normalitas Posttest dan Angket Akhir Kelas <i>Wordwall</i>	307
Tabel D.9.10	Hasil Uji Normalitas Angket Akhir Resiliensi Matematis	308
Tabel D.9.11	Hasil Uji Normalitas Posttest Kemampuan Berpikir Kritis	308
Tabel D.9.12	Hasil Uji Normalitas Posttest Kemampuan Berpikir Kritis dan Angket Akhir Resiliensi Matematis	308
Tabel D.9. 3	Hasil Uji <i>Rank Spearman</i> Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis Kelas <i>Educandy</i>	309
Tabel D.9.14	Hasil Uji <i>Rank Spearman</i> Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis Kelas <i>Wordwall</i>	309

Tabel D.9.15 Hasil Uji <i>Rank Spearman</i> Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis	310
--	-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Tampilan Gamifikasi <i>Educandy</i>	26
Gambar 2. 2	Tampilan Gamifikasi <i>Educandy</i>	26
Gambar 2. 3	Tampilan Gamifikasi <i>Wordwall</i>	27
Gambar 2. 4	Tampilan Gamifikasi <i>Wordwall</i>	27
Gambar 3. 1	Desain Penelitian Quasi Eksperimen dengan Nonequivalent Control Group Desain	38
Gambar 3. 2	Desain Penelitian Korelasional	38
Gambar 3. 3	Alur Penelitian.....	57
Gambar E.1. 1	Lembar Jawaban Pretest Tertinggi	312
Gambar E.2. 1	Lembar Jawaban Pretest Tertinggi Kelas gamifikasi <i>Wordwall</i>	313
Gambar E.3. 1	Lembar Jawaban Posttest Tertinggi Kelas <i>Educandy</i>	314
Gambar E.3. 2	Lembar Jawaban Posttest Terendah Kelas <i>Educandy</i>	316
Gambar E.4. 1	Lembar Jawaban Posttest Tertinggi Kelas <i>Wordwall</i>	317
Gambar E.4. 2	Lembar Jawaban Posttest Terendah Kelas <i>Wordwall</i>	318
Gambar E.5. 1	Hasil Angket Awal Siswa	319
Gambar E.5. 2	Hasil Angket Akhir Siswa	320
Gambar F. 1	Dokumentasi Kelompok Gamifikasi Berbasis <i>Educandy</i> dengan Model <i>Discovery Learning</i>	322
Gambar F. 2	Dokumentasi Kelompok Gamifikasi Berbasis <i>Wordwall</i> dengan Model <i>Discovery Learning</i>	325

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	103
A.1 Lembar Penyusunan Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	104
A.2 Kisi Kisi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis	106
A.3 Lembar Soal Tes Kemampuan berpikir Kritis	112
A.4 Lembar Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran	115
A.5 Kisi-Kisi Angket Resiliensi Matematis	123
A.6 Lembar Angket Resiliensi Matematis.....	134
A.7 Pedoman Penskoran Angket Resiliensi Matematis.....	141
A.8 Lembar Observasi Aktivitas Siswa	142
A.9 Lembar Observasi Aktivitas Peneliti	145
LAMPIRAN B	148
B.1 Surat Keterangan Menjadi Validator	149
B.2 Lembar Validasi Instrumen Penelitian.....	151
B.3 Data Hasil Uji Coba Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis	177
B.4 Validitas Hasil Uji Coba Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis	178
B.5 Reliabilitas Hasil Uji Coba Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis.....	179
B.6 Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran Hasil Uji Coba Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis.....	180
B.7 Data Hasil Uji Coba Angket Resiliensi Matematis.....	183
B.8 Validitas Hasil Uji Coba Angket Resiliensi Matematis.....	184
B.9 Reliabilitas Hasil Uji Coba Angket Resiliensi Matematis.....	185
LAMPIRAN C	187
C.1 Modul Ajar Kelas Gamifikasi Berbasis <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i> dengan Model <i>Discovery Learning</i>	188
C.2 Lembar Kerja Siswa Kelas Gamifikasi <i>Educandy</i>	222

C.3	Lembar Kerja Siswa Kelas Gamifikasi <i>Wordwall</i>	244
C.4	Media Gamifikasi.....	265
LAMPIRAN D		269
D.1	Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis	270
D.2	Analisis Data Perbedaan Kemampuan Awal Berpikir Kritis.....	276
D.3	Data N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis	279
D.4	Analisis Data N-Gain Perbedaan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis	282
D.5	Hasil Angket Resiliensi Matematis Awal dan Akhir	284
D.6	Analisis Data Perbedaan Angket Resiliensi Matematis Awal	294
D.7	Data N-Gain Angket Resiliensi Matematis.....	298
D.8	Analisis Data N-Gain Perbedaan Peningkatan Resiliensi Matematis.	301
D.9	Analisis Data Hubungan antara Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis.....	303
LAMPIRAN E		311
E.1	Hasil Pretest Kelompok Gamifikasi <i>Educandy</i>	312
E.2	Hasil Pretest Kelompok Gamifikasi <i>Wordwall</i>	313
E.3	Hasil Posttest Kelompok Gamifikasi <i>Educandy</i>	314
E.4	Hasil Posttest Kelompok Gamifikasi <i>Wordwall</i>	317
E.5	Hasil Angket Awal dan Akhir Siswa	319
LAMPIRAN F		321
F.1	Dokumentasi Kelompok Gamifikasi Berbasis <i>Educandy</i> dengan Model <i>Discovery Learning</i>	322
F.2	Dokumentasi Kelompok Gamifikasi Berbasis <i>Wordwall</i> dengan Model <i>Discovery Learning</i>	324

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan global pada 21 ditandai oleh kemajuan ilmu pengetahuan yang signifikan di berbagai bidang, terutama di dunia pendidikan. Pendidikan merupakan salah satu pilar utama yang menentukan kemajuan atau kemunduran peradaban suatu bangsa. Oleh karena itu, ditengah era digital ini, pendidikan memainkan peranan yang krusial dalam membentuk generasi bangsa yang mampu beradaptasi serta dapat mengimbangi laju perkembangan ilmu pengetahuan, salah satunya ilmu matematika. Matematika merupakan suatu disiplin ilmu pengetahuan yang menekankan pada pola pikir yang kritis, logis, imajinatif dan metodis sehingga menjadi bagian penting dalam pendidikan di semua jenjang, mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi (Antara, dkk., 2020).

Bidang ilmu matematika berkembang tidak hanya dalam konteks teori matematika saja, tetapi juga dalam praktik pembelajaran di kelas. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan menegaskan bahwa pembelajaran matematika berperan penting dalam menumbuhkan kemampuan berpikir logis, kritis, analitis, sistematis dan inovatif (Sari & Lutfi, 2023). Berkembangnya pembelajaran matematika diikuti dengan berbagai tuntutan untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan siswa dalam pembelajaran matematika. Salah satu kemampuan yang penting dalam pembelajaran matematika ialah kemampuan berpikir kritis (Rahmaini & Ogylya Chandra, 2024).

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan kognitif tingkat tinggi yang digunakan siswa ketika menghadapi dan menyelesaikan suatu masalah, yang didalamnya melibatkan proses berpikir untuk menganalisis situasi, memilih informasi yang relevan serta mengevaluasi berbagai kemungkinan secara sistematis sebelum menentukan strategi pemecahan masalah yang tepat (Firdausi, dkk., 2021). Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dimiliki oleh siswa karena dapat membantu mereka untuk menyelesaikan berbagai masalah, mulai dari masalah akademik sampai dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Ramdani, dkk., 2021). Namun meninjau dari fakta

dilapangan, menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih belum berkembang secara optimal. Hal ini dibuktikan melalui penelitian oleh Puspita & Dewi (2021) yang mengungkapkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan pada tahap menganalisis masalah dan merancang solusi, yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya kemampuan berpikir kritis. Di sisi lain, proses pembelajaran yang cenderung satu arah dan kurang melibatkan siswa secara aktif juga turut berkontribusi terhadap rendahnya kemampuan berpikir kritis (Wati, dkk., 2024).

Selain itu sikap positif siswa menjadi salah satu faktor penting yang diperlukan untuk menunjang kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran (Heryadi, 2021). Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Rasyidah & Widiyasari (2022) yang menyatakan bahwa sikap positif merupakan kualitas penting yang harus dimiliki oleh siswa karena banyak dari mereka yang sering menunjukkan rasa takut, cemas, dan merasa kesulitan ketika belajar matematika. Menurut Johnston dan Lee (dalam Betaviana, dkk., 2024) kesulitan belajar matematika dalam mengatasi suatu masalah ini dapat diatasi dengan sikap gigih, tekun dan percaya diri yang kemudian dikenal dengan istilah resiliensi. Resiliensi matematis merupakan salah satu konsep yang penting dalam pendidikan (Al Ghifari, dkk., 2022).

Resiliensi matematis adalah suatu pandangan yang menyenangkan dan memotivasi seseorang untuk mengatasi kegugupan dan ketakutan dalam menghadapi kesulitan belajar matematika sehingga pada akhirnya dapat menemukan jawaban (Nurmala, dkk., 2023). Resiliensi matematis merupakan sebuah sikap atau alat psikologis untuk mengatasi kecemasan dan ketakutan dalam menghadapi tantangan berupa kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika (Azizah & Abadi, 2022). Resiliensi matematis penting untuk dikembangkan dalam diri siswa agar siswa terbiasa melihat tantangan sebagai suatu peluang untuk belajar. Jika resiliensi matematis tidak ditekankan pada pembelajaran matematika dan tidak dijadikan fokus utama, maka ketika siswa dihadapkan pada sebuah permasalahan, siswa akan mudah menyerah sehingga tidak dapat menemukan solusi dari masalah yang mereka hadapi (Yuniar, dkk., 2022).

Dari beberapa pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis menjadi sebuah urgensi yang harus diperhatikan dan dikembangkan oleh tenaga pendidik serta harus dikuasai oleh siswa dalam pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan kognitif dan afektif siswa. Namun berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rohaeti & Koswara (2018) menyebutkan bahwa dalam beberapa penelitian lain menunjukkan tidak adanya hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis ketika dibandingkan melalui pendekatan pengajaran yang berbeda, hal ini menunjukkan bahwa hubungan tersebut mungkin tidak bisa diterapkan secara universal dan bergantung pada model dan metode pengajaran serta konteks siswa.

Pada penelitian lanjutan ditemukan bahwa ada hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan resiliensi namun bukan dalam arti yang positif dimana dalam hal ini ditandai dengan rendahnya kemampuan berpikir kritis berkorelasi dengan rendahnya resiliensi matematis (Fatimah & Lubis, 2021). Siswa yang kemampuan berpikir kritisnya kurang seringkali merasa frustrasi dan bingung ketika dihadapkan dengan masalah matematika yang kompleks. Sebaliknya siswa yang mampu berpikir kritis lebih cenderung untuk mengidentifikasi solusi dan secara efektif dapat mengatasi kesulitan di kelas (Rahmadani, dkk., 2023). Temuan ini diperkuat oleh Achadiyah (2023) yang menyatakan bahwa semakin tinggi resiliensi matematis siswa maka semakin tinggi juga kemampuan berpikir kritisnya.

Kemudian dalam sebuah penelitian terbaru yang dilakukan oleh Fatimah dkk (2024) menunjukkan adanya hubungan positif yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis siswa. Hubungan resiliensi matematis dan kemampuan berpikir kritis memiliki dampak positif yang signifikan bagi siswa sebagaimana telah dibuktikan oleh beberapa penelitian sebelumnya. Resiliensi matematis yang didefinisikan sebagai kemampuan untuk bertahan dalam menghadapi tantangan matematika, secara positif terbukti memberikan dampak terhadap proses berpikir kritis siswa. Akan tetapi dalam penerapannya diperlukan sebuah model dan strategi pembelajaran terbaru yang tentunya dapat menunjang kemampuan berpikir kritis sekaligus resiliensi matematis siswa dalam pembelajaran matematika. Model pembelajaran yang secara positif dinilai mampu

untuk menunjang kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis siswa ialah model *Discovery Learning* (Kurino, dkk., 2024; Manurung & Pappachan, 2025).

Model *Discovery Learning* merupakan salah satu metode pembelajaran yang secara efektif dapat mendorong siswa menjadi lebih aktif, kritis, kreatif, mandiri dan mudah menerima pembelajaran itu sendiri (Festiyed, dkk., 2019). Model *Discovery Learning* dalam pembelajaran matematika ialah sebuah model pembelajaran yang mengharuskan siswa secara aktif menemukan sendiri pemahaman, konsep, atau prinsip matematika melalui proses penyelidikan dan pemecahan masalah secara mandiri (Kartika, dkk., 2022). Keunggulan dari model *Discovery Learning* ini ialah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa (Aditrisna, dkk., 2021). Dalam menerapkan model pembelajaran tentunya lebih baik diiringi dengan penggunaan media pembelajaran modern yang sesuai dengan standar pembelajaran di abad 21. Pemanfaatan teknologi digital seperti simulasi, aplikasi atau situs web interaktif dapat memperkuat efektivitas model *Discovery Learning* dalam pembelajaran. Salah satu media teknologi digital yang dapat digunakan dalam model *Discovery Learning* untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis siswa ialah gamifikasi.

Gamifikasi merupakan konsep pembelajaran berbasis permainan (Rababa & AL-Momani, 2021). Menurut LearnTech (dalam Ariani, 2020) Gamifikasi adalah proses penerapan prinsip prinsip desain *game*, mekanisme serta elemen dalam konteks *non-game* dengan tujuan untuk meningkatkan sikap positif dalam belajar. Selain itu pembelajaran dengan gamifikasi dapat meningkatkan pemahaman serta berkontribusi dalam pembelajaran konseptual, terutama dalam matematika dan sains. Penerapan gamifikasi dengan menggunakan platform digital dapat menciptakan nilai dan suasana baru di berbagai bidang, terutama dalam pendidikan. Penggunaan media pembelajaran berbasis gamifikasi berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa (Fitria, dkk., 2023). Gamifikasi dapat diimplementasikan dalam web atau aplikasi yang menunjang pembelajaran dalam konteks permainan, salah satunya ialah *Educandy* dan *Wordwall*. Penerapan gamifikasi *Educandy* dan *Wordwall* yang dipadukan dengan model *Discovery*

Learning mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan (Najwa & Ulia, 2025; Saputri & Rusnilawati, 2023).

Educandy merupakan aplikasi berbasis web yang dapat digunakan untuk gamifikasi dalam pembelajaran. *Educandy* adalah aplikasi inovatif yang memanfaatkan pembelajaran berbasis permainan untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan hasil belajar (Lioni & Friyatmi, 2024). *Educandy* merupakan platform berbasis web yang memungkinkan guru untuk membuat permainan interaktif seperti kuis, teka-teki silang dan pencocokan kata untuk digunakan dalam pembelajaran. 3 fitur utama dari *Educandy* ialah *words*, *matching pairs*, dan *quiz question* (Dewi, dkk., 2023). Dengan *Educandy*, kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik, membantu siswa meningkatkan kemampuan mereka untuk menjelaskan, menggeneralisasi serta membandingkan konsep (Zulhelmi, dkk., 2023). Penggunaan aplikasi *Educandy* secara efektif dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis (Putra & Zulherman, 2025).

Kemudian *Wordwall* merupakan platform gamifikasi yang berfungsi sebagai media teknologi pendidikan yang dirancang untuk memfasilitasi pembelajaran interaktif dengan desain *game* nya yang beragam sehingga membuat pengalaman belajar yang inovatif dan kolaboratif (Rezeki & Amelia, 2025). *Wordwall* menyediakan beragam template game seperti *match up*, *maze chase*, *gameshow quiz* dan lain sebagainya yang bisa disesuaikan dengan karakteristik materi dan tujuan pembelajaran. Penggunaan media *Wordwall* dalam pembelajaran matematika telah menunjukkan dampak positif terhadap keterlibatan dan partisipasi siswa (Risal, dkk., 2024). *Wordwall* juga dinilai dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara positif dan signifikan (Mawaddah, dkk., 2024). Aktivitas dalam *Wordwall* mengharuskan siswa untuk bermain dengan menyelesaikan tantangan yang kompetitif sehingga siswa bisa memahami, menganalisis, dan mengevaluasi konsep atau materi yang nantinya akan memperkuat proses berpikir kritis mereka (Suhartuti, dkk., 2025).

Beberapa penelitian sebelumnya sudah menunjukkan bahwa penggunaan gamifikasi berbasis *Educandy* dan *Wordwall* dengan model *Discovery Learning* efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Namun, untuk penelitian yang secara khusus mengkaji terkait gamifikasi berbasis *Educandy* dan *Wordwall*

dengan model *Discovery Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis siswa belum ada. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan menganalisis gamifikasi berbasis *Educandy* dan *Wordwall* dengan model *Discovery Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis siswa.

Metode penelitian yang digunakan ialah kuantitatif eksperimen dengan desain dua kelas, yaitu kelas eksperimen satu yang menerapkan gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan kelas eksperimen 2 yang menerapkan gamifikasi berbasis *Wordwall* dengan model *Discovery Learning*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti mengenai efektivitas pendekatan ini dalam meningkatkan kemampuan kognitif dan afektif siswa dalam matematika.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan siswa yang belajar dengan model *Discovery Learning* berbasis *Wordwall*?
2. Apakah terdapat perbedaan peningkatan resiliensi matematis antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan siswa yang belajar dengan model *Discovery Learning* berbasis *Wordwall*?
3. Apakah terdapat korelasi antara kemampuan berpikir kritis dengan resiliensi matematis siswa?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi

berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan siswa yang belajar dengan model *Discovery Learning* berbasis *Wordwall*.

2. Untuk menganalisis apakah terdapat perbedaan peningkatan resiliensi matematis antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan siswa yang belajar dengan model *Discovery Learning* berbasis *Wordwall*.
3. Untuk menganalisis apakah terdapat korelasi antara kemampuan berpikir kritis dengan resiliensi matematis siswa.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dapat dilihat dari dua sudut pandang, yaitu secara teoritis dan praktis. Secara umum, penelitian ini dirancang tidak hanya untuk memenuhi kepentingan akademik semata, tetapi juga untuk memberikan manfaat dan kontribusi nyata bagi semua pihak yang terlibat. Adapun manfaat dari penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi sebuah ilmu pengetahuan baru yang bermanfaat serta dapat menambah referensi dan wawasan. Berikut manfaat teoritis dari penelitian yang dilakukan:

a. Pengembangan Model Pembelajaran yang Inovatif

Penelitian ini diharapkan bisa memberikan sedikit kontribusi pada pengembangan teori pembelajaran dengan mengintegrasikan teknologi gamifikasi melalui platform *Educandy* dan *Wordwall* dalam model *Discovery Learning*. Integrasi tersebut tidak hanya diarahkan pada peningkatan kemampuan kognitif siswa, tetapi juga pada aspek afektif, seperti resiliensi matematis. Dengan demikian, penelitian ini dapat memperkuat landasan teori tentang pembelajaran berbasis *game* dalam konteks pendidikan matematika.

b. Memberikan Pemahaman mengenai Kemampuan Berpikir Kritis

Melalui penelitian ini, diharapkan bisa memperdalam pemahaman mengenai kemampuan berpikir kritis siswa khususnya dalam pembelajaran matematika serta bagaimana kemampuan tersebut dapat dikembangkan melalui aktivitas belajar yang aktif, menantang, dan bermakna.

c. Memberikan Pemahaman mengenai Resiliensi Matematis

Penelitian ini juga diharapkan dapat menambah wawasan mengenai resiliensi matematis siswa, terutama dalam kaitannya dengan penerapan kegiatan belajar yang bersifat menyenangkan, interaktif, dan membantu siswa untuk tetap bertahan serta percaya diri ketika menghadapi kesulitan dalam belajar matematika.

2. Manfaat Praktis

Di luar manfaat teoritis, penelitian ini juga diharapkan bisa memberikan dampak praktis bagi berbagai pihak yang terlibat dalam dunia pendidikan.

a. Bagi Peneliti

Sebagai calon guru, hasil penelitian ini dapat menjadi landasan dalam mengajarkan kepada siswa mengenai pentingnya kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis pada pembelajaran di era abad 21 ini. Selain itu melalui penelitian ini juga memberikan pengalaman serta wawasan baru mengenai model pembelajaran inovatif yang dipadukan dengan media gamifikasi interaktif untuk mengembangkan kemampuan siswa baik dari aspek kognitif maupun afektif.

b. Bagi Guru

Penelitian ini dapat menjadi alternatif referensi bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran matematika yang kreatif dan berbasis teknologi. Pendekatan ini tidak hanya bertujuan meningkatkan hasil belajar, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif siswa serta membangun sikap positif terhadap matematika melalui pengalaman belajar yang lebih bermakna.

c. Bagi Siswa

Meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui pembelajaran gamifikasi yang dirancang dengan menggunakan aplikasi *Educandy* dan *Wordwall* serta membantu siswa dalam mengembangkan sikap positif dalam pembelajaran yaitu dengan membangun resiliensi melalui pengalaman belajar yang menyenangkan dan interaktif.

d. Bagi Sekolah/Lembaga Pendidikan

Memberikan masukan terhadap kebijakan sekolah untuk memanfaatkan teknologi dalam pendidikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

e. Bagi Peneliti Selanjutnya

Menjadi dasar untuk penelitian lanjutan tentang efektivitas gamifikasi dalam berbagai model pembelajaran serta membuka peluang penelitian yang serupa dengan variabel yang berbeda.

E. Batasan Masalah

Mengingat luasnya masalah yang ada dan keterbatasan yang dimiliki peneliti, maka perlu adanya pembatasan masalah. Permasalahan yang menjadi perhatian peneliti dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya melibatkan siswa kelas VIII SMPN 2 Tarkid sebagai populasi, sehingga hasilnya tidak dapat digeneralisasi secara luas tanpa melakukan studi lanjutan. Karakteristik responden (seperti latar belakang kemampuan akademik, minat terhadap matematika atau akses teknologi) dapat mempengaruhi hasil penelitian.
2. Materi yang digunakan terbatas pada materi yang sedang diajarkan di sekolah sebagai bahan uji coba integrasi *Educandy*, *Wordwall* dan *Discovey Learning*.
3. Platform gamifikasi yang digunakan yaitu *Educandy* dan *Wordwall* dengan fitur interaktifnya.
4. Kemampuan berpikir kritis diukur melalui soal tes berbasis HOTS dengan rubrik penskoran tertentu.
5. Resiliensi matematis hanya dinilai melalui angket tertutup (skala 4) berdasarkan 6 indikator menurut sumarmo, tanpa ada wawancara mendalam.
6. Faktor eksternal seperti dukungan orang tua, motivasi instrinsik siswa atau kebiasaan belajar tidak dikontrol secara ketat, sehingga berpotensi mempengaruhi hasil.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Kemampuan Berpikir Kritis

1. Pengertian Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis menjadi salah satu kemampuan penting dalam pendidikan matematika, karena melalui kemampuan inilah siswa belajar memahami persoalan secara lebih mendalam, bukan hanya sekedar menghafal rumus (Rahmaini & Ogylva Chandra, 2024). Kemampuan berpikir kritis adalah kompetensi dasar yang harus dicapai dan dikuasai oleh siswa agar dapat mengidentifikasi masalah, menilai dan merumuskan argumen secara kritis dan efektif dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi (Malinda, dkk., 2022). Kemampuan berpikir kritis dikatakan sebagai proses intelektual yang menuntut kedisiplinan dalam mengolah informasi, mulai dari mengonseptualisasikan gagasan, menerapkannya dalam konteks tertentu, hingga menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi berbagai informasi yang diperoleh melalui keterlibatan secara aktif dan kreatif melalui observasi, pembelajaran, pengalaman, refleksi, penalaran dan komunikasi (Sulistiyono, dkk., 2019).

Berpikir kritis adalah kemampuan kognitif yang melibatkan berbagai proses intelektual dan mendorong siswa untuk bersikap reflektif ketika menghadapi sebuah masalah (Saputra, 2020). Adapun kemampuan berpikir kritis matematis merupakan kemampuan yang berkaitan dengan cara berpikir yang sistematis dan logis dalam menyelesaikan persoalan, baik yang bersifat rutin maupun kompleks, sehingga siswa bisa membuat penilaian berdasarkan informasi, memperoleh kesimpulan, dan mengatasi masalah yang rumit dalam pembelajaran matematika (Syafri, dkk., 2020).

Menurut Anggraeni & Ramlah (2024) kemampuan berpikir kritis matematis tidak berdiri sendiri, melainkan hasil integrasi antara pengetahuan matematika, kemampuan penalaran dan strategi kognitif yang dimana melalui integrasi ini siswa dapat melakukan generalisasi, menyusun pembuktian, dan menilai kebenaran suatu pernyataan matematika. Sedangkan Rochmad (2018) mendefinisikan kemampuan berpikir kritis matematis sebagai kapasitas siswa dalam mengatasi masalah dan

tantangan matematika melalui pengumpulan informasi yang beragam secara sistematis dan kemudian merumuskan penilaian evaluatif berdasarkan sintesis informasi tersebut.

Selanjutnya menurut Ennis (dalam Mulyani, 2022) terdapat 5 karakteristik yang menggambarkan siswa memiliki kemampuan berpikir kritis yaitu: (1) kemampuan untuk merumuskan dan menjelaskan aspek dasar dari suatu masalah, (2) kemampuan untuk menyajikan fakta definitif yang berkaitan dengan penyelesaian masalah, (3) memiliki kemampuan untuk memilih dan menyatakan argumen logis, relevan dan tepat, (4) kemampuan untuk menghasilkan ide dari berbagai perspektif, (5) kemampuan untuk menjelaskan implikasi dari keputusan yang dibuat. Dari beberapa pernyataan diatas, maka kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan untuk mengkaji, menganalisis, menafsirkan, mengevaluasi sebuah informasi secara mendalam untuk merumuskan solusi atau membuat keputusan dengan tepat berdasarkan analisa tersebut.

2. Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran tidak dapat berkembang begitu saja, namun dipengaruhi oleh banyak hal yang saling berkaitan, mulai dari kondisi emosional siswa, proses kognitif yang mereka miliki, hingga lingkungan belajar tempat mereka berinteraksi setiap hari. Dengan memahami faktor faktor ini, pendidik dapat memiliki ruang yang lebih luas untuk merancang pembelajaran yang tidak hanya untuk menuntaskan materi saja, tetapi juga melatih dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Adapun aspek aspek mendasar yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis yaitu:

1. Faktor Emosional dan Psikologis

a. Kecemasan Matematika

Kecemasan matematika merupakan salah satu masalah yang sering dihadapi oleh siswa terutama dalam pembelajaran matematika. Tingkat kecemasan yang tinggi dapat mempengaruhi serta menghambat dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang menyebabkan siswa cenderung menghindari

masalah, sulit untuk beradaptasi dalam menghadapi situasi yang menantang serta berdampak negatif pada hasil belajar mereka (Arofah, dkk., 2024).

b. Kemandirian Belajar

Di sisi lain, kemandirian belajar juga memegang peranan yang tidak kalah penting. Siswa yang terbiasa mengatur proses belajarnya sendiri, mencari informasi tambahan, dan merefleksikan pemahamannya, umumnya lebih siap untuk berpikir kritis. Mereka tidak bergantung sepenuhnya pada penjelasan guru, tetapi berani mempertanyakan, menguji, dan menghubungkan konsep yang dipelajari. Temuan Fu dkk (2023) menunjukkan bahwa tingkat kemandirian belajar yang tinggi berkorelasi positif dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.

2. Faktor Kognitif

Faktor kognitif sangat menentukan kemampuan berpikir kritis. Kemampuan analisis, evaluasi, sintesis, efikasi diri, manajemen waktu, motivasi, serta kebiasaan belajar adalah unsur kognitif yang saling berkaitan dan saling menguatkan dalam membangun pola berpikir kritis pada siswa secara utuh (Babullah, 2023).

- a. Kecerdasan logis-Matematika memiliki kontribusi signifikan dalam membentuk kemampuan berpikir kritis siswa.
- b. Kecerdasan Emosional yang kuat berkontribusi pada peningkatan pemikiran kritis dengan membekali siswa untuk mengelola emosi dan motivasi dalam pembelajaran secara efektif (Hasan, 2024)

3. Faktor Lingkungan

Kualifikasi Guru dan Lingkungan Belajar, dalam hal ini efektivitas strategi pedagogis dan pemahaman pendidik mengenai kemampuan berpikir kritis merupakan elemen yang sangat penting dalam pengembangan kompetensi ini pada siswa, selain itu suasana pembelajaran yang mendorong interaksi dan partisipasi secara signifikan berakibat pada meningkatnya kemampuan berpikir kritis (Sen, 2024).

Selain dari faktor-faktor ini penting untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, penting juga untuk menyadari bahwa pengaruh eksternal, seperti pengujian standar dan kurikulum yang tidak relevan, dapat menghambat kreativitas dan pemikiran kritis pada siswa. Dengan menyeimbangkan pengaruh internal dan

eksternal ini, akan sangat penting untuk mengembangkan pengalaman pembelajaran yang komprehensif.

3. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis mencakup beberapa indikator utama yang penting untuk penalaran logis dan penyelesaian masalah melalui solusi yang tepat. Indikator ini berfungsi untuk mengevaluasi dan menilai kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika. Facione (2013) menyatakan bahwa ada enam indikator kemampuan berpikir kritis matematis, yaitu:

1. Menginterpretasi. Indikator ini berkaitan dengan pemahaman dan penjelasan makna mengenai suatu informasi atau kejadian. Dalam indikator ini, siswa diharapkan dapat memahami masalah yang kompleks dengan memanfaatkan pengalaman pribadi dan data yang diperoleh (Utami, dkk., 2019). Pada proses pembelajaran, siswa didorong untuk lebih meningkatkan pemahaman mereka tentang masalah yang disajikan dengan menuliskan hal hal yang diketahui atau ditanyakan.
2. Menganalisis. Indikator ini menekankan pada analisis informasi dengan memecahkannya menjadi komponen penyusun untuk memahami struktur dan keterkaitannya (Mastuti, dkk., 2022). Dalam pembelajaran siswa dapat mengidentifikasi mengenai hubungan yang ada antara pernyataan, pertanyaan, serta konsep yang terdapat di soal.
3. Mengevaluasi. Indikator ini mencakup kemampuan untuk mengidentifikasi sumber informasi serta argumen yang relevan dan kredibel dalam mengatasi masalah yang dihadapi dengan efektif (Bahar, 2022). Dalam proses pembelajaran, siswa berusaha untuk menyelesaikan masalah yang terdapat di soal dengan menggunakan strategi yang sesuai dan didukung oleh pernyataan yang rasional.
4. Menyimpulkan (*Inferensi*). Kemampuan siswa untuk membuat kesimpulan dengan mempertimbangkan informasi dan data terkait dengan masalah yang dihadapi.
5. Menjelaskan (*Explanation*). Siswa dapat mempresentasikan argumen, serta menyampaikan pemikiran secara sistematis dan jelas.

6. Regulasi Diri (*Self-Regulation*). Kemampuan untuk sadar serta memonitor dan memperbaiki proses berpikir sendiri.

Indikator ini bersifat komprehensif karena menggambarkan proses berpikir siswa secara utuh, mulai dari memahami masalah hingga mengontrol proses berpikirnya sendiri.

Menurut Ennis (dalam Bhakti, dkk., 2023), ada lima indikator kemampuan berpikir kritis yaitu:

1. Memberikan penjelasan secara langsung dan sederhana yang mencakup rumusan pertanyaan, diskusi analitis, dan format tanya jawab
2. Membangun kompetensi dasar yang terdiri dari evaluasi kredibilitas sumber data, pelaksanaan pengamatan serta mempertimbangkan hasil dari observasi
3. Menarik kesimpulan
4. Memberikan penjelasan tambahan melalui identifikasi definisi dan asumsi yang mendasarinya
5. Asumsi dan Integrasi yang terdiri dari prediksi dan penggabungan indikator.

Ennis menekankan indikator berpikir kritis yang berorientasi pada keterampilan argumentatif dan pengambilan keputusan rasional. Indikator Ennis sangat kuat dalam aspek komunikasi dan argumentasi, seperti kemampuan memberikan penjelasan sederhana, mengevaluasi kredibilitas sumber, serta mengintegrasikan berbagai informasi.

Sedangkan menurut Watson dan Glazer (2012), indikator kemampuan berpikir kritis terdiri dari enam elemen yaitu:

1. Menarik Kesimpulan (*Inferensi*)
2. Mengenali Asumsi (*Recognizing Assumption*)
3. Penalaran Deduksi (*Deduction*)
4. Menafsirkan Informasi (*Interpretation*)
5. Penilaian Argumen (*Evaluating Argument*) (Arif, 2024).

Watson dan Glaser menekankan indikator berpikir kritis pada penalaran formal dan logika, seperti inferensi, deduksi, dan evaluasi argumen. Indikator ini sangat cocok untuk mengukur kemampuan berpikir kritis secara objektif, khususnya dalam tes standar. Namun demikian, indikator ini lebih fokus pada hasil penalaran dibandingkan proses berpikir siswa secara menyeluruh. Aspek refleksi

diri dan kemampuan menjelaskan proses berpikir belum tergambar secara mendalam.

Adapun indikator yang akan digunakan dalam penelitian ini ialah indikator menurut facione yang terdiri dari Interpretasi, Analisis, Evaluasi, Inferensi, Explanasi dan Regulasi Diri. Secara keseluruhan, indikator kemampuan berpikir kritis menurut facione lebih banyak digunakan karena memberikan kerangka kerja yang lengkap dan aplikatif untuk mengukur dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis dengan menyeluruh dan mendalam dalam berbagai konteks pendidikan (Novitasari, 2023).

B. Resiliensi Matematis

1. Pengertian Resiliensi Matematis

Dalam pembelajaran matematika, sikap positif siswa menjadi salah satu faktor yang secara signifikan dapat mempengaruhi keberhasilan pembelajaran. Sikap positif terbukti berperan besar dalam membantu siswa menjalani proses belajar dengan lebih tenang dan terbuka. Rasyidah & Widiyasari (2022) menegaskan bahwa sikap positif sangat penting karena dapat membantu siswa mengatasi kecemasan, rasa takut terhadap kegagalan, serta menghadapi kesulitan yang kerap muncul saat mempelajari konsep-konsep matematika. Ketika siswa tidak mudah menyerah dan mampu memandang kesalahan sebagai bagian dari proses belajar, peluang mereka untuk memahami materi menjadi jauh lebih besar. Resiliensi matematis adalah kemampuan siswa untuk bertahan dan tetap positif saat menghadapi kesulitan dan kecemasan dalam belajar matematika, yang ditunjukkan melalui kemampuan untuk bekerja sama, serta keterampilan berkomunikasi dalam memahami konsep matematika (Pulungan, dkk., 2022).

Resiliensi matematis didefinisikan sebagai respons afirmatif yang ditunjukkan oleh siswa saat menghadapi masalah matematika, hal ini mencakup tiga aspek yaitu, signifikansi dan nilai yang dikaitkan dengan pembelajaran matematika, perjuangan dan ketekunan, serta keyakinan bahwa mereka mampu belajar matematika (Rokhmah, dkk., 2019). Johnston-Wilder & Lee (2010) menekankan bahwa resiliensi matematis merupakan kualitas sikap yang diperlukan dalam bidang studi matematika, termasuk keyakinan akan kemampuan

seseorang untuk mencapai kesuksesan melalui kerja keras, kemauan untuk bertahan ketika dihadapkan dengan tantangan dan memiliki kecenderungan untuk melakukan diskusi, refleksi dan penyelidikan (Rahmatiya & Miatun, 2020).

Resiliensi matematis mengacu pada kapasitas individu untuk menghadapi hambatan yang dihadapi saat menyelesaikan berbagai masalah yang berkaitan dengan konsep matematika. Ini mencakup sikap yang ditunjukkan oleh siswa selama proses pembelajaran dan diakui sebagai salah satu kemampuan afektif yang penting di tingkat pendidikan tinggi (Ekayanti, dkk., 2023). Sedangkan menurut Meilani dkk (2025) resiliensi matematis dikatakan sebagai kemampuan afektif yang memungkinkan peserta didik untuk bertahan dan mengatasi tantangan dan kesulitan yang dihadapi dalam pembelajaran matematika. Resiliensi ini mencakup ketahanan dalam menghadapi tantangan dan kesulitan yang muncul selama proses belajar matematika. Dengan kata lain, siswa yang memiliki resiliensi akan menganggap sebuah permasalahan sebagai suatu kesempatan berharga untuk belajar.

2. Faktor yang Mempengaruhi Resiliensi Matematis

Resiliensi matematis dipengaruhi oleh berbagai faktor yang dapat menghambat atau sebaliknya dapat mendukung kemampuan siswa untuk mengatasi masalah dan tantangan dalam pembelajaran matematika. Penelitian menunjukkan bahwa faktor psikologis siswa serta sosial dan lingkungan memiliki peran penting dalam membentuk, mengembangkan serta meningkatkan resiliensi matematis siswa. Adapun faktor faktor tersebut sebagai berikut:

1. Faktor Psikologis

- a. Efisiensi diri. Siswa yang memiliki efikasi diri yang kuat dalam pembelajaran matematika, maka secara signifikan dapat meningkatkan ketahanan terhadap kesulitan matematika, yang kemudian memungkinkan siswa untuk dapat mengatasi tantangan atau kesulitan tersebut dengan lebih efektif (Salvo-Garrido, dkk., 2020).
- b. Disposisi matematika. Membentuk sikap positif terhadap matematika, ditandai dengan adanya rasa ingin tahu dan memiliki kepercayaan diri sehingga dengan hal tersebut dapat menumbuhkan ketahanan terhadap matematika (Fitriya, dkk., 2024).

2. Faktor Sosial dan Lingkungan

- a. Lingkungan belajar yang mendukung. Interaksi positif dan saling menghormati dalam lingkungan pendidikan khususnya sekolah dapat meningkatkan ketahanan siswa.
- b. Pengaruh demografis. Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa usia dan jenis kelamin tidak berdampak signifikan terhadap ketahanan, faktor kontekstual lainnya mungkin lebih berpengaruh (Nusaibah, dkk., 2024).

Sementara itu, penting untuk menyadari bahwa ketahanan juga dapat dipengaruhi oleh tekanan eksternal, seperti status sosial ekonomi dalam pendidikan, sehingga hal tersebut dapat menciptakan hambatan untuk mengembangkan ketahanan matematika di antara siswa.

3. Indikator Resiliensi Matematis

Adapun indikator resiliensi menurut Sumarmo (2015) sebagai berikut:

1. Ketekunan dan Optimisme: Siswa menunjukkan sikap tekun, yakin/percaya diri, kerja keras dan tekad yang kuat serta tidak mudah menyerah ketika dihadapkan pada sebuah masalah atau kegagalan, berdiskusi dengan teman sebaya serta dapat beradaptasi dengan lingkungan sosial.
2. Keterlibatan Sosial dan Kemampuan Berempati: Siswa memiliki keinginan untuk bersosialisasi, mudah mencari dan memberi bantuan, berdiskusi dengan sebaya, dan dapat beradaptasi dengan lingkungan sekitar.
3. Kreativitas dalam menganalisis pemecahan masalah: Siswa dapat menghasilkan ide-ide baru dan mencari solusi inovatif untuk menyelesaikan suatu tantangan.
4. Efikasi Diri: Siswa belajar dari kegagalan, kemudian memanfaatkan kegagalan itu untuk membangun dan mengembangkan motivasi dan kontrol diri.
5. Keingintahuan dan Penelitian: Siswa memiliki keinginan untuk mengetahui dan kemampuan untuk merefleksikan dan memanfaatkan berbagai sumber daya untuk mendukung ketahanan dalam menghadapi tantangan belajar.
6. Kesadaran Emosional: Siswa memiliki kemampuan berbahasa, kemampuan dalam mengontrol diri dan sadar akan perasaan diri yang nantinya akan berkontribusi pada pola pikir yang tangguh.

Sumarmo (2015) memandang resiliensi sebagai kemampuan multidimensional yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan sosial. Keenam indikator yang dikemukakan menunjukkan bahwa resiliensi tidak hanya berkaitan dengan ketahanan individu dalam menyelesaikan masalah, tetapi juga bagaimana individu tersebut berinteraksi dengan lingkungan belajar dan mengelola kondisi emosionalnya.

Hutauruk & Naibaho (2020) menjelaskan resiliensi matematis sebagai sikap yang terbentuk dari 9 indikator yang saling berkaitan antara lain:

1. Memiliki motivasi intrinsik untuk terlibat dalam pembelajaran matematika.
2. Memiliki kesadaran bahwa matematika itu penting baik dalam konteks akademik maupun kehidupan nyata.
3. Menunjukkan efikasi diri dalam kapasitas untuk belajar dan penguasaan konsep matematika.
4. Menyadari keterbatasan yang dimiliki dalam mempelajari dan menguasai matematika.
5. Memiliki kesadaran akan kegagalan pada saat proses belajar.
6. Menyadari bahwa penerapan pengetahuan matematika berguna dalam mempelajari studi ilmiah atau disiplin ilmu lain di luar matematika.
7. Mampu untuk bertahan dan mencari strategi ketika menghadapi kesulitan matematika.
8. Mengakui bahwa penguasaan matematika memiliki peran penting bagi masa depan, baik untuk studi lanjutan maupun dunia kerja.
9. Memahami komponen penting yang diperlukan untuk belajar dan menguasai konsep matematika (Hunt & Maloney, 2022).

Hutauruk dan Naibaho (2020) mengembangkan indikator resiliensi matematis yang lebih spesifik pada konteks matematika, dengan menekankan kesadaran, motivasi, dan orientasi masa depan siswa. Kesembilan indikator yang dikemukakan menggambarkan resiliensi sebagai sikap berkelanjutan yang terbentuk dari pengalaman belajar matematika.

Jhonston-Wilder (2013) mengemukakan bahwa resiliensi matematis tidak terbentuk dari satu aspek tunggal, melainkan dibangun oleh empat faktor yang saling berkaitan dan saling menguatkan yaitu:

1. *Value*, yaitu keyakinan siswa bahwa matematika memiliki nilai dan manfaat nyata, baik untuk kehidupan sehari-hari maupun untuk masa depan akademik mereka. Ketika siswa melihat matematika sebagai sesuatu yang bermakna, motivasi untuk bertahan dalam belajar pun cenderung meningkat.
2. *Struggle* yaitu kesadaran dan pengakuan bahwa kesulitan dalam belajar matematika merupakan pengalaman yang wajar dan hampir selalu dialami oleh siapapun, termasuk individu dengan kemampuan matematika yang tinggi.
3. *Growth*, merupakan keyakinan bahwa kemampuan matematika dapat dikembangkan melalui usaha dan pengalaman belajar yang berkelanjutan.
4. *Resiliensce*, merupakan sebuah orientasi untuk tetap memberikan respon positif ketika berhadapan dengan kegagalan, tekanan, atau kesulitan dalam pembelajaran matematika (Hutauruk, 2020).

Johnston-Wilder (2013) menempatkan resiliensi matematis sebagai proses dinamis yang berkembang seiring pengalaman belajar siswa. Kerangka ini menegaskan bahwa resiliensi tidak hanya berkaitan dengan kemampuan kognitif, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh cara siswa memaknai matematika, menyikapi kesulitan, dan meyakini potensi pengembangan diri. Oleh karena itu, indikator Johnston-Wilder memberikan kontribusi penting dalam memahami resiliensi matematis dari perspektif afektif-motivational yang mendalam.

Berdasarkan ketiga referensi tersebut, indikator resiliensi menurut Sumarmo (2015) dipilih dalam penelitian ini karena bersifat komprehensif dan mencakup aspek kognitif, afektif, serta sosial. Indikator Sumarmo juga relevan dengan konteks pembelajaran matematika di sekolah karena tidak hanya menilai ketahanan siswa secara individu, tetapi juga interaksi sosial, kreativitas, dan pengelolaan emosi. Oleh karena itu, indikator ini dinilai paling sesuai untuk mengukur resiliensi matematis siswa secara menyeluruh dalam penelitian yang dilakukan.

C. Model *Discovery Learning*

1. Pengertian Model *Discovery Learning*

Berbagai ahli memandang *Discovery Learning* sebagai pendekatan pembelajaran yang berakar kuat pada konstruktivisme dan aktivitas penyelidikan.

Alfieri, Aldrich, Brooks, & Tenenbaum (2011) mendefinisikan *Discovery Learning* sebagai teori konstruktivisme yang berbasis pada penyelidikan, dimana peserta didik memanfaatkan pengalaman belajar sebelumnya, intuisi, serta pengetahuan awal yang kemudian digunakan untuk mengeksplorasi dan memahami konsep baru. Sejalan dengan itu Syafii (2022) menjelaskan bahwa peran guru dalam model ini bukan hanya menyampaikan materi saja, namun juga sebagai perancang masalah yang disusun secara sistematis agar dapat diselidiki dan diselesaikan oleh siswa. Model *Discovery Learning* merupakan proses pembelajaran aktif yang tidak hanya berfokus pada penemuan pengetahuan, tetapi juga pada pembentukan sikap dan keterampilan, yang pada akhirnya tercermin dalam perubahan perilaku serta peningkatan hasil belajar (Karaeng, dkk., 2022).

Menurut Aldalur & Perez (2023) model *Discovery Learning* merupakan sebuah pembelajaran yang menekankan pentingnya pengalaman empiris, melalui keterlibatan langsung dimana siswa diajak untuk memahami struktur dan konsep dalam suatu disiplin ilmu, bukan hanya sekedar menghafalnya. Model *Discovery Learning* adalah kerangka pembelajaran yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep-konsep ilmiah berdasarkan data hasil pengamatan atau eksperimen sederhana, seperti mengamati pola, membandingkan hasil, lalu menarik makna dari temuan tersebut (Ilmiati, 2024).

Model *Discovery Learning* adalah model pembelajaran yang menuntun siswa dalam menentukan apa yang ingin diketahui dari sebuah pertanyaan melalui eksplorasi, kemudian setelah itu siswa dapat menemukan konsep dari apa yang diketahui dan dipahami sehingga mendorong keterlibatan aktif dalam proses belajar (Fidyawati & Meishanti, 2023). Model *Discovery Learning* merupakan strategi pendidikan yang efektif untuk melatih kemampuan berpikir kritis melalui kegiatan menyelidiki, menelaah informasi, dan mengevaluasi hasil temuan serta membuat keputusan berdasarkan alasan yang logis (Marjan, dkk., 2024). Model pembelajaran *Discovery Learning* mengarahkan siswa untuk memahami konsep, makna, dan keterkaitan melalui proses intuitif, yang akhirnya membawa mereka kepada kesimpulan yang logis (Faridah & Pujangga, 2024)

Berdasarkan berbagai pandangan tersebut, dapat dipahami bahwa model *Discovery Learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan pada

pentingnya partisipasi siswa secara aktif melalui eksplorasi dan penemuan secara mandiri untuk mengembangkan pemahaman mengenai suatu masalah yang dihadapi dalam proses pembelajaran. Model ini telah terbukti meningkatkan berbagai hasil pendidikan, termasuk tanggung jawab siswa dan hasil akademik secara keseluruhan.

2. Sintaks Model *Discovery Learning*

Model *Discovery Learning* berfungsi sebagai pendekatan pedagogis yang menekankan keterlibatan siswa secara aktif melalui pengalaman, penemuan dan eksplorasi. Model ini disusun secara metodis yang kemudian dikenal dengan serangkaian langkah, atau “sintaks,” yang memandu proses pembelajaran. Penerapan *Discovery Learning* telah terbukti menunjukkan dampak positif pada peningkatan pemikiran kritis, kemampuan kolaborasi, dan literasi ilmiah di kalangan siswa, sehingga menjadikannya strategi pendidikan yang berharga. Sintaks model pembelajaran *Discovery Learning* terdiri dari enam indikator yaitu sebagai berikut:

1. *Stimulation*: sintaks ini digunakan untuk membangkitkan rasa ingin tau siswa mengenai suatu topik tertentu.
2. *Problem Statement*: digunakan untuk menyusun rumusan masalah dan hipotesis.
3. *Data Collection*: untuk mengumpulkan bukti hipotesis yang dibuat.
4. *Data Processing*: digunakan untuk mengolah data dan informasi yang didapatkan.
5. *Verification*: digunakan untuk memeriksa pembuktian hipotesis secara teliti dalam kaitannya dengan wawasan lain yang berasal dari hasil pengolahan data.
6. *Generalization*: Digunakan sebagai prinsip umum yang mencerminkan hasil yang diperoleh melalui verifikasi (Sekarsari, dkk., 2023).

3. Kelebihan dan Kekurangan Model *Discovery Learning*

Model pembelajaran penemuan atau *Discovery Learning* memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan dalam pembelajaran. Model ini dirancang untuk melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran dengan mendorong

mereka untuk menemukan informasi dan konsep secara mandiri. Model ini telah terbukti meningkatkan pemikiran kritis, kreativitas, dan pemahaman konsep kompleks. Namun, model ini juga memiliki tantangan dalam penerapannya seperti kendala waktu, keterbatasan sumber daya, dan efektivitas yang bervariasi tergantung pada materi pelajaran dan latar belakang siswa.

1. Kelebihan dari *Discovery Learning*

- a. Peningkatan Pemikiran Kritis: Pembelajaran penemuan secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, terutama dalam matematika, di mana ia telah menunjukkan efektivitas yang tinggi di berbagai tingkat pendidikan (Hanifah, dkk., 2022).
- b. Peningkatan Keterlibatan dan Kreativitas: Dalam pendidikan, pembelajaran penemuan meningkatkan keterlibatan dan kreativitas siswa, memungkinkan mereka untuk mengeksplorasi dan mengekspresikan ide-ide mereka dengan lebih bebas (Sukreni, dkk., 2024).
- c. Peningkatan Pemahaman Konsep: Model ini efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep ilmiah, seperti yang ditunjukkan dalam studi yang berfokus pada pendidikan (Nurbayanti, dkk., 2024).
- d. Peningkatan Literasi Ilmiah: Dengan membimbing siswa untuk secara aktif mencari dan memahami konsep ilmiah, pembelajaran penemuan dapat meningkatkan literasi ilmiah, sehingga siswa dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari (Ilmiati, 2024).

2. Kekurangan dari *Discovery Learning*

- a. Kendala Waktu dan Sumber Daya: Menerapkan pembelajaran penemuan dapat menjadi tantangan karena waktu kelas yang terbatas dan sumber daya yang tidak mencukupi, yang dapat menghambat efektivitasnya (Apriani, dkk., 2024).
- b. Kesiapan Guru: Guru mungkin kesulitan dengan model karena kurangnya pemahaman dan pelatihan, yang dapat mempengaruhi kualitas pengajaran dan hasil siswa (Listiawani & Aramudin, 2024).
- c. Variabilitas dalam Efektivitas: Keberhasilan pembelajaran penemuan dapat bervariasi berdasarkan latar belakang budaya siswa dan materi pelajaran tertentu, membutuhkan adaptasi dan kontekstualisasi yang cermat (Sukreni, dkk., 2024).

Pembelajaran *Discovery Learning* memiliki banyak manfaat dalam pendidikan, namun penting untuk mempertimbangkan keterbatasan dan konteks penerapannya dalam pembelajaran. Solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi kekurangan model *Discovery Learning* ialah

1. Untuk mengatasi kendala waktu dan sumber daya digunakan integrasi gamifikasi sebagai sarana eksplorasi, dimana *Wordwall* dan *Educandy* mempercepat proses pengumpulan data dan menguji pemahaman melalui game interaktif yang lebih cepat dibandingkan metode konvensional seperti percobaan dan pencarian manual. Platform digital ini juga mudah diakses oleh guru maupun siswa sehingga dapat mengatasi keterbatasan sumber daya.
2. Solusi untuk kesiapan guru yaitu dengan melaksanakan pelatihan guru yang berbasis pengalaman dimana guru perlu pelatihan merancang sintaks *Discovery Learning* dengan gamifikasi, membangun komunitas berbagi, dan peran guru menjadi fasilitator.
3. Untuk mengatasi variabilitas efektivitas yaitu dengan menggunakan platform gamifikasi sesuai tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, kemudian menggunakan strategi *blended gamification* untuk mengatasi variasi karakter siswa dengan mengkombinasikan kedua platform secara strategis misalnya *Educandy* untuk fase stimulasi atau pengumpulan data dan *Wordwall* untuk fase verifikasi atau generalisasi.

D. Gamifikasi dalam Pembelajaran Matematika

1. Pengertian Gamifikasi

Gamifikasi merupakan pendekatan pembelajaran yang menggabungkan prinsip-prinsip dan mekanisme permainan untuk meningkatkan keterlibatan siswa, motivasi, dan hasil akademik siswa (Zeybek & Saygi, 2023). Strategi gamifikasi ini memerlukan integrasi elemen-elemen permainan seperti poin, level, tantangan, penghargaan dan papan peringkat untuk menciptakan dan mendorong pengalaman belajar yang lebih interaktif dan mandalam (Sari dan Alfiyan, 2023). Konsep gamifikasi memiliki potensi untuk meningkatkan kreativitas siswa, karena hal ini menantang mereka untuk terlibat dalam proses berpikir kritis dan strategis ketika menyelesaikan masalah atau tantangan yang diberikan (Setiyawan, dkk., 2019).

Gamifikasi berkaitan dengan penerapan prinsip-prinsip, mekanisme, dan elemen desain game dalam konteks non-game, terutama melalui platform digital untuk meningkatkan keterlibatan, menyelesaikan masalah, dan memotivasi individu menuju tujuan mereka, memperkaya pengalaman pengguna di berbagai sektor, terutama pendidikan (Christopoulos & Mystakidis, 2023). Menurut Toda dkk (2019) seperti yang dikutip (dalam Lutfina, dkk., 2023) menyatakan bahwa telah terjadi peningkatan positif yang signifikan pada penerapan metode gamifikasi dalam beberapa tahun terakhir di berbagai bidang khususnya di bidang pendidikan.

Pemahaman tentang gamifikasi dalam konteks pembelajaran mencakup penggabungan elemen permainan dalam lingkungan belajar untuk meningkatkan keterlibatan siswa, motivasi, dan hasil pembelajaran. Pendekatan ini telah menjadi daya tarik di berbagai tingkat pendidikan dan disiplin ilmu, membuktikan potensinya untuk mengubah metode pengajaran tradisional. Bagian berikutnya menguraikan aspek-aspek mendasar gamifikasi dalam pembelajaran.

Gamifikasi dalam pembelajaran melibatkan menggabungkan elemen desain game ke dalam konteks pembelajaran, meningkatkan kemandirian siswa, kompetensi, dan koneksi, hal ini mendorong pembelajaran aktif, secara signifikan meningkatkan prestasi akademik, dan menumbuhkan motivasi dan keterlibatan, membuat pengalaman belajar lebih efektif dan menyenangkan (Yadav & Dixit, 2024). Dari beberapa pernyataan penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa gamifikasi didefinisikan sebagai integrasi elemen desain game, mekanisme, dan prinsip ke dalam konteks non-game untuk meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan produktivitas. Pendekatan ini digunakan di berbagai bidang, termasuk pendidikan dengan tujuan untuk menciptakan pengalaman yang lebih interaktif dan menyenangkan bagi pengguna. Efektivitas gamifikasi dipengaruhi oleh konteks spesifik dan karakteristik individu yang terlibat.

2. *Educandy* sebagai Media Gamifikasi

Educandy merupakan salah satu aplikasi berbasis web yang digunakan untuk membuat kuis. Aplikasi ini memungkinkan pengguna dari berbagai latar belakang untuk mengakses, membuat dan bermain kuis. *Educandy* adalah aplikasi pembelajaran berbasis teknologi yang meningkatkan keterlibatan siswa melalui

aktivitas kuis dan format permainan interaktif. Fitur-fiturnya mencakup kegiatan yang dapat disesuaikan, mekanisme penilaian, dan instrumen evaluasi, yang dapat membantu guru dalam mengukur dan menilai pemahaman siswa serta menumbuhkan suasana belajar yang kompetitif (Abidin, dkk., 2022). Dalam pembelajaran, *Educandy* memfasilitasi pengalaman interaktif dan mendorong partisipasi siswa secara aktif serta menampilkan format kuis yang dapat memenuhi berbagai gaya dan preferensi belajar, sehingga membuat aplikasi ini terlihat menarik bagi siswa (Salsabila, dkk., 2023).

Desain estetika *Educandy* ditandai dengan presentasi yang ceria dan penuh dengan warna selaras dengan moto dari *educandy* sendiri yaitu ‘making learning sweeter’ (membuat pembelajaran lebih manis). *Educandy* menyediakan tiga fitur permainan utama yaitu *words*, *matching pairs*, dan *quiz questions*. Ketiga fitur utama ini dapat dikembangkan menjadi berbagai bentuk permainan tambahan, seperti *word search*, *hangman*, *anagrams*, *nought & crosses*, *crosswords*, *match-up*, *memory*, dan *multiple choice* (Amelia, dkk., 2021). Menu *multiple choice* atau pilihan ganda merupakan bentuk penyajian permainan yang menawarkan berbagai opsi mengenai pertanyaan atau persoalan yang diajukan. Jawaban akan ditampilkan dalam kotak dengan desain yang menarik secara visual yang selanjutnya akan dipilih oleh siswa sebagai jawaban yang benar atas sebuah persoalan yang tadi diajukan.

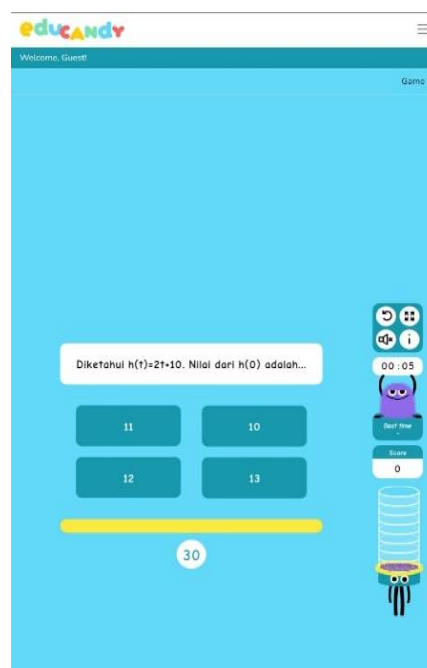
Menu *match-up* atau fitur pencocokan yaitu, harus memasangkan pasangan pertanyaan dengan jawaban yang akurat. Menu ini dapat dioperasikan dengan menggeser jawaban yang dipilih untuk menyelaraskannya dengan pertanyaan yang sesuai dan tepat. Selanjutnya, ada menu *noughts and crosses* yaitu menu yang memungkinkan pengguna untuk memilih jawaban yang benar sampai garis lurus baik *vertical*, *horizontal*, atau *diagonal*. Menu lainnya, yakni *crossword* yaitu teka-teki silang. Menu ini dioperasikan dengan siswa memilih pertanyaan dan menjawabnya dengan memilih huruf-huruf untuk kemudian disusun hingga membentuk satu jawaban yang tepat. Pada menu selanjutnya, siswa ditugaskan untuk menemukan kata-kata yang telah ditentukan sebelumnya oleh guru dan disesuaikan dengan kerangka kontekstual materi pembelajaran melalui fitur yang bernama *word search*. Terakhir, menu *anagram* (*anagrams*). Menu ini mendorong

siswa untuk secara aktif dan kritis mengatur dan membentuk kata dengan memilih dari serangkaian opsi huruf acak yang disediakan.

Dari beberapa pernyataan diatas, *Educandy* adalah media pembelajaran berbasis web interaktif yang dirancang dengan tujuan untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa di berbagai mata pelajaran terutama matematika. Ini berfungsi sebagai platform untuk kuis dan permainan edukatif, membuat pengalaman belajar lebih menyenangkan dan efektif. Adapun tampilan *Educandy* disajikan pada Gambar 2.1 dan 2.2 berikut ini



Gambar 2. 1



Gambar 2. 2

3. *Wordwall* sebagai Media Gamifikasi

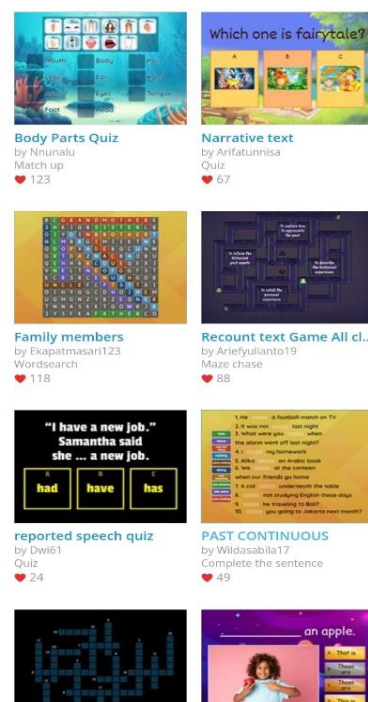
Wordwall merupakan salah satu platform pembelajaran yang cukup menonjol dalam penerapan gamifikasi di kelas. Platform ini menyediakan beragam jenis aktivitas seperti kuis interaktif, pengelompokan, anagram, acak kata, pencarian kata, menjodohkan, teka-teki, roda acak, hingga aktivitas lainnya yang berfungsi sebagai ruang bagi siswa untuk belajar sambil bermain dengan cara yang tidak monoton (Lai et al., 2023). Implementasi *Wordwall* sebagai media gamifikasi dalam pembelajaran menunjukkan peningkatan terhadap kemampuan berpikir kritis. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran yang interaktif

seperti *Wordwall* tidak hanya melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran saja tetapi juga mengembangkan proses kognitif yang penting untuk berpikir kritis.

Hal ini dibuktikan melalui hasil penelitian Mawaddah (2024) yang menemukan bahwa penggunaan *Wordwall* memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu dengan pendekatan gamifikasi *Wordwall* dapat mendorong keterlibatan siswa yang dimana hal itu dapat meningkatkan pemikiran kritis (Yusni & Hurriyah, 2024). *Wordwall* memiliki banyak fitur diantaranya yaitu (1) kuis dan evaluasi yang terdiri dari quiz, open the box dan match up, (2) permainan kata dan bahasa seperti wordsearch, crossword, anagram, (3) simulasi dan klasifikasi seperti group sort, labelled diagram dan random wheel. Adapun tampilan *Wordwall* disajikan pada Gambar 2.3 dan 2.4 berikut



Gambar 2. 3



Gambar 2. 4

E. Sintaks Model *Discovery Learning* dengan Gamifikasi Berbasis *Educandy*

Model *Discovery Learning*, ketika diintegrasikan dengan gamifikasi berbasis *Educandy* dalam pembelajaran matematika, dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa melalui pengalaman belajar yang interaktif serta diharapkan dapat meningkatkan resiliensi

matematis siswa. Adapun *game* yang digunakan dalam sintaks ini ialah *game Educandy* dengan menu *matching pairs* dan *quiz*. *Game matching pairs* digunakan untuk mencocokkan konsep matematika dengan solusi atau definisi. Keunikan dari *matching pairs* ini ialah cocok untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika karena melatih pemahaman hubungan antar konsep (contohnya teorema vs. aplikasi soal), serta memiliki *feedback* yang membantu siswa cepat memperbaiki kesalahan (resiliensi). Berikut adalah sintaks model *Discovery Learning* dengan gamifikasi berbasis *Educandy* yang dirancang khusus untuk pembelajaran matematika. Adapun sintaksnya ialah sebagai berikut:

1. *Stimulation* (Stimulasi)

Pada tahap ini guru menyajikan masalah matematika kontekstual mengenai materi yang akan disampaikan kepada siswa. Selain itu guru juga akan mengajukan pertanyaan kritis kepada siswa sebagai stimulus agar siswa mampu untuk berpikir kritis. Tujuan dari kegiatan ini ialah untuk memicu rasa ingin tahu dan keterlibatan siswa tentang konsep matematika yang akan diajarkan dalam pembelajaran.

2. *Problem Statement* (Merumuskan Masalah)

Siswa secara kelompok, merumuskan pertanyaan atau masalah terkait dengan masalah yang disajikan oleh guru. Pada sintaks ini aktivitas yang dilakukan ialah guru memandu dan membimbing siswa. Tujuan dari sintaks ini ialah untuk melatih siswa dalam mengembangkan kemampuan merumuskan pada pembelajaran matematika.

3. *Data Collection*

Siswa mengumpulkan informasi atau data yang dibutuhkan, melalui media gamifikasi *Educandy*. Pada tahap ini siswa melakukan aktivitas yaitu mengumpulkan data dengan mencocokkan ulang pasangan sambil mencatat pola kesalahan atau kebenaran. Dalam hal ini siswa menggunakan menu *matching pairs*. Tujuan dari sintaks ini ialah supaya siswa dapat umengembangkan keterampilan pengamatan dan pengumpulan data dengan benar dan teliti.

4. *Data Processing*

Siswa menganalisis data yang telah dikumpulkan, mendiskusikan hasil, dan mencoba menemukan pola atau hubungan dengan menganalisis hasil *matching pairs* (misalnya membuat kesimpulan dari pasangan yang salah atau benar). Tujuan

dari sintaks ini ialah diharapkan siswa dapat meningkatkan analisis dan resiliensi melalui *trial-error*

5. *Verification*

Siswa menguji kebenaran dari temuan atau kesimpulan mereka pada masalah lain yang belum diselesaikan, memeriksa hasilnya benar atau salah dan berdiskusi dengan kelompok menggunakan gamifikasi *Educandy*. Sedangkan aktivitas guru ialah memastikan temuan siswa sudah benar secara sistematis dan memberikan konfirmasi akhir.

6. *Generalization*

Pada tahap siswa siswa mengambil konsep atau kesimpulan dari hasil eksplorasi sebelumnya dan menerapkannya pada konteks baru atau lebih abstrak.

Dengan melalui sintaks ini siswa mampu untuk menganalisis hubungan konsep matematika dari permainan dan dapat menarik kesimpulan dari pola yang ditemukan. Selain itu siswa juga mampu untuk bertahan dalam mencoba ulang (retry) saat gagal mencocokkan pasangan data yang benar serta percaya diri menghadapi tantangan matematika melalui feedback instan.

F. Sintaks Model *Discovery Learning* dengan Gamifikasi Berbasis *Wordwall*

Model *Discovery Learning*, ketika diintegrasikan dengan gamifikasi berbasis *Wordwall* dalam pembelajaran matematika, dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan meningkatkan partisipasi siswa secara aktif melalui pengalaman belajar yang interaktif serta diharapkan dapat meningkatkan resiliensi matematis siswa. Berikut adalah sintaks model *Discovery Learning* dengan gamifikasi berbasis *Wordwall* yang dirancang khusus untuk pembelajaran matematika. Adapun sintaksnya ialah sebagai berikut:

1. *Stimulation*

Pada tahap ini guru menyajikan masalah matematika kontekstual mengenai materi yang akan disampaikan kepada siswa di Lembar Kerja Siswa (LKS). Selain itu guru juga akan mengajukan pertanyaan kritis kepada siswa sebagai stimulus agar siswa mampu untuk berpikir kritis. Tujuan dari kegiatan ini ialah untuk membangkitkan rasa ingin tahu dan keterlibatan siswa tentang konsep matematika yang akan diajarkan dalam pembelajaran serta mendorong proses berpikir siswa.

2. *Problem Statement:*

Pada tahap ini siswa belajar untuk merumuskan pertanyaan terkait masalah yang sudah disajikan dan guru bertugas untuk membimbing siswa dan mengarahkan tanpa memberi jawaban. Tujuan dari tahapan ini ialah melatih siswa dalam merumuskan masalah dan dugaan (hipotesis).

3. *Data Collection*

Guru menyediakan sumber belajar sebagai alat eksplorasi yaitu gamifikasi *Wordwall* yang sudah di desain sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran. Kemudian siswa mengumpulkan informasi, berdiskusi, atau eksplorasi melalui game interaktif di *Wordwall* sebagai dasar penemuan konsep. Peran guru dalam tahap ini ialah membimbing dan memfasilitasi diskusi kelompok.

4. *Data Processing*

Pada tahap ini siswa mengolah dan menganalisis data untuk menemukan pola atau konsep terkait masalah dan guru membimbing, memfasilitasi analisis data tersebut serta mengajukan pertanyaan penuntun.

5. *Verification*

Siswa memverifikasi kebenaran hasil temuan lewat diskusi dan kuis di *Wordwall*. Kemudian guru mengarahkan siswa dalam proses verifikasi dan mengkonfirmasi atau meluruskan konsep yang sudah ditemukan.

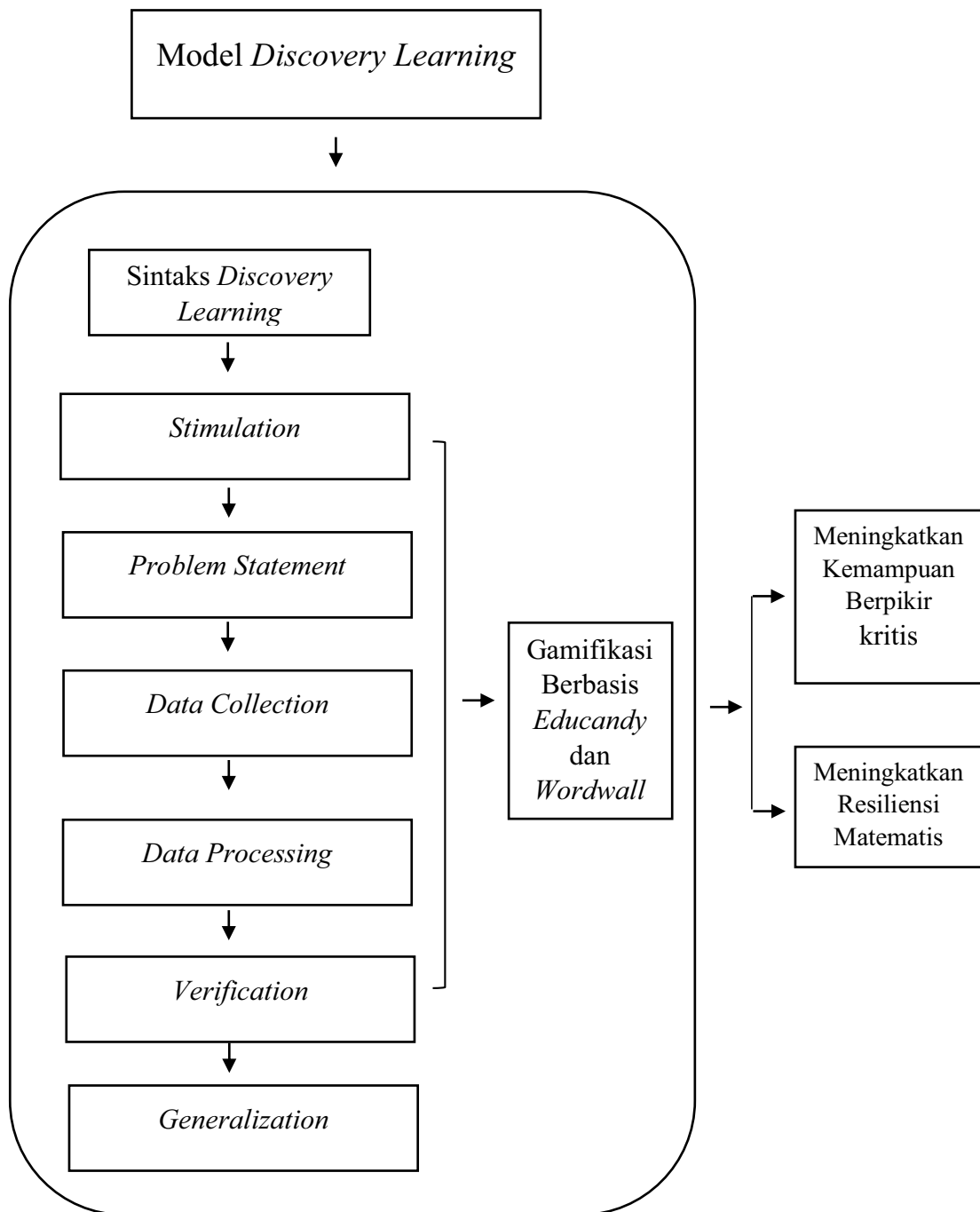
6. *Generalization:*

Siswa menyimpulkan hasil temuannya dan guru memandu siswa untuk membuat kesimpulan dengan bahasa matematika yang tepat serta menegaskan rumus atau konsep.

G. Kerangka Berpikir

Berdasarkan tinjauan landasan teori serta permasalahan yang dikemukakan, sebagai dasar untuk merumuskan hipotesis, berikut ini digambarkan model kerangka pemikiran perbedaan antar variabel penelitian dan landasan teori serta hasil penelitian terdahulu. Penelitian ini hendak mencari apakah terdapat perbedaan antara variabel independent (bebas) dengan variabel dependent (terikat), dimana yang menjadi variabel bebas ialah pembelajaran gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan kemampuan berpikir kritis serta resiliensi

matematis menjadi variabel terikat. Integrasi gamifikasi dan *Discovery Learning* menciptakan lingkungan belajar yang interaktif dan menantang, sehingga memicu proses berpikir kritis dan membangun resiliensi melalui pengalaman mengatasi kesulitan. Berikut gambaran kerangka berpikir dalam penelitian ini.



H. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan siswa yang belajar dengan model *Discovery Learning* berbasis *Wordwall*.
2. Terdapat perbedaan peningkatan resiliensi matematis antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan siswa yang belajar dengan model *Discovery Learning* berbasis *Wordwall*.
3. Terdapat korelasi antara kemampuan berpikir kritis dengan resiliensi matematis siswa.

I. Penelitian Terdahulu

Berbagai penelitian terdahulu telah membahas topik yang relevan dengan penelitian ini, meskipun fokus, konteks, dan pendekatannya tidak sepenuhnya sama. Studi-studi tersebut memberikan landasan teoretis sekaligus empiris yang penting dalam merancang dan memperkuat arah penelitian yang akan dilakukan. Berikut ini dipaparkan beberapa penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan.

Penelitian oleh Festiyed dkk (2019) berfokus pada pengembangan multimedia interaktif berbasis *Discovery Learning* yang dipadukan dengan unsur permainan pada materi gerak lurus dan hukum newton untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA. Pengembangan dilakukan menggunakan model 4D (*define, design, develop dan disseminate*). Dari hasil uji yang dilakukan, bahan ajar multimedia interaktif yang dikembangkan dinilai valid dari sisi isi dan tampilan praktis untuk digunakan oleh guru dan siswa, serta efektif dalam pembelajaran. Temuan ini menekankan pada pentingnya media gamifikasi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Meski demikian, penelitian ini masih memiliki perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan, terutama pada jenis media interaktif yang digunakan serta sikap afektif siswa selama proses pembelajaran.

Penelitian lain yang relevan dikemukakan oleh Edi & Rosnawati (2021). Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan perangkat pembelajaran matematika berbasis *Discovery Learning* yang secara khusus diarahkan pada pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi analitik lingkaran. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, pengembangan perangkat dilakukan menggunakan model ADDIE. Hasilnya menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran tersebut layak digunakan dalam pembelajaran. Penelitian ini memiliki kesamaan yang cukup kuat dengan penelitian yang akan dilakukan, terutama pada penggunaan model *Discovery Learning* dan variabel kemampuan berpikir kritis sebagai fokus utama.

Selanjutnya peneliti memaparkan mengenai resiliensi matematis dengan penelitian dari beberapa jurnal. Studi yang dilakukan oleh Azizah dan Abadi (2022), menjadi salah satu rujukan penting. Penelitian ini menggunakan metode kajian pustaka untuk membahas makna resiliensi matematis, indikator pembentuknya, serta perannya dalam pembelajaran matematika. Hasil kajian menunjukkan bahwa resiliensi memiliki keterkaitan yang erat dengan berbagai kemampuan matematis, seperti hasil belajar, pemecahan masalah, komunikasi matematis, koneksi, berpikir kreatif, hingga penalaran logis. Dalam konteks pembelajaran, resiliensi matematis dipahami sebagai sikap pantang menyerah dan kemampuan siswa dalam mengelola kecemasan serta rasa takut ketika menghadapi soal atau situasi matematika yang menantang. Temuan ini memperkuat pandangan bahwa resiliensi bukan sekadar pelengkap, melainkan komponen penting yang perlu diperhatikan dalam merancang pembelajaran matematika yang bermakna.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Achadiyah (2023) yang dimana tujuan penelitian ini berfokus pada upaya untuk memahami hubungan antara resiliensi matematis dan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif korelasional dengan metode survey, dimana data dikumpulkan melalui instrumen yang mengukur kedua kemampuan tersebut. Temuan yang diperoleh menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara resiliensi matematis siswa dengan kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil ini menguatkan bahwa resiliensi matematis sebagai salah satu faktor penting dalam memfasilitasi kemampuan matematis siswa.

Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Saputri (2023) yang mengkaji keefektifan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan web *Educandy* terhadap kemampuan berpikir kritis dan *self confidence* pada pembelajaran matematika. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen semu (*Quasi Experiment*). Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan *Discovery Learning* yang dipadukan dengan *Educandy* memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis serta kepercayaan diri siswa. Penelitian ini memiliki keterkaitan yang kuat dengan penelitian yang akan dilakukan, terutama pada penggunaan model *Discovery Learning*, media *Educandy*, dan fokus pada kemampuan berpikir kritis. Sedangkan perbedaannya terletak pada variabel afektif yang diteliti, karakteristik subjek penelitian, serta desain metode penelitian yang digunakan.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Dewi dkk (2023), dimana tujuan dari penelitiannya yaitu untuk menganalisis hasil belajar siswa dengan mengkombinasikan penggunaan teknologi digital yaitu *Educandy*. Metode yang digunakan yaitu studi literatur. Hasil dari penelitian ini ialah penggunaan aplikasi *Educandy* ke dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi peserta didik serta membantu peserta didik dalam memperoleh hasil belajar yang baik. Dengan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengembangan aplikasi atau platform *Educandy* sebagai media pembelajaran di abad 21 dapat dilakukan di berbagai pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Berikutnya penelitian yang dilakukan oleh Apriyani & Sirait (2023) berfokus pada pengembangan game edukasi digital berbasis *Educandy* sebagai pelengkap pembelajaran matematika di kelas. Dengan menggunakan metode *Research and Development*, media yang dikembangkan terbukti membantu siswa dalam memahami materi sekaligus mendorong keterlibatan aktif mereka selama proses pembelajaran. Temuan ini memperlihatkan bahwa game edukasi digital tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai sarana untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif.

Kemudian penelitian oleh Fitria dkk (2024) yang mengkaji pengembangan media pembelajaran berbasis gamifikasi dan menguji keefektifan media tersebut terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan

research and development, model pengembangan ADDIE. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis gamifikasi yang dikembangkan terbukti efektif dan layak digunakan. Penggunaan media ini memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan ialah terdapat variabel kemampuan berpikir kritis, dan penggunaan gamifikasi sebagai media pembelajaran.

Sementara itu Islam dkk (2024) menyoroiti aspek yang sedikit berbeda yaitu mengeksplorasi mengenai pengaruh dari implementasi GBL (Game Based Learning) di sekolah pada minat atau motivasi belajar peserta didik. Metode penelitiannya ialah pendekatan kualitatif dengan menerapkan studi literatur dan studi komparasi sebagai metode. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis permainan mampu meningkatkan partisipasi siswa, menumbuhkan motivasi belajar siswa dan memberikan dorongan tambahan melebihi apa yang dapat diperoleh dari metode tradisional. Dalam penelitian ini juga menyatakan bahwa *Educandy* merupakan permainan edukasi berbasis web aplikasi dengan beragam permainan edukatif yang dapat dijadikan inovasi baru dalam pembelajaran di kelas. Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada pendekatan pembelajaran dimana peneliti menggunakan model *Discovery Learning* dengan media gamifikasi berbasis *Educandy* bukan menggunakan model game based learning.

Penelitian oleh Ruhayat dkk (2024) dengan tujuan penelitian untuk mengevaluasi seberapa efektif model pembelajaran berbasis masalah ketika dipadukan dengan *Wordwall* dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Metode penelitian menggunakan penelitian kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*Quasi Experiment*). Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis masalah dengan menggunakan *Wordwall* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis secara signifikan. Kemudian penelitian oleh Defita Yusni & Hurriyah (2024) dengan tujuan untuk mengetahui pemanfaatan website *Wordwall* untuk kemampuan berpikir kritis. Metode penelitian yang digunakan ialah tinjauan pustaka naratif. Hasilnya menunjukkan bahwa pemanfaatan gamifikasi *Wordwall* secara efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Dalam penelitian ini juga menunjukkan dampak positif gamifikasi

terutama *Wordwall* pada hasil pembelajaran ketika dikombinasikan dengan model pembelajaran penemuan.

BAB III

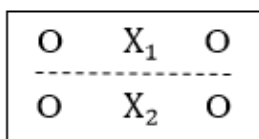
METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Pendekatan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini ialah pendekatan kuantitatif. Alasan memilih pendekatan kuantitatif ialah karena sesuai dengan tujuan penelitian dimana dibutuhkan data numerik untuk membandingkan hasil antara kelas eksperimen satu dengan kelas eksperimen dua dan memvalidasi hipotesis secara statistik serta karakteristik variabel yang terukur. Metode penelitian yang digunakan ialah metode eksperimen. Metode eksperimen adalah metode penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mengkaji pengaruh variabel independen (treatment/perlakuan) terhadap variabel dependen (hasil) dengan kondisi penelitian yang dirancang secara yang terkendali (Sugiyono, 2021, hlm 127). Dalam penelitian eksperimen ada empat faktor utama, yaitu hipotesis, variabel independen, variabel dependen dan subjek. Hipotesis dalam penelitian eksperimen merupakan keputusan pertama yang ditetapkan oleh peneliti. Berdasarkan hipotesis tersebut selanjutnya dapat ditentukan variabel independen dan dependen serta subjek yang digunakan untuk penelitian.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini ialah desain *Quasi Experimental* dengan bentuk *Nonequivalent Control Group Design* dan desain Korelasional. Dalam rancangan penelitian ini terdapat dua kelompok subjek yaitu kelompok eksperimen satu dan kelompok eksperimen dua. Kedua kelompok tersebut sama memperoleh pre-test dan post-test. Sedangkan untuk desain korelasional bertujuan untuk menguji hubungan antara kemampuan berpikir kritis (X) dan resiliensi matematis (Y). Desain penelitian ini melibatkan subjek penelitian atau partisipan penelitian yang tidak dipilih secara random. Desain penelitian ini digambarkan seperti pada Gambar 3.1 Berikut:



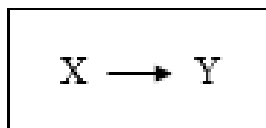
Gambar 3. 1
Desain Penelitian Quasi Eksperimen dengan *Nonequivalent Control Group Design*

Keterangan:

O : *Pre-test* dan *Post-test*

X₁ : Gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning*

X₂ : Gamifikasi berbasis *Wordwall* dengan model *Discovery Learning*



Gambar 3. 2
Desain Penelitian Korelasional

Keterangan:

X : Kemampuan Berpikir Kritis

Y : Resiliensi Matematis

C. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMPN 2 Tarogong Kidul yang terletak di Kab. Garut. Pemilihan SMPN 2 Tarogong Kidul sebagai lokasi penelitian didasarkan pada kebutuhan objektif akan inovasi pembelajaran, kesiapan fasilitas dan teknologi yang mendukung, kesesuaian dengan kurikulum merdeka yang menekankan pada pembelajaran berdiferensiasi dan proyek kolaboratif. Selain itu sekolah tersebut merupakan sekolah negeri unggulan di Kabupaten garut sehingga kemampuan matematika siswa heterogen.

Waktu penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026 selama 3 minggu dimulai pada tanggal 21 Oktober s.d 7 November 2025. Adapun jadwal pelaksanaan kegiatan dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 3. 1
Jadwal Kegiatan Penelitian

Pertemuan ke-	Hari/Tanggal/Waktu		Kegiatan
	Kelas Eksperimen 1 (<i>Educandy</i>) (VIII-J)	Kelas Eksperimen 2 (<i>Wordwall</i>) (VIII-I)	
1	Selasa, 21 Oktober 2025 13.00 s.d 15.00	Rabu, 22 Oktober 2025 12.20 s.d. 13.40	<i>Pretest</i> dan Angket
2	Jumat, 24 Oktober 2025 07.10 s.d 08.20	Kamis, 23 Oktober 2025 07.10 s.d 09.10	Memahami Himpunan dan Relasi
3	Selasa, 28 Oktober 2025 13.00 s.d 15.00	Rabu, 29 Oktober 2025 12.20 s.d. 13.40	Memahami Fungsi
4	Jumat, 31 Oktober 2025 07.10 s.d 08.20	Kamis, 30 Oktober 2025 07.10 s.d 09.10	Memahami Nilai dan Bentuk Fungsi
5	Selasa, 4 November 2025 13.00 s.d 15.00	Rabu, 5 November 2025 12.20 s.d. 13.40	Memahami Korespondensi Satu Satu
6	Jumat, 7 November 2025 07.10 s.d 08.20	Kamis, 6 November 2025 07.10 s.d 09.10	<i>Posttest</i> dan Angket

D. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Untuk memperoleh hasil data yang relevan dengan masalah yang diteliti, pengambilan sumber data penelitian memerlukan berbagai pertimbangan dan kriteria tertentu. Berdasarkan hal tersebut, yang menjadi populasi dalam penelitian ini ialah seluruh siswa kelas VIII SMPN 2 Tarogong Kidul yang memiliki karakteristik relevan dengan tujuan penelitian. Adapun karakteristik populasi meliputi: (1) siswa yang terdaftar aktif pada semester penelitian, (2) sekolah yang menggunakan kurikulum yang mendukung pembelajaran berbasis *Discovery Learning* (misalnya Kurikulum Merdeka atau Kurikulum 2013), (3) mata pelajaran matematika pada materi yang sesuai dengan desain pembelajaran penelitian, dan

(4) memiliki fasilitas yang memungkinkan penerapan pembelajaran digital (handphone atau komputer).

2. Sampel

Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah *purposive sampling*. Berdasarkan desain kuasi eksperimen yang memiliki karakteristik utama yaitu *non-random assignment* dan menggunakan kelompok yang sudah ada, maka penulis mengambil sampel dalam bentuk kelas dari populasi. Penulis akan memilih dua kelas dimana satu kelas sebagai kelas eksperimen satu dan satunya lagi sebagai kelas eksperimen dua dengan kriteria tertentu. Kriteria dalam penelitian ini adalah: (1) siswa aktif pada kelas VIII SMPN 2 Tarogong Kidul yang menjadi target penelitian, (2) belum pernah menggunakan media pembelajaran gamifikasi digital seperti *Educandy* dan *Wordwall*, (3) mengikuti pembelajaran matematika secara penuh selama periode penelitian, (4) bersedia mengikuti seluruh rangkaian tes kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis, serta (5) memperoleh izin dari sekolah dan orang tua.

E. Variabel Penelitian

Variabel penelitian dipahami sebagai suatu atribut, sifat atau nilai yang melekat pada individu, objek, maupun aktivitas tertentu yang memiliki variasi dan sengaja ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari serta ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2021, hlm 75). Variabel yang akan diteliti pada penelitian ini yaitu dua variabel bebas yang memuat kelas gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan kelas gamifikasi berbasis *Wordwall* dengan model *Discovery Learning* serta dua variabel terikat yaitu kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis siswa.

F. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa teknik yang disesuaikan dengan karakteristik variabel penelitian. Secara umum teknik pengumpulan data dapat berupa Interview (wawancara), Observasi (Pengamatan), Kuesioner (Angket)

dan Dokumentasi. Pada penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan ialah tes, angket, serta dokumentasi.

1. Tes

Tes adalah prosedur sistematis yang dibuat dalam bentuk tugas yang distandardisasikan dan diberikan kepada individu atau kelompok untuk dikerjakan, dijawab, atau direspon, baik dalam bentuk tertulis, lisan maupun perbuatan dengan menggunakan skala numerik atau sistem kategori. Tes juga sebagai alat pengukur yang mempunyai standar obyektif (Ramadhan, dkk., 2024). Pada penelitian ini tes yang digunakan ialah tes tertulis berisi soal matematika berbasis HOTS untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Tes ini terdiri dari *pre-test* yang diberikan sebelum intervensi untuk mengukur kemampuan awal dan *post-test* yang diberikan setelah intervensi.

2. Kuesioner (Angket)

Kuesioner merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab secara mandiri (Sugiyono, 2021, hlm. 234). Kuesioner ini sangat penting untuk mengumpulkan data yang valid, dimana desain dan implementasi kuesioner secara signifikan dapat mempengaruhi data yang diperoleh. Pada penelitian ini instrumen angket resiliensi menggunakan skala Likert untuk mengukur resiliensi matematis siswa. Angket ini terdiri dari *pre-test* angket untuk mengukur resiliensi matematis awal dan *post-test* angket untuk mengukur perubahan resiliensi matematis setelah intervensi.

3. Observasi

Menurut Hadi (dalam Sugiyono, 2021, hlm. 238) observasi merupakan suatu proses yang kompleks, karena melibatkan kemampuan peneliti dalam melakukan pengamatan sekaligus mengingat secara cermat apa yang diamati. Pada penelitian ini tujuan melakukan observasi ialah untuk memantau proses pembelajaran dan interaksi siswa selama penerapan gamifikasi berbasis *Educandy* dan *Wordwall* dengan model *Discovery Learning*. Jenis observasi yang dilakukan ialah observasi terstruktur dengan menggunakan lembar observasi dengan indikator tertentu. Lembar observasi ini diisi oleh guru/peneliti selama proses pembelajaran berlangsung.

4. Dokumentasi

Dokumentasi adalah salah satu teknik pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi dalam bentuk dokumen tertulis, arsip, buku, laporan, angka, gambar, atau bahan tertulis lainnya yang relevan dengan objek penelitian. Dokumentasi berfungsi sebagai sumber data yang mendukung dan melengkapi data yang diperoleh dari instrumen lain seperti angket, observasi terstruktur, atau eksperimen. Dalam penelitian ini, peneliti memanfaatkan dokumen yang ada pada lokasi penelitian untuk memperoleh data tertulis yang meliputi: profil sekolah, data jumlah siswa, daftar nama siswa, daftar hadir siswa, dokumentasi kelas, catatan guru atau siswa, proses pembelajaran, serta arsip lainnya yang mendukung penelitian. Selain itu dilakukan dokumentasi di setiap proses penelitian yang dilakukan.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan untuk mengukur variabel yang akan diteliti. Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan adalah: (a) Instrumen berupa tes tulis yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis, dan (b) Instrumen angket untuk mengukur resiliensi matematis dengan menggunakan skala 4. Angket skala 4 merupakan instrument pengumpulan data berupa pernyataan yang menggunakan empat pilihan jawaban bertingkat yaitu tidak pernah (TP), jarang (JR), sering (SR) dan selalu (SL). Sebelum digunakan, instrumen tes akan diuji cobakan terlebih dahulu kepada siswa yang sudah mendapat materi yang akan diuji coba. Hal ini dilakukan untuk mengetahui validitas, reabilitas instrumen, daya pembeda, dan tingkat kesukaran instrumen penelitian.

1. Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa, maka instrumen yang digunakan berupa soal tes HOTS yang terdiri dari 6 soal essay materi relasi dan fungsi. Tes ini digunakan sebagai *Pretest* dan juga *Posttest*. *Pretest* diberikan kepada kedua kelas eksperimen yaitu kelas Gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan kelas Gamifikasi berbasis *Wordwall* dengan model *Discovery Learning* sebelum diberikan perlakuan dengan tujuan untuk mengukur kemampuan awal berpikir kritis matematis siswa. Sedangkan *Posttest* diberikan

kepada kedua kelas eksperimen setelah diberi perlakuan dengan tujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa.

Sebelum soal tes digunakan dalam penelitian, soal tes ini terlebih dahulu divalidasi oleh ahli yaitu dosen pembimbing dan guru matematika di sekolah penelitian. Kemudian setelah mendapatkan validasi dari ahli, maka akan dilakukan uji coba instrumen terhadap siswa yang telah mempelajari materi relasi dan fungsi yaitu kelas 1X-I. Setelah itu hasil uji coba instrumen tes diolah data dan dianalisis untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran yang perhitungannya dijelaskan sebagai berikut:

a. Validitas Instrumen Penelitian

Validitas instrumen dalam konteks penelitian kuantitatif berkaitan dengan sejauh mana alat ukur benar benar mampu mengukur aspek yang seharusnya diukur, bukan sekadar menghasilkan data secara teknis (Kania, dkk., 2024). Dalam hal ini alat ukur yang dipakai yaitu tes dan angket harus disusun sedemikina rupa agar dapat digunakan untuk memperoleh dan menggambarkan informasi penelitian secara akurat, baik dalam menemukan pola, membandingkan variabel, serta mampu mengeksplorasi karakteristik responden (Budi, 2023). Adapun jenis validitas instrumen yaitu ada validitas isi, validitas konstruk dan validitas kriteria.

Validitas isi bertujuan untuk memastikan apakah tes/angket mencakup semua isi atau materi yang sesuai dengan indikator dari variabel yang ingin diukur. Validitas isi diuji oleh 2 ahli pendidikan matematika/guru. Validitas konstruk bertujuan untuk memastikan apakah instrumen benar benar dapat mengukur konstruk teoritis sedangkan validitas kriteria untuk menguji seberapa baik suatu alat ukur atau tes dapat memprediksi atau berkorelasi dengan hasil konkret dari suatu kriteria eksternal yang relevan dan diharapkan. Berikut rumus validitas product moment.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2) \cdot (N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

- r_{xy} : Koefisien korelasi antara skor item (X) dan skor total (Y)
- N : Jumlah Responden
- $\sum XY$: Jumlah hasil kali skor X dan Y

- $\sum X$: Jumlah skor item
- $\sum Y$: Jumlah skor total
- $\sum X^2$: Jumlah kuadrat skor X
- $\sum Y^2$: Jumlah kuadrat skor Y

Berdasarkan analisis terhadap data hasil uji coba instrumen diperoleh rekapitulasi validitas butir soal pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2
Rekapitulasi Perhitungan Validitas Butir Soal

No Soal	Koefisien Korelasi (r)	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
1	0,867	9,600	2,048	Valid
2	0,822	7,634	2,048	Valid
3	0,847	8,429	2,048	Valid
4	0,834	8,011	2,048	Valid
5	0,847	8,432	2,048	Valid
6	0,744	5,894	2,048	Valid

Hasil uji validitas butir soal, menunjukkan bahwa semua butir soal tes dinyatakan valid, sehingga setiap soal mampu mengukur kemampuan berpikir kritis siswa sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan.

b. Reliabilitas Instrumen Penelitian

Reliabilitas instrumen adalah instrumen yang mampu memberikan hasil yang konsisten ketika digunakan berulang kali pada objek yang sama (Sugiyono, 2021, hlm 207). Dengan kata lain reliabilitas merujuk pada konsistensi dan stabilitas hasil pengukuran suatu instrumen. Untuk menghitung reliabilitas akan menggunakan Alpha Cronbach, berikut rumusnya:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

- k : Jumlah item
- σ_i^2 : Varians tiap item
- σ_t^2 : Varians total.

Tabel 3.3
Kategori Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$0,00 \leq r \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r \leq 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r \leq 0,60$	Sedang/Cukup
$0,60 \leq r \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq r \leq 1,00$	Sangat Tinggi

Berdasarkan analisis data hasil uji coba instrumen, diperoleh nilai r_{11} sebesar 0,894 terletak diantara $0,80 \leq r \leq 1,00$ dengan demikian koefisien reliabilitas instrumen tergolong sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen soal memiliki tingkat konsistensi yang sangat baik dan hasil pengukuran dapat dipercaya. Dengan demikian, instrumen tes dinyatakan sangat layak digunakan sebagai alat pengumpulan data dalam penelitian.

c. Daya Pembeda

Daya pembeda digunakan untuk melihat sejauh mana suatu soal mampu membedakan responden yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah. Soal dengan daya pembeda yang baik akan lebih efektif dalam mengidentifikasi perbedaan kemampuansiswa. Langkah langkah untuk menghitung daya pembeda adalah:

- 1) Mengurutkan data dari yang terbesar ke terkecil
- 2) Membagi data menjadi dua kelompok, yaitu kelompok atas dan kelompok bawah. Jumlah siswa dalam uji instrumen ini adalah 30 siswa, maka diambil masing masing sebanyak 50%, yaitu kelompok atas sebanyak 15 siswa dan kelompok bawah sebanyak 15 siswa.
- 3) Menghitung daya pembeda dengan rumus

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}$$

Keterangan:

- DP : Indeks daya pembeda
 - S_A : Jumlah skor kelompok atas
 - S_B : Jumlah skor kelompok bawah
 - I_A : Jumlah skor ideal kelompok atas
- 4) Menentukan interpretasi daya pembeda yaitu:

Kategori daya pembeda disajikan pada Tabel 3.4 berikut:

Tabel 3. 4
Kategori Daya Pembeda

DP	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat Rendah
$0,00 \leq DP \leq 0,20$	Rendah
$0,20 \leq DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 \leq DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 \leq DP \leq 1,00$	Sangat Baik

Berdasarkan analisis terhadap data hasil uji coba instrumen diperoleh rekapitulasi daya pembeda butir soal pada Tabel 3.5 berikut:

Tabel 3. 5
Rekapitulasi Daya Pembeda Butir Soal

No Soal	S_A	S_B	I_A	DP	Keterangan
1	24,0	8,5	24	0,646	Baik
2	23,0	9,0	24	0,583	Baik
3	12,5	2,0	24	0,438	Baik
4	22,5	3,0	24	0,813	Sangat Baik
5	11,5	2,0	24	0,396	Cukup
6	9,0	3,0	24	0,250	Cukup

Hasil analisis daya pembeda menunjukkan bahwa dari 6 butir soal, terdapat 3 soal berkategori baik, 1 soal berkategori sangat baik, dan 2 soal berkategori cukup. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian butir soal mampu membedakan siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah dengan baik.

d. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran digunakan untuk menunjukkan apakah suatu soal tergolong mudah, sedang, atau sukar, yang ditentukan berdasarkan proporsi peserta tes yang menjawab benar. Semakin besar proporsi jawaban benar, semakin mudah soal tersebut, dan sebaliknya. Langkah langkah untuk menguji tingkat kesukaran adalah sebagai berikut:

- 1) Mengurutkan data dari yang terbesar ke terkecil
- 2) Membagi data menjadi dua kelompok, yaitu kelompok atas dan kelompok bawah. Jumlah siswa dalam uji instrumen ini adalah 30 siswa, maka diambil

masing masing sebanyak 50%, yaitu kelompok atas sebanyak 15 siswa dan kelompok bawah sebanyak 15 siswa.

3) Menghitung tingkat kesukaran masing masing soal dengan rumus

$$TK = \frac{S_A + S_B}{I_A + I_B}$$

Keterangan:

- TK : Tingkat kesukaran
 - S_A : Jumlah skor kelompok atas
 - S_B : Jumlah skor kelompok bawah
 - I_A : Jumlah skor ideal kelompok atas
 - I_B : Jumlah skor ideal kelompok bawah
- 4) Menentukan interpretasi tingkat kesukaran yaitu:

Kategori tingkat kesukaran pada Tabel 3.6 berikut:

Tabel 3. 6
Kategori Tingkat Kesukaran

TK	Interpretasi
$TK = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 \leq TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 \leq TK \leq 0,70$	Cukup/Sedang
$0,70 \leq TK \leq 1,00$	Mudah
$TK = 1,00$	Terlalu Mudah

Berdasarkan analisis terhadap hasil uji coba instrumen diperoleh rekapitulasi tingkat kesukaran butir soal pada Tabel 3.7 berikut:

Tabel 3. 7
Rekapitulasi Perhitungan Tingkat Kesukaran Butir Soal

No Soal	S_A	S_B	I_A	TK	Keterangan
1	24,0	8,5	24	0,677	Sedang
2	23,0	9,0	24	0,667	Sedang
3	12,5	2,0	24	0,302	Sukar
4	22,5	3,0	24	0,531	Sedang
5	11,5	2,0	24	0,281	Sukar
6	9,0	3,0	24	0,250	Sukar

Hasil analisis tingkat kesukaran menunjukkan bahwa dari 6 butir soal kemampuan berpikir kritis, terdapat 3 soal dengan kategori sukar dan 3 soal berkategori sedang/cukup. Karena tidak ada soal yang berkategori mudah sehingga hal ini menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan memadai untuk menuntut dan mengukur kemampuan berpikir kritis siswa.

Setelah hasil uji coba instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis dianalisis tingkat validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran, diperoleh kesimpulan yang disajikan pada Tabel 3.8 berikut:

Tabel 3. 8
Kesimpulan Perhitungan Validitas, Reliabilitas, Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran Butir Soal

No Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran
1	Valid	Sedang/Cukup	Baik	Cukup
2	Valid		Baik	Cukup
3	Valid		Baik	Sukar
4	Valid		Sangat Baik	Cukup
5	Valid		Cukup	Sukar
6	Valid		Cukup	Sukar

Berdasarkan Tabel 3.8, diperoleh informasi bahwa hasil uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran, instrumen tes kemampuan berpikir kritis siswa sebanyak 6 butir soal dinyatakan layak untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data dalam penelitian.

2. Instrumen Angket Resiliensi Matematis

Instrumen angket resiliensi matematis ini dilakukan untuk mengukur resiliensi matematis siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan pembelajaran gamifikasi berbasis *Wordwall*. Angket penelitian ini dibuat berdasarkan skala 4. Skala tersebut meliputi empat kategori yaitu selalu (SL), sering (SR), jarang (JR) dan tidak pernah (TP). Skor jawaban untuk setiap pernyataan disajikan pada Tabel 3.9 berikut ini:

Tabel 3. 9
Skor Jawaban Pernyataan Positif dan Negatif

Pilihan Jawaban	Skor Jawaban Pernyataan Positif	Skor Jawaban Pernyataan Negatif
Tidak Pernah	1	4
Jarang	2	3
Sering	3	2
Selalu	4	1

Skor tersebut mewakili pilihan jawaban dari setiap pernyataan, sehingga data tersebut termasuk ke dalam jenis data ordinal. Oleh karena itu sebelum dianalisis data harus diubah terlebih dahulu ke dalam bentuk interval menggunakan Method of Successive Interval (MSI) untuk memenuhi persyaratan prosedur pengolahan data validitas dan reliabilitas.

a. Validitas Instrumen Angket

Untuk menguji validitas angket dilakukan sama seperti pengujian validitas instrumen tes soal. Berdasarkan perhitungan yang sudah dilakukan, maka diperoleh rekapitulasi validitas angket resiliensi matematis siswa pada Tabel 3.10 berikut:

Tabel 3. 10
Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Butir Angket

Item Soal	<i>R</i>	<i>t_{hitung}</i>	<i>t_{tabel}</i>	Keterangan
1	0,461	2,513	2,042	Valid
2	0,419	2,531	2,042	Valid
3	0,362	2,126	2,042	Valid
4	0,060	0,329	2,042	Tidak Valid
5	0,393	2,339	2,042	Valid
6	0,452	2,776	2,042	Valid
7	-0,190	-1,062	2,042	Tidak Valid
8	0,418	2,523	2,042	Valid
9	0,416	2,505	2,042	Valid
10	0,493	3,105	2,042	Valid
11	0,460	2,839	2,042	Valid
12	0,391	2,328	2,042	Valid
13	0,426	2,579	2,042	Valid
14	-0,264	-1,499	2,042	Tidak Valid
15	0,368	2,165	2,042	Valid
16	0,443	2,709	2,042	Valid
17	0,421	2,542	2,042	Valid
18	0,428	2,597	2,042	Valid
19	0,518	3,318	2,042	Valid
20	0,427	2,585	2,042	Valid
21	0,641	4,573	2,042	Valid
22	0,424	2,564	2,042	Valid
23	0,597	4,079	2,042	Valid
24	0,414	2,490	2,042	Valid
25	-0,127	-0,700	2,042	Tidak Valid
26	0,412	2,474	2,042	Valid
27	0,384	2,281	2,042	Valid

Item Soal	<i>R</i>	<i>t_{hitung}</i>	<i>t_{tabel}</i>	Keterangan
28	0,532	3,440	2,042	Valid
29	0,386	2,290	2,042	Valid
30	0,365	2,150	2,042	Valid
31	0,375	2,214	2,042	Valid
32	-0,206	-1,154	2,042	Tidak Valid
33	0,467	2,894	2,042	Valid
34	0,367	2,161	2,042	Valid
35	0,421	2,539	2,042	Valid
36	0,366	2,157	2,042	Valid

Berdasarkan Tabel 3.10 diperoleh informasi bahwa dari 36 pernyataan angket resiliensi matematis siswa terdapat lima pernyataan yang tidak valid, yaitu pernyataan no 4, 7, 14, 25, 32. Oleh karena itu, untuk perhitungan selanjutnya pernyataan tersebut tidak perlu diikutsertakan. Sehingga rekapitulasi validitas angket resiliensi matematis yang tergolong valid sebanyak 30 butir yang digunakan.

b. Reliabilitas Angket Resiliensi Matematis

Dalam menguji reliabilitas angket menggunakan rumus Cronsbach's Alpha. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai $r_{11} = 0,797$, terletak diantara $0,60 \leq r_{11} \leq 0,80$ dengan demikian koefisien reliabilitas instrumen tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa angket memiliki tingkat konsistensi yang baik dan mampu mengukur resiliensi matematis siswa secara stabil.

H. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari instrumen tes dan angket digunakan untuk menjawab rumusan masalah dan menyelesaikan masalah dalam penelitian ini. Oleh karena itu data instrumen tes dan angket diolah dan dianalisis menggunakan beberapa uji statistik tertentu sehingga diperoleh sebuah kesimpulan dan temuan hasil penelitian yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Berikut ini merupakan langkah langkah pengolahan data dan analisis data statistik inferensial.

1. Analisis Data Perbedaan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis

Analisis data ini dilakukan dengan tujuan untuk mendeskripsikan dan membandingkan sejauh mana peningkatan kemampuan berpikir kritis yang terjadi

antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan siswa yang belajar dengan model *Discovery Learning* berbasis *Wordwall*. Peningkatan mengacu pada perubahan skor dari pengukuran awal (*Pretest*) ke pengukuran akhir (*Posttest*). Perbedaan berarti membandingkan besarnya peningkatan tersebut antar kelas eksperimen 1 dengan kelas eksperimen 2. Adapun langkah langkah dalam menganalisis data adalah sebagai berikut:

a. Kategorisasi Kemampuan Berpikir Kritis

Kategorisasi kemampuan berpikir kritis didasarkan pada nilai mean dan standar deviasi, sebuah pendekatan statistik yang cukup umum digunakan untuk mengelompokkan kemampuan peserta didik ke dalam kategori rendah, sedang, dan tinggi. Dalam menganalisis kategori tersebut akan digunakan rumus sebagai berikut (Zahra & Hakim, 2022):

Tabel 3. 11
Kategori Kemampuan Berpikir Kritis

Kategori	Rumus
Rendah	$X < Mean - 1SD$
Sedang	$Mean - 1SD < X < Mean + 1SD$
Tinggi	$X > Mean + 1SD$

b. Uji N-Gain

Uji N-Gain berfungsi mengukur efektivitas pembelajaran dengan membandingkan hasil pre-test dan post-test siswa (Sukarelawan, 2020). Uji ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan setelah diberikan perlakuan (pembelajaran gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning*). N-Gain dihitung dengan rumus

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimal} - \text{Skor Pretest}}$$

Keterangan:

Skor *Post-test* = Nilai setelah intervensi

Skor *Pre-test* = Nilai sebelum intervensi

Skor Maximal = Nilai maksimum yang mungkin dicapai

Kategori gain ternormalisasi sebagai berikut:

Tabel 3. 12
Kriteria Gain Ternormalisasi

Nilai N-Gain	Interpretasi
$0,70 \leq g \leq 100$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 \leq g < 0,30$	Rendah
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan

Setelah mencari N-Gain, langkah selanjutnya yaitu melakukan uji normalitas dari nilai N-Gain masing masing kelas eksperimen.

c. Uji Normalitas

Sebelum menguji hipotesis, data terlebih dahulu diuji normalitasnya. Uji Normalitas penting digunakan karena banyak uji statistik parametrik, seperti uji t, yang mensyaratkan distribusi data yang normal agar hasil analisisnya valid. Dalam penelitian ini, data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi lebih besar atau sama dengan $\alpha(0,05)$. Sebaliknya, jika nilai signifikansi kurang dari $\alpha(0,05)$, distribusi data dianggap tidak normal. Seluruh proses uji normalitas dilakukan dengan bantuan aplikasi IBM SPSS Statistics 21. Setelah dilakukan perhitungan, didapat kelas gamifikasi *Educandy* tidak berdistribusi normal sedangkan kelas gamifikasi *Wordwall* berdistribusi normal. Sehingga dilanjutkan ke uji non-parametrik yaitu uji *Mann Whitney*.

d. Uji *Mann Whitney U Test*

Uji *Mann Whitney U Test* digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara dua kelompok data yang saling independen. Dalam pengambilan keputusan, jika nilai Sig. (2 – tailed) $< 0,05$, maka hipotesis alternatif diterima, artinya ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Sebaliknya, jika nilai Sig. (2 – tailed) $> 0,05$, hipotesis nol diterima, yang berarti tidak ada perbedaan signifikan. Sama seperti uji sebelumnya, analisis *Mann Whitney* dalam penelitian ini juga dilakukan menggunakan IBM SPSS Statistics 21.

2. Analisis Data Perbedaan Peningkatan Resiliensi Matematis

Analisis data ini dilakukan dengan tujuan untuk mendeskripsikan dan membandingkan sejauh mana peningkatan resiliensi matematis yang terjadi antara siswa pada kedua kelas eksperimen. Data yang dianalisis diperoleh dari hasil angket awal dan akhir resiliensi matematis dengan skala 4 yang terlebih dahulu diubah dari data ordinal ke data interval menggunakan MSI.

a. *Method of Successive Interval* (MSI)

Metode Suksesif Interval (MSI) adalah teknik statistik yang digunakan untuk mengubah data berskala ordinal yaitu angket resiliensi matematis skala 4 menjadi data berskala interval. Transformasi ini penting karena banyak metode analisis statistik parametrik mensyaratkan data minimal berskala interval, bukan ordinal. MSI adalah metode untuk menaikkan skala data ordinal menjadi interval agar dapat dianalisis dengan teknik statistik parametrik. Prosesnya melibatkan perhitungan frekuensi, proporsi, proporsi kumulatif, konversi ke Z-score, perhitungan densitas, dan penentuan nilai skala interval untuk setiap kategori skor (Ningsih & Dukalang, 2019).

b. Kategorisasi Resiliensi Matematis

Siffudin (dalam Kurnia, dkk., 2018) menjelaskan bahwa ketika mengklasifikasikan skala resiliensi dalam penelitian, langkah pertama yang dilakukan adalah mencari nilai terendah dan tertinggi. Kemudian mencari nilai mean ideal (M) dan terakhir cari standar deviasi (SD).

Tabel 3. 13
Kategorisasi Resiliensi Matematis

Batas (Interval)	Kategori
$X < M - 1 SD$	Rendah
$M - 1 SD \leq X < M + 1 SD$	Sedang
$X \geq M + 1 SD$	Tinggi

Setelah data diubah menjadi data interval, dilakukan pengujian dengan menggunakan beberapa uji dan langkah langkah seperti analisis data kemampuan berpikir kritis. Pengujian pertama yaitu menggunakan uji Gain Ternormalisasi, setelah itu dilakukan uji normalitas menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistik 21, didapatkan hasil bahwa kelas gamifikasi *Educandy* berdistribusi normal

sedangkan kelas gamifikasi *Wordwall* tidak berdistribusi normal. Sehingga langkah selanjutnya dilakukan uji non-parametrik *Mann Whitney*.

3. Analisis Data Hubungan Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis

Analisis data ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel yaitu kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis serta mengidentifikasi bagaimana arah hubungan dan kekuatannya. Untuk menguji hubungan dua variabel ini menggunakan hasil *Posttest* kemampuan berpikir kritis dan angket akhir resiliensi matematis dari kedua sampel serta masing masing kelas eksperimen. Data tersebut terlebih dahulu di uji normalitas dengan menggunakan Shapiro Wilk untuk masing masing kelas dan Kolmogorov Smirnov untuk data gabungan sampel kelas. Hasil pengujian uji normalitas menunjukkan bahwa data kemampuan berpikir kritis berdistribusi normal sedangkan data resiliensi matematis tidak berdistribusi normal. Sehingga dilanjut dengan uji *Rank Spearman*.

a. Uji *Rank Spearman*

Uji *Rank Spearman* (Spearman's Rank Correlation Coefficient) adalah metode non-parametrik untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan monotonik (bukan harus linear) antara dua variabel berskala ordinal, interval, atau rasio yang tidak terdistribusi normal. Uji ini merupakan alternatif dari Pearson Correlation jika data tidak memenuhi asumsi normalitas atau berbentuk ordinal. Uji ini digunakan ketika data tidak berdistribusi normal, skala ordinal dan menunjukkan hubungan monotonik (kenaikan/penurunan satu variabel diikuti dengan variabel lain). Jika hasil uji korelasi pearson menghasilkan nilai Sig. (2 – tailed) < α (0,05) maka H_0 ditolak. Uji *Rank Spearman* dalam penelitian ini akan menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistik 21. Adapun kategori koefisien korelasi dilihat pada Tabel 3.14

Tabel 3. 14
Kategori Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

(Sumber: Latelay, 2021)

I. Tahap Tahap Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan, yaitu tahap persiapan, penelitian, tahap pelaksanaan, dan tahap pengolahan data

a. Tahap Persiapan

Adapun kegiatan yang dilaksanakan pada tahap persiapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan sekolah yang akan dijadikan lokasi penelitian
2. Menghubungi pihak sekolah dan guru mata pelajaran terkait untuk meminta izin dan melakukan observasi
3. Membuat surat izin penelitian
4. Menyusun instrumen penelitian
5. Melakukan uji coba instrumen penelitian
6. Mengolah data hasil uji coba instrumen penelitian
7. Menentukan sampel penelitian
8. Menyiapkan materi pembelajaran yang akan digunakan selama perlakuan
9. Menetapkan jadwal penelitian

b. Tahap Pelaksanaan

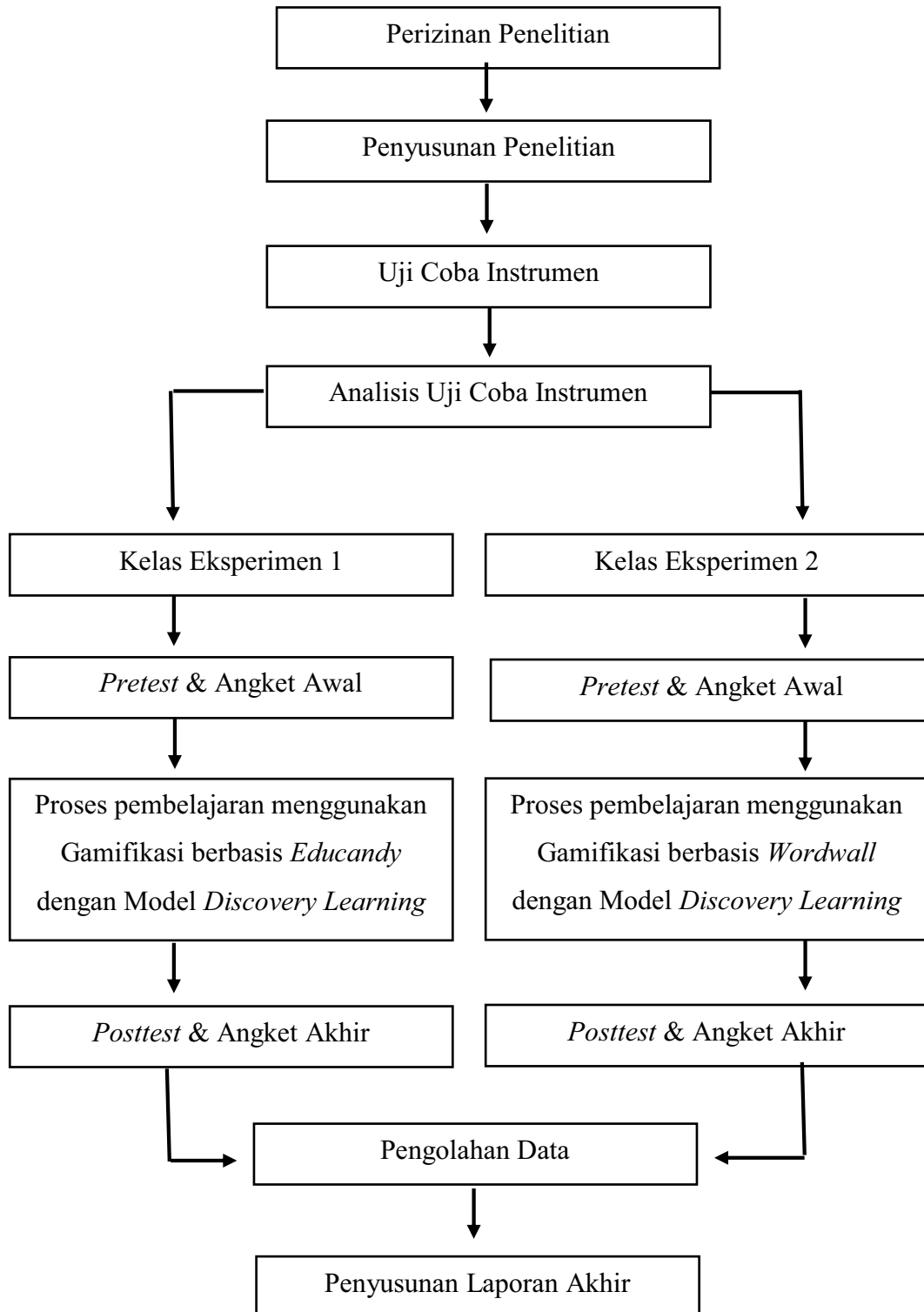
Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap pelaksanaan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan data kemampuan berpikir kritis siswa melalui *pre-test*
2. Pengambilan data resiliensi siswa melalui angket awal resiliensi matematis.

3. Pelaksanaan pembelajaran gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* di kelas eksperimen 1 dan gamifikasi berbasis *Wordwall* dengan model *Discovery Learning* di kelas eksperimen 2.
 4. Mengobservasi kegiatan siswa dan pengajar selama pembelajaran berlangsung dengan bantuan observer
 5. Pengambilan data kemampuan berpikir kritis siswa setelah diberikan perlakuan melalui *post-test*
 6. Pengambilan data resiliensi siswa setelah diberi perlakuan melalui angket akhir resiliensi matematis.
- c. Tahap Akhir
1. Melakukan pengolahan dan analisis data menggunakan uji statistik tertentu yang relevan dan sesuai tujuan penelitian
 2. Menginterpretasikan, membahas dan membuat kesimpulan serta memberikan saran

J. Alur Penelitian

Adapun alur penelitian yang digunakan, disajikan pada Gambar 3.3 berikut ini



Gambar 3.3
Alur Penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 2 Tarogong Kidul Garut. Penelitian melibatkan dua kelas eksperimen yang masing masing menerapkan model pembelajaran yang sama yaitu model *Discovery Learning* (DL) yang dipadukan dengan platform gamifikasi yang berbeda. Kelas eksperimen 1 menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* sedangkan kelas eksperimen 2 menggunakan gamifikasi berbasis *Wordwall*. Subjek penelitian terdiri atas siswa kelas VIII-J sebanyak 33 orang sebagai kelas eksperimen 1 dan siswa kelas VIII-I dengan sebanyak 33 orang sebagai kelas eksperimen 2.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini bersifat kuantitatif Data kuantitatif diperoleh dari hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis, yang diolah berdasarkan hasil *Pretest* dan *Posttest* dan dari penyebaran angket resiliensi matematis siswa, yang diolah berdasarkan angket awal dan angket akhir. Hasil dari kedua data tersebut kemudian dianalisis untuk menjawab rumusan masalah penelitian mengenai apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dan *Wordwall* dengan model *Discovery Learning*, serta untuk melihat ada atau tidaknya korelasi antara kemampuan berpikir kritis dengan resiliensi matematis siswa. Data penelitian dianalisis menggunakan uji statistik dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Berikut dipaparkan gambaran umum hasil penelitian secara deskriptif sebelum dilakukan analisis statistik lebih lanjut.

1. Data Kemampuan Berpikir Kritis

Data kemampuan berpikir kritis diperoleh dari data *Pretest* dan *Posttest* kedua kelas eksperimen dan disajikan pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4. 1
Data Hasil Kemampuan Berpikir Kritis

Kelompok		<i>n</i>	Skor Ideal	x_{max}	x_{min}	\bar{x}	<i>s</i>
Gamifikasi berbasis <i>Educandy</i> dengan Model <i>Discovery Learning</i>	<i>Pretest</i>	33	100	4,17	0,00	1,50	1,46
	<i>Posttest</i>			95,83	33,33	67,44	20,12
	Gain			0,96	0,33	0,67	0,67
Gamifikasi berbasis <i>Wordwall</i> dengan Model <i>Discovery Learning</i>	<i>Pretest</i>	33	100	10,42	0,00	2,45	2,38
	<i>Posttest</i>			97,92	60,42	79,57	10,98
	Gain			0,98	0,60	0,79	0,11

Berdasarkan Tabel 4.1 diperoleh informasi bahwa skor rata rata *Pretest* pada kedua kelas eksperimen menunjukkan nilai yang relatif seimbang, dengan selisih nilai *Pretest* pada kedua kelas tersebut ialah 0,95. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan awal siswa sebelum diberi perlakuan antara kedua kelas eksperimen sama, namun untuk mengetahui apakah hipotesis tersebut benar berdasarkan data secara statistik akan dilanjutkan dengan uji statistik inferensial.

Sedangkan untuk nilai *Posttest* terjadi peningkatan skor rata rata di kedua kelas setelah diberi perlakuan. Namun, peningkatan skor rata rata oleh kelas eksperimen 2 yaitu gamifikasi berbasis *Wordwall* terlihat lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan di kelas gamifikasi *Educandy*. Selisih skor rata rata *Posttest* kedua kelas tersebut cukup besar yaitu 12,13. Gain skor (selisih *Pretest* dan *Posttest*) di kelas gamifikasi *Wordwall* juga tampak lebih besar daripada kelas *Educandy*. Data tersebut menunjukkan bahwa setelah diberi perlakuan dengan menggunakan gamifikasi yang berbeda pada masing masing kelas, mengakibatkan perbedaan kemampuan berpikir kritis pada kedua kelas tersebut.

2. Data Resiliensi Matematis

Data hasil resiliensi matematis siswa diperoleh dengan memberikan angket pada awal dan akhir pembelajaran kepada kedua kelas eksperimen. Angket resiliensi matematis ini memuat 30 pernyataan yang masing masing jumlahnya sama antara pernyataan positif dan pernyataan negatif. Data hasil angket resiliensi matematis siswa dianalisis dengan menggunakan skala 4. Sebelum diuji secara statistik, data angket tersebut di transformasi dari data ordinal menjadi data interval

menggunakan Method of Successive Interval (MSI). Adapun data hasil skor angket resiliensi matematis siswa disajikan pada Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4. 2
Data Hasil Resiliensi Matematis

Kelompok		<i>n</i>	Skor Ideal	x_{max}	x_{min}	\bar{x}	<i>s</i>
Gamifikasi berbasis <i>Educandy</i> dengan Model <i>Discovery Learning</i>	<i>Pretest</i>	33	127.89	100,9	64,5	82,4	8,7
	<i>Posttest</i>			108,6	72,4	88,8	9,3
	Gain			0,4	0,00	0,1	0,1
Gamifikasi berbasis <i>Wordwall</i> dengan Model <i>Discovery Learning</i>	<i>Pretest</i>	33	127.89	103,3	71,1	84,3	9,0
	<i>Posttest</i>			110.0	80,1	92,8	9,2
	Gain			0,4	0,1	0,2	0,1

Berdasarkan Tabel 4.2 skor rata rata resiliensi matematis awal siswa di kedua kelas eksperimen menunjukkan kondisi yang relatif setara secara deskriptif awal, tanpa perbedaan yang mencolok dengan selisih nilai rata rata sebesar 1,9. Hasil angket resiliensi matematis siswa pada tahap akhir mengalami peningkatan skor di kedua kelas eksperimen dengan selisih untuk nilai rata rata angket resiliensi matematis akhir sebesar 4. Jika ditinjau dari nilai rata rata angket akhir, kelas gamifikasi *Wordwall* lebih baik daripada kelas *Educandy*, dan jika dilihat secara peningkatan berdasarkan N-gain, kelas *Educandy* dan *Wordwall* sama sama memiliki skor maksimal 0,4 dan selisih rata rata N-Gain sebesar 0,1 dimana kelas *Wordwall* memiliki peningkatan yang lebih tinggi daripada kelas *Educandy*.

3. Hubungan antara Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis Siswa

Berdasarkan plot sebaran data setelah diberi perlakuan menunjukkan kecenderungan bahwa siswa yang memperoleh skor kemampuan berpikir kritis matematis yang relatif tinggi cenderung umumnya juga menunjukkan skor resiliensi matematis yang relatif tinggi juga. Pola ini tampak terlihat jelas pada data *Posttest* dan angket akhir pada Tabel 4.3 berikut ini:

Tabel 4.3
Data Hasil Posttest dan Angket Akhir Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis

Kategori	Gamifikasi <i>Educandy</i>				Gamifikasi <i>Wordwall</i>			
	Berpikir Kritis		Resiliensi		Berpikir Kritis		Resiliensi	
	fi	%	fi	%	Fi	%	fi	%
Rendah	9	27%	6	18%	3	9%	5	15%
Sedang	20	61%	23	70%	22	67%	20	61%
Tinggi	4	12%	4	12%	8	24%	8	24%
Jumlah	33	100%	33	100%	33	100%	33	100%

Berdasarkan Tabel 4.3 secara umum, mayoritas siswa pada kedua kelas berada pada kategori sedang, baik untuk kemampuan berpikir kritis maupun resiliensi matematis. Kondisi ini menunjukkan bahwa intervensi pembelajaran yang diterapkan mampu membawa sebagian besar siswa ke tingkat pencapaian yang baik. Pada kedua kelas terdapat pola distribusi yang hampir mirip antara kedua variabel pada ketiga kategori, sehingga hal ini menyebabkan tingkat pencapaian siswa dalam berpikir kritis berjalan seiring dengan tingkat resiliensi matematisnya.

Secara deskriptif, data ini memberikan gambaran awal adanya kecenderungan hubungan positif antara kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis, di mana siswa yang berada pada kategori tertentu (rendah, sedang, tinggi) dalam aspek berpikir kritis cenderung berada pada kategori yang relatif setara dalam aspek resiliensi matematisnya. Meskipun temuan ini belum didukung oleh analisis inferensial, hasil data ini memberi dukungan deskriptif awal bagi temuan adanya korelasi positif antara kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis

B. Analisis Data Hasil Penelitian

1. Analisis Data Hasil Penelitian Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Untuk memastikan temuan deskriptif awal, dilakukan serangkaian uji statistik inferensial sesuai dengan rumusan masalah penelitian. Dalam hal ini, akan dianalisis data untuk rumusan masalah 1.

a. Analisis Data *Pretest*

Analisis data *Pretest* dilakukan pada kedua kelas eksperimen untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan awal berpikir kritis siswa

sebelum diberikan perlakuan. Setelah data terkumpul, tahap selanjutnya adalah melakukan pengolahan data sesuai dengan prosedur analisis statistik yang berlaku.

1) Uji Normalitas Data

Langkah awal yang dilakukan adalah uji normalitas data. Uji ini bertujuan untuk mengetahui pola sebaran data pada masing masing kelompok sekaligus untuk menentukan jenis uji statistik selanjutnya. Normalitas data diuji menggunakan uji Shapiro Wilk melalui aplikasi SPSS dan hasil perhitungannya disajikan pada Tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 4. 4
Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji Normalitas Data Pretest Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kelompok	Shapiro Wilk			
	Statistik	Df	Sig.	Kriteria
Gamifikasi <i>Educandy</i>	0.842	33	0,00	Tidak berdistribusi normal
Gamifikasi <i>Wordwall</i>	0,801	33	0,00	Tidak berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 4.4 hasil pengujian dengan menggunakan taraf signifikansi 5% menunjukkan nilai signifikansi untuk data *Pretest* kemampuan berpikir kritis pada kedua kelompok kurang dari 0,05. Ini berarti bahwa kedua data tersebut tidak berdistribusi normal sehingga akan dilanjutkan dengan uji non-parametrik *Mann Whitney*.

2) Uji Kesamaan Kemampuan Awal Berpikir Kritis

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, diperoleh bahwa kedua kelompok data tidak memenuhi asumsi normalitas, sehingga tahap uji selanjutnya adalah uji *Mann Whitney* untuk mengukur kesamaan kemampuan awal berpikir kritis siswa sebelum diberi perlakuan. Sebelum dilakukan perhitungan, peneliti terlebih dahulu merumuskan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya.

H₀: Tidak terdapat perbedaan kemampuan awal berpikir kritis antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan siswa yang belajar dengan model *Discovery Learning* berbasis *Wordwall*

Ha: Terdapat perbedaan kemampuan awal berpikir kritis antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan siswa yang belajar dengan model *Discovery Learning* berbasis *Wordwall*

Hasil perhitungan data dengan uji *Mann Whitney* pada Tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4. 5
Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji *Mann Whitney* Data Pretest Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kelompok	Uji <i>Mann Whitney</i>			
	Mean Rank	N	Sig. (2-tailed)	Kriteria
Gamifikasi <i>Educandy</i>	30,02	33	0,127	H0 diterima
Gamifikasi <i>Wordwall</i>	36,98	33		

Berdasarkan hasil analisis statistic, diperoleh nilai sig. (2-tailed) = 0,127 > 0,05. Dengan demikian H0 diterima, artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis awal antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dan *Wordwall* dengan model *Discovery Learning*.. Meskipun Mean Rank kelas gamifikasi *Wordwall* secara numeric sedikit lebih tinggi dibandingkan kelas gamifikasi *Educandy* dengan nilai 36,98, perbedaan ini tidak signifikan secara statistik. Dengan demikian kedua kelompok eksperimen berasal dari populasi dengan kemampuan awal yang setara.

b. Analisis Data Perbedaan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Analisis data perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis dalam penelitian ini didasarkan pada nilai N-gain yang diperoleh dari selisih skor *Pretest* dan *Posttest* kemampuan berpikir kritis matematis yang berupa soal essay dari kedua kelas eksperimen. Data dari hasil tes tersebut, kemudian diolah secara bertahap melalui untuk pengujian statistik.

1) Uji Normalitas Data

Tahap awal pengolahan data diawali dengan uji normalitas. Pengujian ini dilakukan untuk melihat sebaran data dari masing masing kelompok siswa dan

sebagai prasyarat untuk uji statistik selanjutnya. Uji yang digunakan adalah uji Shapiro wilk dan hasil perhitungan disajikan pada Tabel 4.6

Tabel 4. 6
Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji Normalitas Data Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kelompok	Shapiro Wilk			
	Statistik	Df	Sig.	Kriteria
Gamifikasi <i>Educandy</i>	0,897	33	0,005	Tidak berdistribusi normal
Gamifikasi <i>Wordwall</i>	0,937	33	0,54	Berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 4.6, terlihat bahwa pada taraf signifikansi 5%, kelompok gamifikasi *Educandy* mempunyai nilai sig < 0,05 sehingga data tidak berdistribusi normal. Sedangkan untuk kelompok gamifikasi *Wordwall* mempunyai nilai sig > 0,05 yang menunjukkan bahwa sebaran data berdistribusi normal. Karena sebaran data pada salah satu kelompok tidak memenuhi asumsi normalitas, maka untuk uji selanjutnya akan menggunakan uji non-parametrik *Mann Whitney*.

2) Uji Perbedaan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, diperoleh bahwa salah satu kelompok data tidak memenuhi asumsi normalitas, sehingga tahap uji selanjutnya menggunakan uji *Mann Whitney*. Gain skor dinormalisasi (N-Gain) dan dianalisis untuk melihat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dari kedua kelas eksperimen. Sebelum dilakukan perhitungan, peneliti terlebih dahulu merumuskan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya.

H₀: Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan siswa yang belajar dengan model *Discovery Learning* berbasis *Wordwall*.

H_a: Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan siswa yang belajar dengan model *Discovery Learning* berbasis *Wordwall*.

Hasil perhitungan data dengan uji *Mann Whitney* pada Tabel 4.7 sebagai berikut:

Tabel 4. 7
Rekapitulasi Hasil Perhitungan Perbedaan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kelompok	Uji <i>Mann Whitney</i>			Kriteria
	Mean Rank	N	Sig. (2-tailed)	
Gamifikasi <i>Educandy</i>	28,48	33	0,034	H0 ditolak
Gamifikasi <i>Wordwall</i>	38,52	33		

Berdasarkan kriteria pengujian hipotesis, H0 diterima apabila nilai sig. (2-tailed) $> 0,05$. Karena nilai sig. (2-tailed) = $0,034 < 0,05$ maka H0 ditolak dan Ha diterima. Artinya, terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dan *Wordwall* dengan model *Discovery Learning*. Apabila mengacu pada rata rata ranking, bahwa kelas gamifikasi *Wordwall* memiliki kecenderungan nilai yang lebih tinggi, artinya secara keseluruhan siswa pada kelas *Wordwall* memiliki skor (peringkat) yang lebih besar dibandingkan dengan kelas *Educandy*. Dengan demikian, gamifikasi berbasis *Wordwall* dengan model *Discovery Learning* menunjukkan efektivitas yang lebih tinggi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dibandingkan dengan gamifikasi berbasis *Educandy*.

2. Analisis Data Hasil Penelitian Resiliensi Matematis Siswa

Data angket resiliensi matematis akan diolah dan dianalisis untuk menjawab rumusan masalah kedua.

a. Analisis Data Angket Awal Resiliensi Matematis

Analisi data angket resiliensi matematis awal dilakukan pada kedua kelas eksperimen untuk melihat apakah terdapat perbedaan kemampuan awal resiliensi matematis sebelum diberikan perlakuan. Dari skor angket resiliensi matematis awal, terlebih dahulu dilakukan transformasi data menggunakan Method of Successive Interval (MSI). Untuk melihat resiliensi matematis awal siswa, disajikan pada tabel 4.8 berikut:

Tabel 4. 8
Rekapitulasi Angket Resiliensi Matematis Awal

Interpretasi	Gamifikasi <i>Educandy</i>		Gamifikasi <i>Wordwall</i>	
	Frekuensi	Persen	Frekuensi	Persen
Rendah	7	21%	6	18%
Sedang	20	61%	21	64%
Tinggi	6	18%	6	18%
Jumlah	33	100%	33	100%

Berdasarkan Tabel 4.8 terlihat bahwa sebagian besar siswa memiliki resiliensi matematis awal yang baik dengan kategori sedang. Jumlah frekuensi untuk kategori tinggi baik pada kelas gamifikasi *Educandy* maupun pada kelas gamifikasi *Wordwall* sama. Pada kategori rendah dan sedang relatif setara distribusi frekuensinya hanya selisih satu saja. Untuk memastikan lebih lanjut apakah kemampuan resiliensi matematis awal untuk kedua kelas sama, maka akan dilakukan pengolahan data sesuai dengan langkah langkahnya.

1) Uji Normalitas Data

Sebagai langkah awal analisis inferensial, dilakukan uji normalitas terhadap data angket awal untuk mengetahui pola sebaran data pada masing masing kelompok siswa dan sebagai uji prasyarat untuk uji statistik selanjutnya. Uji normalitas yang digunakan adalah uji Shapiro Wilk menggunakan SPSS dan hasil perhitungan disajikan pada Tabel 4.9 berikut ini:

Tabel 4. 9
Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji Normalitas Angket Resiliensi Matematis Awal

Kelompok	Shapiro Wilk			
	Statistik	Df	Sig.	Kriteria
Gamifikasi berbasis <i>Educandy</i>	0,983	33	0,863	Berdistribusi normal
Gamifikasi berbasis <i>Wordwall</i>	0,950	33	0,129	Berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 4.9 terlihat bahwa nilai signifikansi angket awal resiliensi matematis pada kedua kelompok lebih besar dari 0,05. Ini berarti bahwa data tersebut berdistribusi normal sehingga akan dilanjutkan perhitungan uji homogenitas dua varians.

2) Uji Homogenitas Dua Varians

Uji homogenitas dua varians dilakukan untuk memastikan apakah variasi data pada kedua kelompok berada pada kondisi yang sebanding dan untuk menentukan uji statistik selanjutnya. Data hasil perhitungan disajikan pada Tabel 4.10 berikut ini:

Tabel 4. 10
Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Dua Varians Kemampuan Berpikir Kritis

Kelompok	Levene Statistik	df1	df2	Sig.	Kriteria
Gamifikasi <i>Educandy</i>	0,328	1	64	0,569	Varians Homogen
Gamifikasi <i>Wordwall</i>					

Berdasarkan Tabel 4.10 nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari 0,05. Hasil ini menunjukkan bahwa varians kedua kelompok bersifat homogen, sehingga tidak terdapat perbedaan keragaman data yang signifikan diantara keduanya. Dengan terpenuhinya asumsi homogenitas varians, pengujian perbedaan kemampuan awal resiliensi matematis menggunakan uji statistik uji t.

3) Uji Kesamaan Kemampuan Awal Resiliensi Matematis

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, diperoleh bahwa kedua kelompok data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, sehingga tahap uji selanjutnya adalah uji t untuk mengukur kesamaan resiliensi matematis awal siswa sebelum diberi perlakuan. Sebelum dilakukan perhitungan, peneliti terlebih dahulu merumuskan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya.

H₀: Tidak terdapat perbedaan resiliensi matematis awal antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan siswa yang belajar dengan model *Discovery Learning* berbasis *Wordwall*

H_a: Terdapat perbedaan resiliensi matematis awal antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan siswa yang belajar dengan model *Discovery Learning* berbasis *Wordwall*

Hasil perhitungan data dengan uji t pada Tabel 4.11 sebagai berikut:

Tabel 4. 11
Rekapitulasi Hasil Perhitungan Perbedaan Resiliensi Matematis Awal

Kelompok	Uji t Dua Sampel Independen			
	Mean	N	Sig. (2-tailed)	Kriteria
Gamifikasi <i>Educandy</i>	82,38	33	0,369	H0 diterima
Gamifikasi <i>Wordwall</i>	84,35	33		

Berdasarkan kriteria pengujian hipotesis, H0 diterima apabila nilai sig. (2-tailed) $> 0,05$, karena nilai sig. (2-tailed) = $0,369 > 0,05$. Dengan demikian, hipotesis nol diterima dan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan resiliensi matematis awal antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan siswa yang belajar dengan model *Discovery Learning* berbasis *Wordwall*, yang berarti resiliensi matematis awal siswa pada kedua kelas eksperimen berada pada tingkat yang setara.

b. Analisis Data Perbedaan Peningkatan Resiliensi Matematis

Analisis perbedaan peningkatan resiliensi matematis pada penelitian ini didasarkan pada nilai N-gain yang berasal dari hasil angket resiliensi matematis sebelum dan sesudah pembelajaran di kedua kelas eksperimen. Sebelum dilakukan uji statistik, data angket terlebih dahulu ditransformasikan dari data ordinal menjadi data interval menggunakan Method of Successive Interval (MSI). Setelah data terkumpul, kemudian dilakukan beberapa pengujian sebagai berikut:

1) Uji Normalitas Data

Setelah data angket awal dan akhir terkumpul, maka dilakukan uji normalitas untuk mengetahui sebaran data dari masing masing kelompok siswa dan sebagai prasyarat untuk uji statistik selanjutnya. Uji normalitas yang digunakan adalah uji normalitas Shapiro wilk dengan hasil perhitungan disajikan pada Tabel 4.12

Tabel 4. 12
Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji Normalitas Data Peningkatan Resiliensi Matematis

Kelompok	Shapiro Wilk			
	Statistik	Df	Sig.	Kriteria
Gamifikasi <i>Educandy</i>	0,905	33	0,07	Berdistribusi normal
Gamifikasi <i>Wordwall</i>	0,865	33	0,01	Tidak berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 4.12 diperoleh hasil perhitungan menggunakan taraf signifikansi 5%, kelompok gamifikasi *Educandy* memiliki nilai sig > 0,05 dan gamifikasi *Wordwall* mempunyai nilai sig < 0,05. Karena sebaran data pada salah satu kelompok data tersebut tidak memenuhi asumsi normalitas, maka untuk uji selanjutnya akan menggunakan uji non-parametrik *Mann Whitney*.

2) Uji Perbedaan Peningkatan Resiliensi Matematis

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, diperoleh bahwa salah satu dari kedua kelompok data tidak berdistribusi normal, sehingga tahap uji selanjutnya adalah uji *Mann Whitney* untuk mengukur perbedaan peningkatan resiliensi matematis siswa dari kedua kelas eksperimen. Sebelum dilakukan perhitungan, peneliti terlebih dahulu merumuskan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya.

H₀: Tidak terdapat perbedaan peningkatan resiliensi matematis antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan siswa yang belajar dengan model *Discovery Learning* berbasis *Wordwall*

H_a: Terdapat perbedaan peningkatan resiliensi matematis antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan siswa yang belajar dengan model *Discovery Learning* berbasis *Wordwall*

Hasil perhitungan data dengan uji *Mann Whitney* pada Tabel 4.13 sebagai berikut:

Tabel 4. 13
Rekapitulasi Hasil Perhitungan Perbedaan Peningkatan Resiliensi Matematis

Kelompok	Uji <i>Mann Whitney</i>			
	Mean Rank	N	Sig. (2-tailed)	Kriteria
Gamifikasi <i>Educandy</i>	25,52	33	0,001	H ₀ ditolak
Gamifikasi <i>Wordwall</i>	41,48	33		

Berdasarkan kriteria pengujian, menunjukkan bahwa nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,001, yang berarti lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian, hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima. Hasil ini menunjukkan terdapat perbedaan peningkatan resiliensi matematis antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan siswa yang belajar dengan model *Discovery Learning* berbasis *Wordwall*. Apabila mengacu pada nilai rata rata ranking kedua kelompok, kelas *Wordwall* lebih unggul dan memiliki nilai yang lebih tinggi daripada kelas *Wordwall*, yang berarti secara keseluruhan siswa di kelas *Wordwall* memiliki skor (peringkat) yang lebih besar. Dengan demikian, gamifikasi berbasis *Wordwall* dengan model *Discovery Learning* lebih efektif dalam meningkatkan resiliensi matematis siswa dibandingkan dengan gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning*.

3. Analisis Hubungan Antara Kemampuan Berpikir Kritis dengan Resiliensi Matematis Siswa

Analisis data ini dilakukan untuk menjawab rumusan masalah penelitian ketiga. Dari hasil *Posttest* dan angket akhir, dapat dianalisis untuk mengetahui apakah terdapat korelasi antara kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis dari kedua kelas eksperimen. Data yang terkumpul akan diolah dan dianalisis menggunakan uji korelasi. Namun sebelum uji korelasi, dilakukan uji pra-syarat terlebih dahulu yaitu uji normalitas data *Posttest* kemampuan berpikir kritis dan angket akhir resiliensi matematis siswa. Analisis hubungan ini akan diolah secara keseluruhan dan per-masing masing kelas eksperimen.

a. Korelasi antara kemampuan berpikir kritis dengan resiliensi matematis siswa pada kelas eksperimen 1 (Gamifikasi berbasis *Educandy* dengan Model *Discovery Learning*)

1) Uji Normalitas

Setelah data terkumpul, dilakukan uji normalitas untuk mengetahui sebaran data dan sebagai uji prasyarat untuk uji statistik selanjutnya. Uji normalitas yang digunakan ialah uji Shapiro Wilk dengan hasil perhitungan disajikan pada Tabel 4.14 berikut:

Tabel 4. 14
Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji Normalitas Posttest dan Angket Akhir
Kelas Gamifikasi *Educandy*

Data	Shapiro Wilk			
	Statistik	df	Sig.	Kriteria
Berpikir Kritis	0,973	33	0,581	Berdistribusi normal
Resiliensi Matematis	0,896	33	0,004	Tidak berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 4.14 diperoleh hasil perhitungan menggunakan taraf signifikansi 5%, data kemampuan berpikir kritis mempunyai nilai sig > 0,05 sedangkan data resiliensi matematis mempunyai nilai sig < 0,05. Karena ada salah satu data yang tidak berdistribusi normal, maka untuk uji selanjutnya akan menggunakan uji non-parametrik *Rank Spearman*.

2) Uji *Rank Spearman*

Uji *Rank Spearman* digunakan untuk melihat apakah ada hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis siswa pada kelas gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan seberapa kuat hubungan tersebut (positif atau negatif). Sebelum dilakukan perhitungan, peneliti terlebih dahulu merumuskan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya.

H₀: Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dengan resiliensi matematis siswa pada kelas gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning*

H_a: Terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dengan resiliensi matematis siswa pada kelas gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning*

Dari hasil perhitungan data uji korelasi *Rank Spearman* menggunakan SPSS pada tabel 4.15 berikut ini:

Tabel 4. 15
Rekapitulasi Hasil Uji *Rank Spearman* Antara Kemampuan Berpikir Kritis
dan Resiliensi Matematis Siswa pada Kelas Gamifikasi *Educandy*

Data	Uji Korelasi <i>Rank Spearman</i>		
	N	Sig. (2-tailed)	Koefisien Korelasi (r)
Kemampuan Berpikir Kritis	33	0,000	0,785
Resiliensi Matematis	33		

Analisis dilakukan terhadap skor *Posttest* kemampuan berpikir kritis dan skor akhir angket resiliensi matematis dari kelas gamifikasi *Educandy*. Hasil uji menunjukkan nilai koefisien korelasi (r) positif, yaitu sebesar 0,785, dengan nilai sig. (2-tailed) = 0.000 < 0.05. Hasil ini menyimpulkan bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis matematis dan resiliensi matematis siswa. Semakin tinggi kemampuan berpikir kritis matematis siswa, maka semakin tinggi pula tingkat resiliensi matematisnya. Kekuatan korelasi termasuk dalam kategori tinggi.

b. Korelasi antara kemampuan berpikir kritis dengan resiliensi matematis siswa pada kelas eksperimen 2 (Gamifikasi berbasis *Wordwall* dengan Model *Discovery Learning*)

1) Uji Normalitas

Setelah data terkumpul, dilakukan uji normalitas untuk mengetahui sebaran data dan sebagai uji prasyarat untuk uji statistik selanjutnya. Uji normalitas yang digunakan ialah uji Shapiro Wilk dengan hasil perhitungan disajikan pada Tabel 4.16 berikut:

Tabel 4. 16
Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji Normalitas Posttest dan Angket Akhir Kelas Gamifikasi *Wordwall*

Data	Shapiro Wilk			
	Statistik	df	Sig.	Kriteria
Berpikir Kritis	0,936	33	0,53	Berdistribusi normal
Resiliensi Matematis	0,919	33	0,017	Tidak berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 4.16 diperoleh hasil perhitungan menggunakan taraf signifikansi 5%, data kemampuan berpikir kritis mempunyai nilai sig > 0,05 sedangkan data resiliensi matematis mempunyai nilai sig < 0,05. Karena ada salah satu data yang tidak berdistribusi normal, maka untuk uji selanjutnya akan menggunakan uji non-parametrik *Rank Spearman*.

2) Uji *Rank Spearman*

Uji *Rank Spearman* digunakan untuk melihat apakah ada hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis siswa pada

kelas gamifikasi berbasis *Wordwall* dengan model *Discovery Learning* dan seberapa kuat hubungan tersebut (positif atau negatif). Sebelum dilakukan perhitungan, peneliti terlebih dahulu merumuskan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya.

H₀: Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dengan resiliensi matematis siswa pada kelas gamifikasi berbasis *Wordwall* dengan model *Discovery Learning*

H_a: Terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dengan resiliensi matematis siswa pada kelas gamifikasi berbasis *Wordwall* dengan model *Discovery Learning*

Dari hasil perhitungan data uji korelasi *Rank Spearman* menggunakan SPSS pada tabel 4.17 berikut ini:

Tabel 4. 17
Rekapitulasi Hasil Uji *Rank Spearman* Antara Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis Siswa pada Kelas Gamifikasi *Wordwall*

Data	N	Uji <i>Rank Spearman</i>	
		Sig. (2-tailed)	Koefisien Korelasi (r)
Kemampuan Berpikir Kritis	33	0,000	0,768
Resiliensi Matematis	33		

Analisis dilakukan terhadap skor *Posttest* kemampuan berpikir kritis dan skor akhir angket resiliensi matematis dari kelas gamifikasi *Wordwall*. Hasil uji menunjukkan nilai koefisien korelasi (r) positif, yaitu sebesar 0,768, dengan nilai sig. (2-tailed) = 0.000 < 0.05. Hasil ini menyimpulkan bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis matematis dan resiliensi matematis siswa. Semakin tinggi kemampuan berpikir kritis matematis siswa, maka semakin tinggi pula tingkat resiliensi matematisnya. Kekuatan korelasi termasuk dalam kategori tinggi.

c. Korelasi antara kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis siswa pada seluruh sampel penelitian

1) Uji Normalitas

Setelah data terkumpul, dilakukan uji normalitas untuk mengetahui sebaran data dan sebagai uji prasyarat untuk uji statistik selanjutnya. Uji normalitas yang

digunakan ialah uji Kolmogorov Smirnov dengan hasil perhitungan disajikan pada Tabel 4.18 berikut:

Tabel 4. 18
Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji Normalitas Posttest dan Angket Akhir

Data	Kolmogorov Smirnov			
	Statistik	df	Sig.	Kriteria
Berpikir Kritis	0,149	66	0,200	Berdistribusi normal
Resiliensi Matematis	0,094	66	0,001	Tidak berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 4.18 diperoleh hasil perhitungan menggunakan taraf signifikansi 5%, data kemampuan berpikir kritis mempunyai nilai sig > 0,05 sedangkan data resiliensi matematis mempunyai nilai sig < 0,05. Karena ada salah satu data yang tidak berdistribusi normal, maka untuk uji selanjutnya akan menggunakan uji non-parametrik *Rank Spearman*.

2) Uji *Rank Spearman*

Uji *Rank Spearman* digunakan untuk melihat apakah ada hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis siswa dan seberapa kuat hubungan tersebut (positif atau negatif). Sebelum dilakukan perhitungan, peneliti terlebih dahulu merumuskan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya.

H₀: Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis siswa

H_a: Terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis siswa

Dari hasil perhitungan data uji korelasi *Rank Spearman* menggunakan SPSS pada tabel 4.19 berikut ini:

Tabel 4. 19
Rekapitulasi Hasil Uji *Rank Spearman* Antara Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis Siswa

Data	Uji Korelasi <i>Rank Spearman</i>		
	N	Sig. (2-tailed)	Koefisien Korelasi (r)
Kemampuan Berpikir Kritis	33	0,000	0,814
Resiliensi Matematis	33		

Analisis dilakukan terhadap skor *Posttest* kemampuan berpikir kritis dan skor akhir angket resiliensi matematis dari gabungan kedua kelas eksperimen. Hasil uji menunjukkan nilai koefisien korelasi (r) positif, yaitu sebesar 0,814, dengan nilai sig. (2-tailed) = 0.000 < 0.05. Hasil ini menyimpulkan bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis matematis dan resiliensi matematis siswa pada keseluruhan sampel penelitian. Semakin tinggi kemampuan berpikir kritis matematis siswa, maka semakin tinggi pula tingkat resiliensi matematisnya. Kekuatan korelasi termasuk dalam kategori sangat tinggi.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Pembahasan hasil penelitian difokuskan pada interpretasi hasil analisis data yang diperoleh untuk menjawab seluruh rumusan masalah penelitian, serta mengaitkannya dengan landasan teori, hasil penelitian terdahulu dan pelaksanaan pembelajaran menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dan *Wordwall* dengan model *Discovery Learning*. Hasil temuan dari penelitian ini memberikan gambaran yang menarik terkait penerapan gamifikasi dengan platform yang berbeda dengan model *Discovery Learning* dalam pembelajaran.

1. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, diketahui bahwa siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Wordwall* dengan model *Discovery Learning* mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis yang lebih signifikan dibandingkan siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy*. Sementara itu, hasil *Pretest* menunjukkan tidak adanya perbedaan kemampuan awal berpikir kritis antara kedua kelas, sehingga perbedaan peningkatan yang terjadi dapat dikaitkan dengan perlakuan pembelajaran yang diberikan.

Hasil ini selaras dengan temuan Rohman dkk (2024) yang mengemukakan bahwa *Wordwall* efektif digunakan sebagai media pembelajaran untuk mendorong berkembangnya kemampuan berpikir kritis siswa. Dalam praktiknya, fitur-fitur interaktif pada *Wordwall* memungkinkan siswa terlibat lebih aktif dalam proses menemukan konsep, menganalisis informasi, serta menarik kesimpulan secara mandiri. Aktivitas tersebut sejalan dengan tahapan dalam sintaks *Discovery Learning*, khususnya pada fase pengumpulan data dan verifikasi, yang menuntut

siswa untuk berpikir lebih mendalam dan reflektif. Oleh karena itu, pembahasan selanjutnya akan difokuskan pada keterkaitan antara indikator berpikir kritis dan implementasi setiap tahapan *Discovery Learning* yang telah dilaksanakan dalam pembelajaran.

a. Kesesuaian Karakteristik *Wordwall* dan *Educandy* dengan Indikator Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis matematis dalam penelitian ini diukur dengan indikator menurut Facione (2013) yaitu Interpretasi, Analisis, Evaluasi, Inferensi, Explanasi dan Regulasi Diri. Peningkatan kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini mungkin bergantung pada efektivitas suatu media gamifikasi yaitu *Wordwall* dan *Educandy* dalam menyediakan tempat bagi pengembangan ke enam indikator berpikir kritis ini. *Wordwall* merupakan platform gamifikasi dengan berbagai macam fitur interaktif yang sangat beragam seperti *match up*, *group sort*, *true or false*, *maze chase*, *random wheel*, *gameshow quiz*, dan sebagainya yang cocok digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini dikarenakan karakteristik gamifikasi *Wordwall* menyediakan beragam variasi format game dan kuis yang lebih kompleks dan menantang secara kognitif. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Yusni & Hurriyah (2024) yang menyatakan bahwa *Wordwall* menyediakan banyak fitur dan template permainan yang dapat menstimulasi dan membiasakan siswa untuk berpikir kritis.

Adapun fitur yang digunakan selama proses pembelajaran di kelas yaitu *match up*, *gameshow quiz*, *maze chase*, *flyng fruit*, *type the answer* dan *open the box*. Fitur *match up* merupakan fitur untuk mencocokkan antara pertanyaan dengan jawabannya, sehingga menuntut siswa untuk bisa menganalisis soal yang disajikan dan pada akhirnya dapat menemukan jawaban yang benar. Pada pertemuan pertama saat membahas konsep himpunan dan relasi, siswa memainkan game *match up* di *Wordwall* saat tahap pengumpulan data untuk mencocokkan antara konsep himpunan dan relasi dengan definisi yang benar, siswa harus menganalisis setiap definisi yang ada dan membandingkannya dengan jawaban yang cocok. Proses ini melatih kemampuan siswa untuk menganalisis dan mengevaluasi kebenarannya sebelum memasangkan pada pasangan yang benar (Safira, dkk., 2023)

Gameshow quiz dirancang dengan menyediakan pilihan jawaban yang beragam serta fitur tambahannya seperti penambahan poin, waktu dan reward yang membuat siswa merasa senang dan ikut termotivasi untuk menjawab soal dengan benar. Hal ini menandakan bahwa siswa dapat memahami, menganalisis, mengevaluasi dan menyimpulkan kebenaran dari suatu pertanyaan. Temuan ini didukung oleh penelitian yang menyatakan bahwa penggunaan *gameshow quiz* dapat meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa (Mudzalifah, dkk., 2025). Kemudian umpan balik instan yang menunjukkan jawaban benar atau salah memperkuat proses evaluasi ini. Sedangkan game *type the answer* merupakan game dimana siswa mengetik jawaban secara langsung dalam bentuk uraian.

Berbeda dengan *gameshow quiz* yang bersifat cepat, game *open the box* memberikan pengalaman belajar yang lebih eksploratif. Dalam game ini, siswa membuka kotak satu per satu untuk menemukan pertanyaan atau permasalahan yang harus diselesaikan. Karakteristik dari game ini ialah tantangan secara bertahap namun tetap kompetitif yang mendorong analisis secara berkelanjutan dan kesempatan untuk refleksi, sehingga meningkatkan proses berpikir kritis siswa (Ligyawati, dkk., 2025).

Game *Maze Chase* pada *Wordwall* merupakan permainan berbasis navigasi, di mana siswa harus mengendalikan karakter untuk mengejar jawaban yang benar sambil menghindari rintangan dan pilihan jawaban yang salah. Mekanisme permainan ini menuntut siswa untuk menganalisis informasi berdasarkan soal secara cepat dan tepat, mengambil keputusan yang tepat berdasarkan pertimbangan logis sehingga hal ini melatih kemampuan inferensi di bawah tekanan waktu yang ditentukan (Hadiana, 2023). Siswa harus menarik kesimpulan logis dari soal dengan cepat dan memutuskan strategi jawaban yang tepat.

Game *Flying Fruit* menampilkan objek yang bergerak secara dinamis, di mana siswa harus memilih atau “menangkap” jawaban yang benar dengan cepat. Karakteristik dari game ini memberikan kontribusi terhadap kemampuan berpikir kritis melalui peningkatan fokus dan analisis, melatih keseimbangan antara kecepatan dan ketepatan, serta mendorong verifikasi hasil berpikir, dimana

kesalahan yang dilakukan siswa akibat tergesa gesa menjadi bahan refleksi untuk memperbaiki strategi pada kesempatan berikutnya.

Contoh pada saat pelaksanaan pembelajaran pertemuan ke 3 mengenai materi nilai dan bentuk fungsi, siswa harus bisa menganalisis dan membedakan setiap bentuk dan nilai fungsi dengan menangkap buah yang bertuliskan bentuk bentuk fungsi berdasarkan soal yang disajikan di game. Temuan ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurhikmah dkk (2024) yang menyatakan bahwa penggunaan *Wordwall* meningkatkan aktivitas analisis dan evaluasi siswa dalam pembelajaran matematika.

Dengan format game yang beragam ini, siswa dituntut untuk lebih cermat dalam memahami, menganalisis, mengevaluasi informasi, menyimpulkan yang merupakan inti dari kemampuan berpikir kritis. Selain itu, elemen kompetisi, leaderboard poin dan umpan balik pada *Wordwall* memberikan dorongan kepada siswa untuk menyelesaikan masalah dengan strategi yang tepat dan akurat, memacu keingintahuan serta persaingan yang sehat sehingga melatih kemampuan analisis dan evaluasi mereka. Pernyataan ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Panis dkk (2025) yang menyatakan bahwa elemen kompetisi, leaderboard poin, dan umpan balik instan pada *Wordwall* memicu persaingan sehat, memotivasi siswa untuk mencari strategi akurat, serta melatih analisis dan evaluasi melalui diskusi aktif serta koreksi kesalahan langsung.

Sebaliknya, *Educandy* secara signifikan juga meningkatkan kemampuan berpikir kritis sesuai dengan hasil analisis data yang menunjukkan peningkatan yang signifikan dilihat dari hasil *Prestest* dan *Posttest*. Namun peningkatannya jika dilihat secara perbandingan dengan kelas *Wordwall*, didapatkan bahwa *Wordwall* lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Salah satu faktor yang mempengaruhi hal ini karena terdapat kekurangan pada gamifikasi *Educandy*. *Educandy* lebih dominan dengan template seperti *Memory Game*, *Crossword*, dan *Word Search*, yang meskipun menyenangkan, lebih banyak melatih ingatan, pengenalan pola sederhana, dan kosa kata daripada pemikiran analitis yang mendalam.

Format *Educandy* juga tidak memberikan umpan balik langsung yang sangat penting bagi siswa untuk memperbaiki proses berpikir dan memahami

kesalahan. Umpan balik instan ini menjadi kunci efektivitas evaluasi bagi siswa (Rustiyana, 2025). Selain itu fitur template game di *Educandy* tidak sebanyak di *Wordwall* dan juga kurang beragam, sehingga memungkinkan adanya keterbatasan penggunaan sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran. Sehingga pada penelitian ini, fitur game yang digunakan hanya *match up* dan kuis. Kemudian pada *Educandy* guru tidak bisa melihat hasil akhis siswa secara otomatis sehingga menyulitkan proses evaluasi, refleksi dan *self-regulation* (Motallip & Wachidah, 2024).

b. Integrasi Gamifikasi (*Wordwall* dan *Educandy*) dalam Sintaks *Discovery Learning*

Model *Discovery Learning* menekankan pada proses penemuan konsep oleh siswa sendiri sehingga menunjang pengembangan kemampuan berpikir kritis. Integrasi gamifikasi pada sintak *Discovery Learning* tertentu ternyata sangat efektif dalam memfasilitasi proses berpikir kritis. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Safira & Savitri (2022) yang menunjukkan bahwa penggunaan gamifikasi dengan model pembelajaran penemuan secara efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Dalam penelitian ini, penggunaan gamifikasi melalui *Wordwall* dan *Educandy* diintegrasikan pada sintaks pengumpulan data dan pembuktian. Pada kelas gamifikasi *Wordwall* sintaks pengumpulan data menggunakan fitur *match up*, *maze chase*, *flying fruit* dan *open the box* sebagai “sarana eksplorasi konsep” dimana siswa aktif mengumpulkan dan mengorganisir data. Kemudian untuk sintaks pembuktian menggunakan *gameshow quiz*, *open the box* dan *type the answer* untuk memverifikasi temuan dan pemahaman mereka mengenai materi yang sedang diajarkan, atau mempresentasikan hasil analisis mereka terhadap pola yang ditemukan dalam game yang telah dimainkan.

Sedangkan kelas *Educandy* hanya menggunakan fitur *match up* pada sintaks pengumpulan data dan *quiz* pada sintaks verifikasi karena disesuaikan dengan materi dan kebutuhan siswa. Berdasarkan hal tersebut *Wordwall* jelas lebih interaktif dan berfungsi sebagai media yang dapat menunjang kemampuan berpikir kritis. Najwa & Ulia (2025) yang menunjukkan bahwa penggunaan *Wordwall* dengan model *Discovery Learning* dapat meningkatkan kemampuan

berpikir kritis siswa secara signifikan. Setiap aktivitas di *Wordwall* dirancang sebagai tantangan kognitif yang harus diselesaikan dengan analisis bukan hanya sekadar ingatan.

Di Kelas *Educandy*, proses pembelajaran terasa lebih santai karena tidak adanya kompetisi atau *leaderboard* dan siswa juga bisa memilih bermain game dengan atau tanpa waktu. Aktivitas seperti mencocokkan pasangan di *match up* membuat siswa belajar untuk menganalisis serta mencari konsep dan definisi yang benar pada materi relasi dan fungsi. Proses penemuannya terjadi saat siswa mencari data menggunakan game *match up* dan pada saat diskusi, tetapi alat gamifikasi *Educandy* kurang memberikan ruang untuk proses evaluasi mendalam selama penggunaan.

Keunggulan Kelas *Wordwall* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis dipengaruhi oleh fitur platform dalam kerangka model *Discovery Learning*, dan tuntutan kognitif dari indikator berpikir kritis itu sendiri. *Wordwall* berhasil menciptakan "lingkungan permainan yang menuntut untuk berpikir", di mana kesenangan datang bukan hanya dari permainan, animasi dan poin, tetapi juga dari rasa pencapaian setelah berhasil menyelesaikan tantangan matematika yang rumit. Hasil penelitian ini memberikan pesan praktis yang kuat yaitu untuk tujuan pembelajaran tingkat tinggi seperti berpikir kritis, pilihlah alat gamifikasi yang dapat menunjang tantangan kognitif ke dalam mekanisme permainan yang interaktif. *Wordwall*, dalam konteks ini, terbukti lebih unggul daripada *Educandy*.

2. Peningkatan Resiliensi Matematis

Berdasarkan hasil analisis data yang menunjukkan adanya perbedaan peningkatan, dimana kelas *Wordwall* menunjukkan peningkatan resiliensi matematis yang lebih baik daripada kelas *Educandy*, serta tidak adanya perbedaan yang signifikan pada tahap awal. Jika melihat dari skor rata-rata N-Gain, skor kedua kelas tidak jauh beda hanya berselisih 0,1 saja. Hal ini menunjukkan bahwa *Educandy* juga efektif meningkatkan resiliensi matematis, namun *Wordwall* secara keseluruhan memiliki peningkatan yang lebih besar dibandingkan dengan kelas *Educandy*.

Wordwall dengan karakteristik game yang penuh tantangan dapat mempertahankan serta meningkatkan resiliensi matematis siswa dari yang level awalnya sudah baik ke level yang lebih baik lagi. Sedangkan pada kelas *Educandy* yang memiliki skor awal resiliensi lebih rendah memiliki peluang peningkatan yang besar. Karakteristik *Educandy* yang lebih mendorong siswa untuk berlatih tanpa takut membuat kesalahan, tanpa tekanan dan visual yang menarik terbukti efektif dalam meningkatkan resiliensi matematis siswa. *Educandy* berhasil berhasil menarik siswa dari level resiliensi yang rendah ke level menengah atau tinggi.

Adapun faktor yang menyebabkan mengapa *Wordwall* lebih efektif dalam meningkatkan resiliensi matematis yaitu game *Wordwall* menyediakan elemen kompetisi dan pencapaian yang digunakan dalam pembelajaran sehingga membuat suasana belajar yang positif, meningkatkan ketekunan dan keyakinan diri sehingga siswa dapat belajar untuk mengatur emosi negatif seperti kecewa saat kalah dan berusaha bangkit untuk mencoba lagi (Rusani, dkk., 2025). Pembahasan hasil penelitian ini akan menjelaskan temuan tersebut dari berbagai perspektif seperti karakteristik platform, psikologi pembelajaran, dan keselarasan dengan model *Discovery Learning*.

a. Analisis Berdasarkan Karakteristik Platform Gamifikasi

Wordwall dengan karakteristik game yang kompetitif dan menantang namun juga menyediakan tampilan yang menarik mendorong siswa untuk tidak menyerah, terus mencoba, dan memperbaiki kesalahan sehingga berdampak pada meningkatnya resiliensi matematis siswa. *Wordwall* secara signifikan meningkatkan resiliensi siswa melalui tantangan berulang yang melatih ketekunan dan refleksi kesalahan (Deasya, dkk., 2025). Dalam pembelajaran matematika di kelas, momen ketika siswa melakukan kesalahan merupakan suatu hal yang penting karena respon siswa terhadap kesalahan tersebut berpengaruh terhadap resiliensi matematisnya. Resiliensi matematis menurut sumarmo mencakup sikap tidak mudah menyerah, berani dalam menghadapi kesulitan, bangkit dari kegagalan dan mencoba lagi. Oleh karena itu, pembelajaran dengan cara merespon setiap kesalahan siswa memiliki peran yang sangat penting.

Wordwall menunjukkan keunggulan pada aspek ini melalui fitur “*Retry*” atau “*Play Again*” yang bersifat langsung. Ketika siswa gagal menjawab atau

kalah dalam permainan, mereka secara langsung dihadapkan pada pilihan untuk menyerah atau mencoba lagi. Namun *Wordwall* dengan umpan balik langsung seperti penambahan poin, waktu dan kesempatan mendorong siswa untuk tidak menyerah dan bangkit mencoba lagi dalam menyelesaikan permasalahan dengan strategi yang baru (Utaminingsih, dkk., 2023).

Misalnya dalam pembelajaran, ketika siswa menjawab salah pada game *Open the Box* mereka tidak hanya menerima umpan balik berupa tanda salah namun juga diberi kesempatan untuk menjawab pertanyaan tersebut nanti setelah menjawab pertanyaan selanjutnya. Selain itu kegagalan dalam *Wordwall* terasa lebih seperti bagian dari permainan (*game over, try again*) daripada sebuah penilaian akademis yang bersifat menghakimi. Proses pembelajaran ini yang secara alami melatih ketekunan siswa. Siswa belajar bahwa kegagalan pertama bukanlah akhir, melainkan bagian dari proses belajar.

Temuan ini sejalan dengan teori *self-determination theory* yang dikemukakan oleh Deci dan Ryan (2000) yang menekankan pada kebutuhan aspek psikologis khususnya aspek otonomi (rasa kendali) dan kompetensi (rasa mampu), dimana pembelajaran yang memberikan umpan balik yang spesifik dan langsung serta bervariasi dapat meningkatkan otonomi kompetensi siswa (Ihsani & Karawang, 2025). Fitur *Retry* pada *Wordwall* mendorong kemauan siswa untuk mencoba kembali game, sekaligus memperkuat kompetensi karena mereka merasa dapat memiliki peluang untuk memperbaiki hasilnya. Pengalaman ini membantu menumbuhkan motivasi intrinsik, yang berkontribusi pada ketahanan belajar jangka panjang.

Template *Maze Chase*, *Flying Fruit*, *Type the Answer* dan *Match Up* yang digunakan dalam proses pembelajaran merupakan template yang menyediakan tantangan dan tekanan waktu. Dalam *Maze Chase*, siswa dikejar oleh "hantu" sambil menjawab soal, kemudian di *Flying Fruit* mereka harus menangkap jawaban yang benar sebelum buah jatuh, sementara *Type the Answer* mengharuskan kecepatan mengetik jawaban dan *Match Up* dimana siswa mencocokkan semua pasangan dalam waktu tertentu. Tekanan waktu ini dalam konteks permainan, mendorong siswa untuk mengambil keputusan cepat dan tetap tenang di bawah tekanan ringan.

Keberhasilan siswa dalam mengatasi bahaya dalam game memberikan efek psikologis yang kuat. Setiap kali siswa berhasil lolos, maka mereka akan memiliki keyakinan diri dalam menghadapi tekanan dan tantangan (Ramadhan, dkk., 2025). Siswa belajar merasakan bahwa menyelesaikan soal yang sulit memang menegangkan, tetapi akan terasa menyenangkan ketika berhasil. Dengan cara ini, matematika tidak lagi dianggap sebagai sesuatu yang menakutkan, melainkan sebagai kegiatan yang seru dan menantang.

Kemudian variasi tantangan game bertingkat yang dapat dibuat guru misalnya game dimulai dari level mudah ke sulit dalam satu kali permainan dan leaderboard yang menampilkan peringkat juga memiliki peranan penting dalam meningkatkan resiliensi matematis siswa. Ketika siswa berhasil menyelesaikan soal dengan level yang lebih sulit dan melihat namanya berada di peringkat tertentu, mereka dapat melihat sejauh mana peningkatan kemampuan mereka sendiri, yang pada akhirnya hal tersebut dapat meningkatkan keyakinan diri terhadap kemampuan yang mereka miliki.

Hal ini sejalan dengan pernyataan menurut Bandura yang menyatakan bahwa pengalaman penguasaan yaitu pengalaman pribadi dalam menyelesaikan tantangan merupakan sumber keyakinan diri yang paling kuat (Egele dkk., 2025). *Leaderboard* berfungsi sebagai alat motivasi untuk meningkatkan keyakinan diri dan bukan sebagai tekanan sehingga membuat siswa melihat tantangan dalam matematika sebagai sesuatu yang wajar, dapat dihadapi dan diselesaikan (Sari, dkk., 2025) Dengan demikian siswa menjadi lebih berani mencoba, tidak mudah menyerah dan terdorong untuk terus memperbaiki hasil belajarnya.

Kemudian variasi tema dan animasi dalam *Wordwall* seperti memecahkan sandi, membuka kotak harta karun, animasi kartun, hantu dan yang lainnya dapat membantu siswa mengalihkan perhatian dari rasa frustrasi saat menghadapi soal yang sulit. Hal ini menjadikan suasana belajar terasa lebih santai dan menyenangkan sehingga siswa tidak merasa terlalu tertekan (Zedri, dkk., 2025). Dengan kondisi tersebut, siswa memiliki kesempatan untuk belajar tanpa merasa takut atau tertekan.

Sedangkan *Educandy*, dengan tampilan yang lebih playful, berwarna-warni dan menyerupai permainan anak serta sederhana, menciptakan suasana

psychological safety (lingkungan belajar tanpa rasa takut, aman dan nyaman) sehingga meningkatkan resiliensi matematis siswa. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Kholfadina (2022) yang menyatakan bahwa *Educandy* merupakan platform yang ramah anak dan menciptakan “zona belajar” di mana siswa merasa aman untuk belajar, berkolaborasi dan bertahan dari tantangan sehingga meningkatkan ketahanan matematika mereka.

Platform ini tidak secara eksplisit menampilkan peringkat (*leaderboard*) yang kompetitif di depan kelas. Umpan baliknya cenderung berupa animasi sederhana (bintang, senyuman, atau tepuk tangan) dan suara yang menyenangkan. Namun hal ini menyebabkan siswa bereksplorasi tanpa tekanan sehingga kurang membangun aspek resiliensi matematis seperti keberanian untuk menghadapi kesulitan dan bangkit untuk mencoba lagi setelah gagal.

Selain itu template yang digunakan di *Educandy* hanya *Match Up* dan *Quiz* saja. Jenis permainan yang sama untuk setiap pertemuan menyebabkan siswa melakukan strategi pemecahan masalah yang hampir sama untuk setiap aktivitas yaitu cari pasangan yang cocok atau pilih opsi yang paling tepat. Hal ini menyebabkan hampir tidak adanya ruang untuk mengembangkan strategi pemecahan masalah yang kreatif. Selain itu tantangan yang sama dan berulang dapat membuat siswa bosan dan merasa percaya diri berlebihan. Akibatnya siswa merasa bahwa tantangan tersebut hanya sebagai tugas yang diulang ulang, bukan sebagai masalah yang menarik dan menantang untuk diselesaikan. Kondisi ini menyebabkan siswa kurang terlatih dalam menghadapi kesulitan yang berpengaruh pada perkembangan resiliensi matematis terutama pada indikator kemampuan bertahan dalam menghadapi kesulitan dan sikap positif terhadap tantangan matematis sebagaimana dikemukakan oleh Sumarmo.

b. Keselarasan dengan Sintaks Model *Discovery Learning*

Temuan bahwa kelas *Wordwall* menunjukkan peningkatan resiliensi matematis yang lebih signifikan daripada kelas *Educandy* tidak dapat dipisahkan dari keselarasan antara karakteristik platform tersebut dengan sintaks Model *Discovery Learning*. *Discovery Learning* merupakan proses pembelajaran yang menuntut siswa untuk aktif bereksplorasi, oleh karena itu platform gamifikasi yang digunakan harus mampu mendorong proses kognitif yang menantang

sekaligus menjaga kondisi psikologis siswa agar tetap positif (Putra, dkk., 2024). Kesesuaian inilah yang menciptakan suasana pembelajaran yang optimal untuk menumbuhkan ketahanan siswa dalam menghadapi matematika. Gamifikasi digunakan pada tahap *data collection* dan *verification*.

Tahap *data collection* menuntut siswa untuk tekun, kreatif, mampu mengelola kesalahan, sedangkan tahap *verification* menuntut kesiapan siswa dalam menghadapi evaluasi dan menerima umpan balik atas hasil berpikirnya. Karakteristik *Wordwall* cocok untuk digunakan pada sintaks model *Discovery Learning* untuk membangun resiliensi. Pada tahap *data collection* (pengumpulan data), siswa dibiarkan bereksplorasi. *Wordwall* berfungsi sebagai "tempat latihan" yang aman. Siswa dapat mencoba berbagai jawaban untuk satu soal yang sama tanpa takut dicatat kesalahannya oleh guru. Kegagalan tidak lagi menjadi stigma, melainkan bagian dari proses penemuan (*discovery process*). Siswa belajar untuk bertahan karena mereka memiliki alat eksplorasi (*Wordwall*) yang memungkinkan mereka untuk menguji ulang pemahaman mereka secara mandiri.

Template yang digunakan pada tahap ini seperti *Match Up*, *Maze Chase*, *Flying Fruit*, dan *Open the Box* memberikan pengalaman belajar yang variatif dan menantang. Melalui variasi ini, proses pengumpulan data tidak terasa monoton. Ketika siswa melakukan kesalahan, permainan tidak langsung berhenti namun memberikan kesempatan untuk mencoba ulang dengan strategi penyelesaian yang berbeda. Hal ini secara langsung melatih ketekunan, bertahan dalam menghadapi kesulitan, tidak pantang menyerah, pengendalian emosi negatif saat gagal, dan kreativitas dalam memecahkan masalah.

Pada tahap *verification* (pembuktian), setelah menemukan konsep dari materi yang diajarkan, siswa dapat menggunakan kuis *Wordwall* untuk menguji kebenaran temuannya secara mandiri. Penggunaan *gameshow quiz* dan *type the answer* memberikan suasana yang kompetitif namun tetap menyenangkan (Dewi, dkk., 2024). Proses verifikasi yang dilakukan ini membangun keyakinan diri yang merupakan aspek dari resiliensi matematis. Selain itu umpan balik di *Wordwall* diberikan secara langsung dan menarik baik dari visual maupun tesktual sehingga kesalahan yang dibuat siswa merupakan bagian dari permainan, bukan sebagai

kegagalan pribadi. Kondisi ini melatih siswa untuk tidak takut ketika menghadapi tantangan, menerima koreksi secara objektif dan percaya diri (Utami, dkk., 2024).

Sebaliknya *Educandy*, dengan desain game nya yang lebih ringan dan ramah seperti *match up* yang digunakan pada tahap *data collection* dan *quiz* pada tahap *verification* menyebabkan aktivitas pembelajaran bersifat berulang dan kurang variasi. Keterbatasan variasi dan mekanisme umpan balik menyebabkan pengalaman belajar kurang menantang tetapi hal ini tetap membantu penguatan konsep (Azizah, dkk., 2025). Hal ini yang mengakibatkan kurangnya peluang untuk melatih ketahanan saat menghadapi kesulitan, adaptasi strategi penyelesaian dan pengelolaan emosi saat membuat kesalahan.

Pada hakikatnya, integrasi *Educandy* dengan *Discovery Learning* berfungsi sebagai scaffolding afektif dan kognitif ringan. Platform ini menyediakan kerangka yang terstruktur dan aman bagi siswa untuk menjalani proses penemuan. Dengan mengurangi beban afektif (kecemasan, takut salah) melalui desain game-nya, *Educandy* dan *Wordwall* memungkinkan sumber daya kognitif dan emosional siswa digunakan sepenuhnya untuk proses menemukan itu sendiri.

Model *Discovery Learning* sebagai aspek pedagogis di mana ketekunan, refleksi, dan pengambilan risiko intelektual diperlukan. Sementara itu, *Educandy* dan *Wordwall* menyediakan alat dan lingkungan yang membuat suasana belajar terasa aman, menarik, dan penuh dengan pengalaman positif bagi setiap langkah kecil yang diambil siswa. Kombinasi antara model yang menuntut resiliensi dan media yang membangun resiliensi yang menghasilkan peningkatan resiliensi matematis yang signifikan. Temuan ini menegaskan bahwa keberhasilan gamifikasi tidak hanya terletak pada unsur "kesenangan"-nya, tetapi pada kesesuaiannya dengan fase-fase pembelajaran dan tujuan pengembangan resiliensi.

3. Hubungan antara Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis

Temuan korelasi positif yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis dengan koefisien korelasi r sebesar 0,814 menunjukkan hubungan positif yang kuat. Hal ini sejalan dengan teori bahwa kemampuan kognitif dan afektif dalam matematika saling terkait satu sama lain (Astiati dkk.,

2022). Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik cenderung dapat memecahkan masalah dengan lebih sistematis, yang mengurangi rasa frustrasi dan meningkatkan keyakinan diri sehingga membentuk kemampuan resiliensi matematis (Pujiyanti & Abadi, 2023).

Sebaliknya, siswa yang memiliki resiliensi yaitu tekun, tidak mudah menyerah akan lebih mampu bertahan dalam proses berpikir kritis yang kompleks dan menantang. Mereka tidak mudah putus asa ketika menghadapi masalah matematika yang sulit, sehingga memberikan kesempatan lebih besar bagi kemampuan berpikir kritisnya untuk berkembang. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh adaptasi Shopia dkk (2025) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis memiliki hubungan positif yang signifikan, dimana berpikir kritis mendukung ketekunan, refleksi diri, dan kemampuan untuk bangkit dalam menghadapi kesulitan matematika melalui analisis sistematis, sementara resiliensi memperkuat kemampuan kritis dengan membangun kepercayaan diri dan ketahanan emosional.

Dengan kata lain, resiliensi mendorong agar proses berpikir kritis berjalan optimal, sementara keberhasilan dalam berpikir kritis memperkuat resiliensi siswa. Pembahasan ini akan menguraikan hubungan tersebut dengan mendetail, merujuk pada aspek psikologis, proses pembelajaran, dan interpretasi terhadap data yang diperoleh

a. Analisis Berbasis Proses Kognitif-Afektif

Resiliensi matematis didefinisikan sebagai kapasitas siswa untuk bertahan, beradaptasi, dan bangkit dari kesulitan, kegagalan, atau tantangan dalam belajar matematika. Proses ini secara langsung dipicu oleh adanya tantangan atau masalah. Model *Discovery Learning* yang diterapkan sengaja menciptakan tantangan ini melalui fase-fase seperti *problem statement*, *data collection*, dan *data processing*. Di sinilah kemampuan berpikir kritis berperan sebagai kognitif utama.

Ketika siswa menghadapi masalah matematika yang non-rutin. Siswa dengan kemampuan berpikir kritis yang berkembang baik (terlihat dari skor *Posttest* tinggi, terutama di kelas *Wordwall*) akan mampu menganalisis struktur masalah, mengidentifikasi informasi relevan, dan merumuskan strategi solusi

yang logis. Hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Rusani dkk (2021) yang menunjukkan bahwa siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik mampu menganalisis masalah secara seksama, cermat, teliti sehingga mampu menyelesaikan masalah dengan tepat.

Keberhasilan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis ini menghasilkan sebuah pengalaman keberhasilan. Pengalaman keberhasilan ini adalah komponen terpenting bagi keyakinan pada kemampuan diri, yang merupakan komponen inti resiliensi matematis. Keyakinan ini kemudian mempersiapkannya untuk menghadapi tantangan berikutnya dengan lebih gigih. Skor *Posttest* berpikir kritis yang tinggi berkorelasi dengan skor pasca-angket resiliensi yang tinggi. Ini mengindikasikan bahwa siswa yang terampil dalam proses kognitif (berpikir kritis) cenderung melaporkan sikap yang lebih positif, tekun, dan percaya diri (resilien) dalam menghadapi matematika.

b. Resiliensi sebagai Pendukung Proses Berpikir Kritis

Resiliensi membantu siswa untuk berpikir kritis, khususnya dalam matematika. Proses berpikir kritis dalam matematika seperti mengevaluasi argumen, menarik kesimpulan yang tepat, atau merumuskan masalah seringkali prosesnya tidak mudah, penuh tantangan dan membutuhkan waktu. Siswa dengan resiliensi tinggi (terlihat dari peningkatan *N-Gain* tinggi di kelas *Wordwall*) punya cara berpikir yang berbeda. Ketika strategi atau solusi penyelesaian pertama gagal, mereka tidak langsung menyerah, tetapi mereka akan mencoba kembali dengan cara yang lain, belajar dari kesalahan dan menguji ide ide baru.

Hal ini diperkuat oleh penelitian yang menunjukkan bahwa Siswa yang beresiliensi matematis tinggi menunjukkan pola berpikir adaptif dengan mencoba strategi alternatif setelah kegagalan, belajar dari kesalahan, dan menguji ide baru, yang memperkaya pengalaman kritis mereka dalam pemecahan masalah matematika (Sirait dkk., 2025). Proses “mencoba lagi” merupakan proses yang sangat penting karena memberikan mereka pengalaman serta cara untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis.

Dari hal tersebut, maka terbentuklah sebuah siklus yang saling menguatkan. Resiliensi membantu siswa bertahan dalam melewati kesulitan saat proses berpikir kritis. Keberhasilan yang mereka dapatkan baik itu besar maupun kecil

dapat meningkatkan keyakinan diri dan ketangguhan dalam menghadapi masalah atau tantangan. Resiliensi yang lebih tinggi memungkinkan siswa untuk siap dalam menghadapi tantangan kognitif yang lebih kompleks. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fatimah & Fitriani (2021) yang menyatakan bahwa resiliensi matematis secara positif mempengaruhi pengembangan keterampilan berpikir kritis pada siswa, dimana siswa yang memiliki resiliensi yang tinggi dapat menganalisis dan mengatasi tantangan matematika secara efektif.

Meskipun kelas *Educandy* memiliki peningkatan berpikir kritis yang lebih rendah daripada *Wordwall*, peningkatan resiliensinya juga tinggi hanya berbeda sedikit saja dengan kelas *Wordwall*. Ini menunjukkan bahwa lingkungan belajar yang mendukung afektif seperti yang diciptakan *Educandy* dan *Wordwall* dapat menjadi fondasi yang kuat untuk mengembangkan resiliensi, yang pada akhirnya sejalan dengan itu akan meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya juga.

Hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis adalah hubungan yang saling membangun dan dinamis. Kemampuan berpikir kritis membantu siswa dalam menyelesaikan tantangan matematis, yang pada akhirnya menguatkan keyakinan dan ketahanan diri. Sebaliknya, resiliensi memberikan daya tahan yang diperlukan untuk melalui proses berpikir kritis yang panjang dan rumit. Penelitian ini, dalam konteks gamifikasi, menunjukkan bahwa kita bisa melatih kedua kemampuan ini secara sekaligus meskipun dengan penekanan yang berbeda berdasarkan platform gamifikasi yang digunakan.

Wordwall mungkin lebih langsung menekankan pada kemampuan untuk berpikir kritis yang kemudian nanti akan berdampak pada afektif siswa yaitu resiliensi matematis. Sementara *Educandy* mungkin lebih menekankan pada aspek afektif yang membangun ketahanan, yang nantinya diharapkan akan menjadi dasar yang kuat untuk belajar berpikir kritis. Temuan korelasi yang kuat ini adalah pesan penting bagi pendidik untuk mengajar matematika bukan hanya tentang melatih otak untuk berpikir, tetapi juga tentang membangun mental agar siswa tangguh, pantang menyerah dan dapat bertahan dari tantangan dan masalah yang dihadapi. Keduanya adalah dua sisi dari koin yang sama dalam mencapai pemahaman matematika yang bermakna dan berkelanjutan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis yang signifikan antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan siswa yang belajar dengan model *Discovery Learning* berbasis *Wordwall*.
2. Terdapat perbedaan peningkatan resiliensi matematis yang signifikan antara siswa yang belajar menggunakan gamifikasi berbasis *Educandy* dengan model *Discovery Learning* dan siswa yang belajar dengan model *Discovery Learning* berbasis *Wordwall*.
3. Terdapat korelasi positif yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dengan resiliensi matematis siswa.

Penelitian ini mengungkap bahwa tidak semua platform gamifikasi memiliki dampak yang sama terhadap aspek kognitif dan afektif. Temuan ini menegaskan bahwa pemilihan teknologi dalam pembelajaran harus disesuaikan dengan tujuan pembelajaran spesifik. Kombinasi penggunaan kedua platform secara bijaksana dalam model *Discovery Learning* berpotensi memberikan dampak holistik, baik pada ranah kognitif maupun afektif siswa.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian, berikut beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk berbagai pihak yaitu:

1. Bagi Guru Matematika
 - a. Pilih penggunaan platform gamifikasi sesuai dengan pembelajaran yang spesifik.
 - b. Memanfaatkan fitur leaderboard dan system poin di *Wordwall* sebagai alat untuk mengembangkan motivasi intrinsik melalui pengalaman keberhasilan

- c. Merancang aktivitas gamifikasi secara bertahap mulai dari level yang mudah ke sulit untuk mengurangi timbulnya rasa frustrasi yang berlebihan
2. Bagi Sekolah dan Pengembang Kurikulum
 - a. Membuat sosialisasi mengenai integrasi gamifikasi dalam pembelajaran termasuk pemilihan platform yang tepat sesuai dengan karakteristik materi dan tujuan pembelajaran khususnya melalui workshop atau pelatihan guru
 - b. Menyediakan fasilitas yang mendukung gamifikasi dalam pembelajaran seperti akses internet dan perangkat yang memadai agar pelaksanaan berjalan dengan optimal
 - c. Mendorong kolaborasi antar guru untuk berbagi desain pembelajaran berbasis gamifikasi dan pengalaman implementasi di kelas.
3. Bagi Peneliti Selanjutnya
 - a. Lakukan penelitian serupa dengan durasi yang lebih panjang untuk melihat dampak jangka panjang gamifikasi terhadap kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis
 - b. Mengembangkan model pembelajaran *Blended Gamification* yang mengombinasikan keunggulan *Educandy* dan *Wordwall* dalam satu rangkaian pembelajaran yang terstruktur.
 - c. Perluas variasi platform gamifikasi yang diteliti, seperti Quizizz, Kahoot!, atau Gimkit, untuk melihat perbedaannya terhadap aspek kognitif dan afektif.
 - d. Lakukan penelitian dengan populasi yang lebih beragam untuk menguji konsistensi temuan tentang efektivitas gamifikasi pada aspek kognitif dan afektif.

C. Implikasi Kebijakan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan gamifikasi berbasis *Educandy* dan *Wordwall* dengan model *Discovery Learning*, diperoleh implikasi kebijakan sebagai berikut:

1. Pemilihan platform gamifikasi harus disesuaikan dengan tujuan pembelajaran.
2. Integrasikan literasi digital dan pedagogi gamifikasi dalam kurikulum pelatihan guru maupun pengembangan keprofesian berkelanjutan.

3. Menyertakan indikator afektif seperti resiliensi matematis dalam standar penilaian pembelajaran matematika, di samping kemampuan kognitif.
4. Mendukung penelitian tindakan kelas (PTK) berbasis gamifikasi melalui fasilitas publikasi, untuk memperkaya referensi praktis bagi guru di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y., Aljamaliah, S. N. M., Rakhmayanti, F., & Anggraeni, D. (2022). Strategi Pembelajaran Bahasa Indonesia Dengan Menggunakan *Educandy* di Kelas V SD. *NATURALISTIC : Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(2), 1230–1242.
- Achadiyah, I. (2023). *Hubungan Resiliensi Matematis Dengan Berpikir Kritis Matematis Siswa Materi Persamaan Kuadrat* [IAIN KUDUS]. <http://repository.iainkudus.ac.id/id/eprint/11416>
- Aditrisna, D., Witono, H., & Nisa, K. (2021). Pengaruh Model *Discovery Learning* Berbantuan Media Gambar terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V Sekolah Dasar Gugus 4 Mataram Tahun Pelajaran 2021/2022. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 6(3), 455–460. <https://doi.org/10.29303/jipp.v6i3.272>
- Al Ghifari, S. S., Juandi, D., & Usdiyana, D. (2022). Systematic Literature Review: Pengaruh Resiliensi Matematis Terhadap Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 2025–2039. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1271>
- Aldalur, I., & Perez, A. (2023). Gamification and *Discovery Learning*: Motivating and involving students in the learning process. *Heliyon*, 9(1), e13135. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13135>
- Amelia, N. C., Zulhelmi, Z., Syaflita, D., & Siswanti, Y. (2021). Analisis Motivasi Belajar Peserta Didik Melalui Penerapan Model Pembelajaran POE Berbantuan Game Edukasi Berbasis Aplikasi *Educandy* di SMPN 25 Pekanbaru. *Diffraction*, 3(2), 56–61.
- Anggraeni, D., & Ramlah, R. (2024). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Materi Relasi Dan Fungsi. *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, 9(2), 407–420.
- Antara, I. G. W. S., Sudarma, I. K., & Dibia, I. K. (2020). The Assessment Instrument of Mathematics Learning Outcomes Based on HOTS Toward Two-Dimensional Geometry Topic. *Indonesian Journal Of Educational Research and Review*, 3(1), 19. <https://doi.org/10.23887/ijerr.v3i2.25869>
- Apriani, L., Wulandari, W., Bagus, R., & Wijaya, A. (2024). Teachers ' Challenges In Implementing The *Discovery Learning* Model : A Qualitative Study In Secondary Schools. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(2), 26–39.
- Apriyani, D. D., & Sirait, E. D. (2023). Pengembangan Game Edukasi Digital Dengan *Educandy* dalam Pembelajaran Matematika. *Original Research*, 58, 253–260. www.Educandy.com.
- Ariani, D. (2020). Gamifikasi untuk Pembelajaran. *Jurnal Pembelajaran Inovatif*, 3(2), 144–149. <https://doi.org/10.21009/jpi.032.09>

- Arif, R. N. (2024). Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Sains Menggunakan Penilaian Berpikir Kritis Watson-Glaser (WGCTA). *4(2)*, 270–275.
- Arofah, I., Ningsi, B. A. N., & Sessu, A. (2024). The Influence Of Mathematical Anxiety And Logical-Mathematic Intelligence On Students' Learning Outcomes Through Critical Thinking Ability. *International Education Trend Issues*, *2(2)*, 255–265. <https://doi.org/10.56442/ieti.v2i2.806>
- Astiati, S. D., Ilham, & Aidin. (2022). Senergisitas Perkembangan Kognitif Dengan Perkembangan Afektif Pada Mata Pelajaran Matematika SDN 26 Dompu. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan (JISIP)*, *6(1)*, 2156–2163.
- Atris Yuliarti Mulyani. (2022). Pengembangan Critical Thinking Dalam Peningkatan Mutu Pendidikan di Indonesia. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, *1(1)*, 100–105. <https://doi.org/10.54259/diajar.v1i1.226>
- Az Zahra, F., & Hakim, D. L. (2022). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Sma Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Pasca Pembelajaran Jarak Jauh. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, *7(2)*, 425.
- Azizah, R. N., & Abadi, A. P. (2022). Kajian Pustaka: Resiliensi dalam Pembelajaran Matematika. *Didactical Mathematics*, *4(1)*, 104–110. <https://doi.org/10.31949/dm.v4i1.2061>
- Azizah, S., Marini, A., & Hadi, W. (2025). Pengembangan Media Interaktif Berbasis *Educandy* untuk Meningkatkan Kemampuan Membaca Pemahaman pada Materi Rambu Rambu Lalu Lintas Kelas VI Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, *10*(September).
- Betaviana, Y., Arigiyati, T. A., & Ayuningtyas, A. D. (2024). Hubungan Kemampuan Berpikir Kritis , Kolaborasi dan Resiliensi Matematis dengan Prestasi Belajar Matematika di Kelas VII SMP N 1 Pleret. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. 257–269.
- Bhakti, Y. B., Arthur, R., & Supriyati, Y. (2023). Development of an assessment instrument for critical thinking skills in Physics: A systematic literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, *2596(1)*.
- Christopoulos, A., & Mystakidis, S. (2015). Gamification in education. *Informatologia*, *48(3–4)*, 198–204.
- Deasya, R. A., Maratusholihah, I., Laelasari, & Nasir, F. (2025). The Effect of Reciprocal Teaching Assisted by Wordwall Media on Students ' Mathematical Communication and Resilience. *8(2)*, 67–78.
- Defita Yusni, & Hurriyah Hurriyah. (2024). Pemanfaatan *Wordwall* Game Fisika Terintegrasi Social Science Issue Untuk Merangsang Berpikir Kritis Peserta didik. *Dewantara : Jurnal Pendidikan Sosial Humaniora*, *3(2)*, 171–180. <https://doi.org/10.30640/dewantara.v3i2.2616>
- Dewi, A. K., Setyorini, C., Zahro, F., & Wahyono, W. (2023). *EDUCANDY*: Innovation of 21st Century Learning Media to Increase Student Learning

- Outcomes. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 6(1), 250. <https://doi.org/10.20961/shes.v6i1.71090>
- Dewi, S. M., Ds, Y. N., Latifatu, T., & Rohimatu, H. M. (2024). Wordwall Media with a Gameshow-Quiz Type to Increase Students ' Interest in IPAS Learning at Elementary School. *12(2)*, 312–320.
- Edi, S., & Rosnawati, R. (2021). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika Model *Discovery Learning*. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(2), 234.
- Egele, V. S., Klopp, E., & Stark, R. (2025). An Empirical Ranking Of The Importance Of The Sources Of Self-Efficacy For Physical Activity. *Journal Health Psychology and Behavior Medicine*, 2850.
- Ekafitria Bahar, E. (2022). Pengembangan Instrumen Penilaian Untuk Mengukur Critical Thinking Skill Materi Relasi Dan Fungsi the Development of Assessment Instruments To Measure Critical Thinking Skill in Relation and Functions Materials. *Jurnal Axioma: Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, 7(2).
- Ekayanti, A., Suhendar, U., & Eka Santi, E. (2023). Analysis of Student Mathematical Resilience in Pure Mathematics-Based Courses. *International Journal of Advanced Technology and Social Sciences*, 1(4), 217–226. <https://doi.org/10.59890/ijatss.v1i4.966>
- Facione, P. A., & Facione, N. C. (2013). Critical Thinking for Life. *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 28(1), 5–25.
- Faridah, E. Z., & Pujangga, A. (2024). Model *Discovery Learning* Pada Pembelajaran Ipa Dalam Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa. *INCARE, International Journal of Educational Resources*, 4(6), 554–566. <https://doi.org/10.59689/incare.v4i6.840>
- Fatimah, A. E., & Fitriani. (2025). Analisis kemampuan berpikir kritis matematis ditinjau dari resiliensi matematis mahasiswa pendidikan teknik informatika dan komputer. *Journal of Didactic Mathematics*, 2(2), 94–100. <https://doi.org/10.34007/jdm.v2i2.871>
- Fatimah, A. E., Hasanah, N., & Wahyuni, F. (2024). Studi Korelasional : Meninjau Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar Berdasarkan Resiliensi Matematis. *5(2)*, 147–154.
- Fatimah, A. E., & Lubis, H. (2021). Analisis Kebutuhan dalam Pengembangan Modul Matematika Dasar Berorientasi HOTS untuk Meningkatkan Resiliensi Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 06(03), 104–111.
- Festiyed, Djamas, D., & Ramli, R. (2019). Learning Model Based On *Discovery Learning* Equipped With Interactive Multimedia Teaching Materials Assisted By Games To Improve Critical Thinking Skills Of High School Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012054>

- Fidyawati, K., & Meishanti, O. P. Y. (2023). Study Literature Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* dengan Scientific Approach Terhadap Hasil Belajar Siswa. *EDUSCOPE: Jurnal Pendidikan, Pembelajaran, Dan Teknologi*, 8(2), 55–68. <https://doi.org/10.32764/eduscope.v9i1.4582>
- Firdausi, B. W., Warsono, & Yermiandhoko, Y. (2021). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal MUDARRISUNA: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*, 11(2), 229–243.
- Fitria, A., Utomo, D. H., Mutia, T., & Gadeng, A. N. (2023). Improving Critical Thinking Skills OF High School Students Through Gamification-Based Learning Media Development. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 32(2), 193–200. <https://doi.org/10.17509/jpis.v32i2.56997>
- Heryadi, Y. (2021). Pengaruh Kecerdasan Berpikir Positif dan Kecerdasan Adversity Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Ilmu Pengetahuan Alam Pada Siswa SD Kelas IV. *NATURALISTIC: Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(1), 1040–1049.
- Hutauruk, A. J. B. (2020). Indikator Pembentuk Resiliensi Matematis Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FKIP. *Sepren*, 1(02), 78–91.
- Ihsani, A. S., & Karawang, U. S. (n.d.). Analisis Self-Determination Theory Siswa Smp Pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 328–337.
- Ilmiati, A. (2024). Penerapan Model *Discovery Learning* Terhadap Literasi Sains Pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Citra Pendidikan*, 4(2), 1768–1776. <https://doi.org/10.38048/jcp.v4i2.2989>
- Islam, K. R., Komalasari, K., Masyitoh, I. S., Juwita, J., & Adnin, I. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Game Based Learning terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Budaya*, 10(3), 619. <https://doi.org/10.32884/ideas.v10i3.1640>
- Kania, N., Kusumah, Y. S., Dahlan, J. A., Nurlaelah, E., Gürbüz, F., & Bonyah, E. (2024). Constructing And Providing Content Validity Evidence Through The Aiken's V Index Based On The Experts' Judgments Of The Instrument To Measure Mathematical Problem-Solving Skills. *REID (Research And Evaluation In Education)*, 10(1), 64–79.
- Karaeng, P. A. D., Tulandi, D. A., & Marianus. (2022). Pengaruh Model *Discovery Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Di Smp Negeri 2 Tabukan Utara. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(3), 1–7.
- Kartika, S., Revita, R., & Irma, A. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Matematika Berbasis *Discovery Learning* pada Materi Segiempat di Kelas VII SMP/MTs. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 5(1), 049. <https://doi.org/10.24014/juring.v5i1.14969>
- Kholfadina, K. (2022). Penggunaan Educandy dan Dampaknya Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V Sekolah Dasar. 6(2), 259–265.

- Kurino, Y. D., Herman, T., Yonanda, D. A., & Haryanti, Y. D. (2024). Enhancing Mathematical Problem-Solving Skills Through Flipped Classrooms and Discovery Learning : A Resilience-Based Approach for Elementary Students. *16*, 5399–5408. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v16i4.6243>
- Kurnia, H. I., Royani, Y., Hendiana, H., & Nurfauziah, P. (2018). Analisis kemampuan komunikasi matematik siswa SMP ditinjau dari resiliensi matematik. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, *1*(5), 933–940. <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/1597/288>
- Ligyawati, N. P. W., Pusparini, L. D., & Jaya, K. . A. (2025). Pengaruh Media *Wordwall* Games terhadap Berpikir Kritis Siswa Kelas IV di SD Saraswati 1. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, *4*(1), 802–807.
- Lioni, I. Friyatmi, F. (2024). Jurnal Inovasi Pendidikan Ekonomi Implementation of the Game-Based Learning (GBL) Learning Model Assisted by the *Educandy* Application to Improve Learning Motivation and Student Economic Learning Outcomes. *Jurnal Inovasi Pendidikan Ekonomi*, *14*(2), 184–192.
- Listiawani, Z., & Aramudin. (2024). Analisis Hambatan Guru dalam Penerapan Model Pembelajaran Guided *Discovery Learning* pada Pembelajaran IPS Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi, Evaluasi, Dan Pengembangan Pembelajaran*, *4*, 509–516.
- Lutfina, E., Setiawan, R. O. C., Nugroho, A., & Abdillah, M. Z. (2023). Perancangan Aplikasi Pembelajaran Dengan Konsep Gamifikasi Systematic Literature Review. *METHOMIKA Jurnal Manajemen Informatika Dan Komputerisasi Akuntansi*, *7*(1), 78–87.
- Malinda, A., Roza, Y., & Maimunah, M. (2022). Critical Thinking Ability of Junior High School Students in Solving Mathematics Questions of the National Science Competition. *Jurnal Pendidikan Matematika (JUPITEK)*, *5*(2), 187–193. <https://doi.org/10.30598/jupitekvol5iss2pp187-193>
- Manurung, A. S., & Pappachan, P. (2025). The Role Of *Discovery Learning* In Efforts To Develop Students' Critical Thinking Abilities. *Journal of Education and Learning*, *19*(1), 46–53.
- Marjan, E. P., Fatmawati, A., & Harisanti, B. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi. *Jurnal Ilmiah Biologi*. *12*(2), 2575–2582.
- Mastuti, A. G., Abdillah, A., Shuwaky, N., & Risahondua, R. (2022). Revealing Students' Critical Thinking Ability According To Facione's Theory. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, *13*(2), 261–272.
- Mawaddah, Emilda, & Syahriandi. (2024). Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif *Wordwall* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VII pada Materi Teks Laporan Hasil Observasi di SMP IT Cendekia Takengon. *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin*, *02*, 906–915.

- Meilani, A., Rahayu, W., & Hidajat, F. A. (2025). Penggunaan Rasch Model untuk Menganalisis Konstruksi Instrumen Resiliensi Matematis Peserta Didik. *Jurna Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(2022), 93–101.
- Motallip, H., & Wachidah, L. R. (2024). Pemanfaatan Media Educandy Dalam Evaluasi Pembelajaran Teks Puisi pada Siswa Kelas X di SMA Negeri 1 Pamekasan. *SHEs: Conferensi Series* 7(3), 785–800.
- Mudzalifah, R., Herliani, Akhmad, & Jailani. (2025). Pengaruh Model Teams Games Tournament (Tgt) Berbantuan *Wordwall* (Gameshow Quiz) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar. *Jurnal Kajian Biologi*, 5(3), 168–181.
- Najwa, E. L., & Ulia, N. (2025). Pengaruh *Discovery Learning* dengan pendekatan Inquiri Berbantuan *Wordwall* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis IPA Siswa Kelas V SD. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 5, 81–87.
- Nurbayanti, F., Ruqoyyah, S., & Savira Wardani, D. (2024). Penerapan Model *Discovery Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Ipa Materi Perubahan Wujud Benda. *EDUSAINTEK: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 11(4), 1951–1968.
- Nurhikmah, Rustiani, & Nurdin. (n.d.). Literature Review : Media Game Edukasi Interaktif dalam Pembelajaran Matematika. *Journal of Education Research*, 5(4), 4382–4390.
- Nurmala, L. M., Zakiah, N. E., & Ruswana, A. M. (2023). Model *Discovery Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Ditinjau Dari Resiliensi Matematis. *J-KIP (Jurnal Keguruan Dan Ilmu Pendidikan)*, 4(1), 174. <https://doi.org/10.25157/j-kip.v4i1.8828>
- Nusaibah, K. A., Ekayanti, A., Jumadi, J., & Murniati, M. (2024). Unveiling Resilience in Mathematics Education: Exploring the Impact of Age and Gender in Sanggar Bimbingan Rawang, Selangor, Malaysia. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 9(1), 19–30.
- Panis, I. C., Ama, O., Juan, F. A., Lia, M., & Freitas, F. (2025). Gamification-Based Learning Design with *Wordwall* to Improve Learning Activities and Learning Outcomes. *Journal of Education Technology*, 9(2), 271–279.
- Pulungan, D. A., Retnawati, H., & Jaedun, A. (2022). Mathematical Resilience: how Students Survived in Learning Mathematics Online During the Covid-19 Pandemic. *Qualitative Research in Education*, 11(2), 151–179. <https://doi.org/10.17583/qre.9805>
- Puspita, V., & Dewi, I. P. (2021). Efektifitas E-LKPD berbasis Pendekatan Investigasi terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 86–96. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.456>
- Putra, A. R., & Zulherman. (2025). Educandy Assisted as Learning Media to Improve Critical Thinking Skills on Light Material in Elementary Scholl. 22(3), 1903–1918.

- Putra, L. D., Hidayat, F. N., Izzati, I. N., & Ramadhan, M. A. (2024). Penerapan Gamifikasi untuk Meningkatkan Motivasi dan Kolaborasi pada Siswa Sekolah Dasar. *Journal Of Education*, 4(3), 131–139.
- Rababa, E. M., & AL-Momani, M. O. (2021). The Level of Psychological Burnout of Vocational Education Teachers Compared to Ordinary Teachers in Jordan. *Issues and Ideas in Education*, 9(2), 113–119.
- Rahmadani, P. N., Arthur, R., & Maulana, A. (2023). Integrasi Konsep Literasi Vokasional untuk Mengembangkan Berpikir Kritis pada Siswa SMK: Sebuah Kajian Pustaka. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1(12), 817–826. <https://doi.org/10.58812/jpdws.v1i12.859>
- Rahmaini, N., & Ogylva Chandra, S. (2024). Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.29303/griya.v4i1.420>
- Rahmatiya, R., & Miatun, A. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau Dari Resiliensi Matematis Siswa Smp. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 5(2), 187.
- Ramadhan, A., Kuswandi, D., & Fadhli, M. (2025). Penerapan Gamifikasi untuk Meningkatkan Keterlibatan Siswa dalam Pembelajaran Flipped Classroom. *08(01)*, 107–115.
- Ramadhan, M. F., Siroj, R. A., & Afgani, M. W. (2024). Validitas and Reliabilitas. *Journal on Education*, 6(2), 10967–10975.
- Ramdani, A., Jufri, A. W., Gunawan, Fahrurrozi, M., & Yustiqvar, M. (2021). Analysis Of Students' Critical Thinking Skills In Terms Of Gender Using Science Teaching Materials Based On The 5e Learning Cycle Integrated With Local Wisdom. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(2), 187–199. <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i2.29956>
- Rasyidah, R., & Widiyarsari, R. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah dan Disposisi Matematis Siswa Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Dependent. *Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 06(02), 1731–1740.
- Rezeki, S., & Amelia, S. (2025). Enhancing Mathematics Learning In Phase E : Assessing *Wordwall* Effectiveness. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 14(2), 1246–1252.
- Risal, I. N. ., Putriyani, & Nadar. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Game Edukatif Berbasis *Wordwall* pada Materi Bangun Datar untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas IV SDN 1 Enrekang. *Cokroaminoto Journal of Primary Education*, 7.
- Rohaeti, E. E., & Koswara, D. (2018). Mathematical Critical Thinking And Resiliency: Experiment Of Grade-7 Students Using Scientific Approach. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(2), 223–232.
- Rohman, I. F., Anwar, A. S., & Nur'aeni, L. (2024). Pengaruh Penggunaan Media *Wordwall* Dalam Pembelajaran Matematika Terhadap Kemampuan

Berpikir Kritis Di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 09, 322–330.

- Rokhmah, K. N., Retnawati, H., & Solekhah, P. (2019). Mathematical Resilience: Is That Affecting The Students' Mathematics Achievement?. *Journal of Physics: Conference Series*, 1320(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1320/1/012036>
- Ruhyat, M. Z., Danial, E., & Masyitoh, I. S. (2024). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis *Wordwall* untuk Meningkatkan Critical Thinking Peserta Didik pada Materi Perumusan Dasar Negara Pancasila. *Jurnal Pendidikan, Sejarah, Dan Ilmu Ilmu Sosial*, 8(2).
- Rusani, I., Anwar, Z., Studi, P., Matematika, P., & Sorong, U. M. (n.d.). (2021). Analisis berpikir kritis matematik siswa dalam pemecahan masalah matematika berdasarkan langkah polya. *Journal Koulutus*, 164–181.
- Rusani, I., Kilala, R., Rakhmawati, A., & Tondatuon, H. A. (2025). *Wordwall* Sebagai Media Pembelajaran Aljabar dalam Matematika Bilingual. *Journal of Mathematics Education*, 3(1), 1–9.
- Rustiyana, R. (2025). Efektivitas Desain Umpan Balik Instan dalam Alat Evaluasi Gamifikasi untuk Mendorong Refleksi Diri pada Siswa SMP di SMPN 1 Ngamprah Kabupaten Bandung Barat. *Jurnal Karya Insan Pendidikan Terpilih*. 3(2).
- Safira, N., Amalia, A. R., Anjani, S. F., Mufadillah, E., Putri, M. A., Hanif, M., Guru, P., Dasar, S., Indonesia, U. P., & Up, M. (2023). Pengaruh Game *Wordwall Match Up* Dan *Wordsearch*. 8(1).
- Safira, U. N., & Savitri, E. N. (2022). Unnes Science Education Journal Accredited Sinta 3 Development of Learning Tools Using Discovery Learning Model Equipped with Science Marble Games to Improve Student ' s Critical Thinking Skills. *Journal Unnes*, 11(1), 17–23.
- Salsabila, K., Wahyudi, Z. Z., & Khairiyah, N. (2023). Evaluasi Pembelajaran Bahasa Indonesia Menggunakan *Educandy* Jenjang MI/SD. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(3), 42–48.
- Salvo-Garrido, S., Vargas, H., Urra, O., Gálvez-Nieto, J. L., & Miranda-Zapata, E. (2020). Estudiantes Resilientes en el Área de Matemática: Examinando los Factores Protectores y de Riesgo en un País Emergente. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación – e Avaliação Psicológica*, 55(2), 43–57. <https://doi.org/10.21865/ridep55.2.04>
- Saputra, H. (2020). Kemampuan Berfikir Kritis Matematis. *Perpustakaan IAI Agus Salim Metro Lampung*, 2(April), 1–7.
- Saputri, Y. E., & Rusnilawati. (2023). *Discovery Learning Through Educandy: Its Effectiveness on Students' Critical Thinking Ability and Self-Confidence. Thinking Skills and Creativity Journal*, 6(1), 27–34.

- Sari, A. A. I., & Lutfi, A. (2023). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika melalui Pendekatan Inkuiri. *Jurnal Simki Pedagogia*, 6(1), 118–129. <https://doi.org/10.29407/jsp.v6i1.225>
- Sari, L., Pramesti, C., & S, R. S. R. (2025). Dinamika Resiliensi Matematis Mahasiswa Dalam Pembelajaran Gamification (Wordwall Dan Quizizz): Mengungkap Sisi Afektif Dibalik Skor Digital. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 8(2), 427–438.
- Sekarsari, F. D. F. P., Wicaksono, A. G., & Sarafuddin. (2023). Analisis Model Pembelajaran *Discovery Learning* Pada Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar. *Journal of Educational Learning and Innovation (ELIA)*, 3(1), 213–225. <https://doi.org/10.46229/elia.v3i1.648>
- Şen, Y. (2024). Eleştirel Düşünme Kapsamında Öğretim Programlarının Düzenlenmesine Yönelik Farklı Yaklaşımların İncelenmesi. *International Journal of Social Sciences*, 8(34), 256–272.
- Setiyawan, M., Winarno, W. W., & Sunyoto, A. (2019). Implementasi Gamification pada Aplikasi Perkuliahan Mahasiswa dengan Metode Feature Driven Development (Studi Kasus: AMIK Cipta Darma Surakarta). *Jurnal Ilmiah IT CIDA*, 5(1), 16–30. <https://doi.org/10.55635/jic.v5i1.87>
- Shopia, D. M., Roro, M., & Wahyu, D. (2025). The Role of Mathematical Resilience in Critical Thinking Development Under PBL Models. *Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 13(3), 533–545.
- Sirait, A. F., Mujib, A., Washliyah, A., Utara, S., & Korespondensi, P. (2025). Analisis Kemampuan Pembuktian Matematis Siswa SMP pada Materi Phytagoras di Tinjau dari Resiliensi dan Gaya Kognitif Siswa Program Studi Pendidikan Matematika, Program Pascasarjana, Universitas Muslim Nusantara PENDAHULUAN Pendidikan di Indonesia terus. *Journal Undikma*, 13(1), 529–548.
- Suhartuti, L. I., Wiryanto, Rahaju, E. B., Mariana, N., & Purwoko, B. (2025). *Wordwall* Educational Games and Elementary Students' Mathematics Learning: A Systematic Review of Interest and Critical Thinking Development. *Journal of Innovation and Rsearch in Primary Education*, 4(4), 2972–2980.
- Sukreni, D. N., Wiguna, I. B. A. A., & Laksana, I. N. P. D. (2024). Tantangan dan Solusi: Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* dalam Pembelajaran Seni Budaya di Sekolah Menengah Kejuruan. *Widya Sundaram: Jurnal Pendidikan Seni Dan Budaya*, 2(1), 44–54. <https://doi.org/10.53977/jws.v2i1.2048>
- Sulistiyono, A., Winarni, R., & Winarno, W. (2019). Students' Critical Thinking Ability: Descriptions Based on Thematic Learning Outcomes and Open Ended Application. <https://doi.org/10.4108/eai.27-4-2019.2286813>
- Syafii, I. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* Terhadap

- Keterampilan Kolaborasi Siswa Pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan Indonesia : Teori, Penelitian, Dan Inovasi*, 2(5).
- Syafril, S., Aini, N. R., Netriwati, Pahrudin, A., Yaumas, N. E., & Engkizar. (2020). Spirit of Mathematics Critical Thinking Skills (CTS). *Journal of Physics: Conference Series*, 1467(1).
- Utami, B., Saputro, S., Ashadi, Masykuri, M., & Widoretno, S. (2019). Performance Assessment To Assess Students' Interpretation In Chemistry Learning. *AIP Conference Proceedings*, 2194(December).
- Utami, S., Mansur, H., & Qomario. (2024). Pemanfaatan Media Pembelajaran *Wordwall* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SD. *Journal of Education Research*, 5(4), 6081–6089.
- Utaminingsih, S., Setiawaty, R., & Artikel, S. (2023). Evaluasi Pembelajaran dengan Plickers Berbasis Gamifikasi : Literature Review. *Jurnal Prakarsa Paedagogia*, 6(2).
- Wati, P., Nusantara, T., & Utama, C. (2024). Efektivitas PjBL-STEM Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7(2), 126–143.
- Yadav, S., & Dixit, S. (2024). An empirical study of gamification in educational sector. *45(6)*, 1743–1756.
- Yuniar, S., Nafiah, M., & Siregar, R. (2022). Hubungan antara Resiliensi Matematis dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 4124–4131.
- Zedri, Selaras, G. H., Arsih, F., & Rahmi, F. O. (2025). Pentingnya Game *Wordwall* dalam Pembelajaran untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik. *Al-Alam: Islamic Natural Science Educational Journal*, 4(2), 221–235.
- Zul Hanifah, S., Febriana, K., & Sandha, S. (2022). Meta Analisis: Pengaruh Model *Discovery Learning* Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(2), 153–164. <https://doi.org/10.31316/jderivat.v9i2.4240>
- Zulhelmi, Z., Syaflita, D., Amelia, N. C., & Sohibun, S. (2023). Predict-Observe-Explain Learning Model Assisted by “*Educandy*” Games to Improve Students' Conceptual Understanding. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 9(1), 79–90. <https://doi.org/10.21009/1.09108>

LAMPIRAN A
INSTRUMEN PENELITIAN

- A.1 Lembar Penyusunan Indikator Kemampuan Berpikir Kritis
- A.2 Kisi Kisi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis
- A.3 Lembar Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis
- A.4 Lembar Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran
- A.5 Kisi Kisi Instrumen Angket Resiliensi Matematis
- A.6 Lembar Angket Resiliensi Matematis
- A.7 Pedoman Penskoran Angket Resiliensi Matematis
- A.8 Lembar Observasi Aktivitas Peneliti
- A.9 Lembar Observasi Aktivitas Siswa

A.1 Lembar Penyusunan Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

A. Penyusunan Indikator

1. Interpretasi; kemampuan untuk memahami dan mengekspresikan makna atau arti dari suatu permasalahan
2. Analisis: kemampuan untuk mengidentifikasi dan menyimpulkan hubungan antara pernyataan, pertanyaan, konsep atau deskripsi
3. Evaluasi: kemampuan menilai kredibilitas pernyataan serta menilai secara logis antar pernyataan, deskripsi, pertanyaan, maupun konsep
4. Inferensi: kemampuan mengidentifikasi dan memperoleh unsur yang diperlukan untuk menarik kesimpulan
5. Explanasi: kemampuan untuk mempresentasikan argument, serta menyampaikan pemikiran secara sistematis dan jelas
6. Regulasi Diri: kemampuan untuk sadar serta memonitor dan memperbaiki proses berpikir sendiri.

B. Identitas Instrumen

1. Judul Skripsi: Penerapan Gamifikasi Berbasis *Educandy* dan *Wordwall* dengan Model *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis Siswa
2. Mata Pelajaran: Matematika
3. Kelas/Semester: VIII/1
4. Materi Pokok: Relasi dan Fungsi
5. Kurikulum: Kurikulum Merdeka dengan Pendekatan Deep Learning
6. Kompetensi yang Diukur: Kemampuan Berpikir Kritis
7. Teori Rujukan: Facione (1990)- *The California Critical Thinking Skills Disposition*
8. Alokasi Waktu: 2×40 menit (80 menit)
9. Bentuk Soal: Uraian (*Essay*)
10. Jumlah Soal: 6 Butir

C. Kompetensi Dasar dan Tujuan Pembelajaran

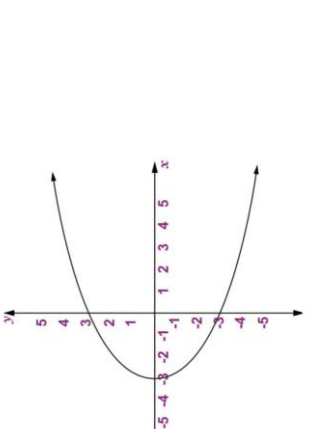
CP: Peserta didik dapat memahami relasi dan fungsi (domain, kodomain, range) dan menyajikannya dalam bentuk diagram panah, tabel, himpunan pasangan berurutan, dan grafik. Peserta didik dapat membedakan beberapa fungsi nonlinear dari fungsi linear secara grafik. Kemudian peserta didik dapat menyajikan, menganalisis dan menyelesaikan masalah dengan menggunakan relasi dan fungsi.

TP: Setelah mempelajari materi, peserta didik diharapkan mampu mendefinisikan pengertian relasi, fungsi, domain, kodomain dan range dan dapat menentukan serta menyajikannya dalam berbagai bentuk. Peserta didik dapat mengidentifikasi jenis jenis fungsi berdasarkan diagram panah atau grafiknya dan dapat menerapkan konsep relasi dan fungsi dalam memecahkan masalah kontekstual.

A.2 Kisi Kisi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis

No	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Deskripsi Indikator Soal	Soal	Nomor Soal	Level Kognitif
1	Interpretasi	Kemampuan untuk memahami dan menyatakan makna dari berbagai data, situasi atau representasi matematika (diagram, grafik, himpunan pasangan berurutan) dan mengungkapkannya kembali dengan kata-kata sendiri	Diketahui sebuah himpunan K dan L dengan $K = \{1,2,3,4,5\}$ dan himpunan $L = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$. Terdapat relasi R dari himpunan K ke himpunan L dengan himpunan pasangan berurutannya ialah $\{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6), (1,7), (1,8), (1,9), (1,10), (2,2), (2,4), (2,6), (2,8), (2,10), (3,3), (3,6), (3,9), (4,4), (4,8), (5,5), (5,10)\}$ Berdasarkan himpunan pasangan berurutan di atas: a. Jelaskan dengan kata-katamu sendiri, aturan relasi yang menghubungkan himpunan K ke himpunan L	1	C3 (Menerapkan)

2	Analisis	Kemampuan untuk mengidentifikasi hubungan antara unsur-unsur (seperti domain, kodomain, range), mengenali pola, dan membedakan mana yang memenuhi kriteria tertentu	<p>b. Tentukan pasangan berurutan yang harus ditambahkan ke dalam relasi R jika himpunan L diperluas menjadi $L = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots, 15\}$.</p> <p>Perhatikan tiga himpunan berikut ini! $A = \{2, 3, 5, 7, 11\}$, $B = \{a, b, c, d, e\}$, $C = \{x, y, z\}$.</p> <p>Kemudian dari himpunan tersebut didefinisikan dua relasi yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Relasi R_1 dari A ke B: $\{(2, a), (3, c), (5, e), (7, b), (11, d)\}$ 2. Relasi R_2 dari B ke C $\{(a, y), (b, x), (c, z), (d, x), (e, z)\}$ <p>Berdasarkan informasi diatas, identifikasi pola hubungan antara elemen elemen dalam R_1 dan R_2 serta tentukan apakah relasi tersebut merupakan fungsi? Jelaskan alasanmu!</p>	2	C4 (Menganalisis)
---	----------	---	--	---	----------------------

3	Evaluasi	Kemampuan untuk menilai validitas suatu pernyataan atau klaim matematika berdasarkan definisi, teorema, atau fakta yang telah diketahui, serta memberikan argument dan contoh penyangkal	<p>Ari dan Budi sedang mendiskusikan tentang model grafik berikut</p>  <p>Ari berpendapat bahwa grafik di atas merupakan grafik fungsi linear. Sedangkan Budi tidak setuju dengan pendapat dari Ari, Budi menyatakan bahwa grafik tersebut tidak termasuk grafik fungsi linear. Menurut pendapatmu, pernyataan siapakah yang benar? Jelaskan dan berikan contoh penyangkal untuk membuktikan kesalahan pernyataan yang kamu anggap salah sebagai argument penguat.</p>	3	C5 (Mengevaluasi)
---	----------	--	--	---	----------------------

4	<p>Inferensi</p> <p>Kemampuan untuk menarik kesimpulan yang logis dan diperlukan berdasarkan data atau informasi yang diberikan (rumus, fungsi, domain) melalui prosedur penalaran yang tepat</p>	<p>Seorang peneliti sedang mempelajari hubungan antara lima desa (P, Q, R, S, T) dan lima pusat kesehatan ($1, 2, 3, 4, 5$) dalam satu kecamatan. Setiap desa hanya dilayani oleh satu puskesmas, dan setiap puskesmas hanya melayani satu desa. Dengan kata lain, hubungan antara desa dan puskesmas membentuk sebuah fungsi korespondensi satu-satu. Peneliti tersebut telah berhasil mengumpulkan beberapa data sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> Desa P bukan dilayani oleh Puskesmas 1 atau Puskesmas 3 Desa Q dilayani oleh Puskesmas 4 Puskesmas 2 melayani Desa R. Desa S bukan dilayani oleh Puskesmas 5. Desa T dilayani oleh puskesmas yang ganjil Puskesmas 1 tidak melayani Desa S 	4	<p>C3 (Menerapkan)</p>
---	---	---	---	----------------------------

5	Explanasi	Kemampuan untuk menyajikan dan menjelaskan argumen, konsep, atau prosedur matematika secara jelas, koheren, dan mendalam dengan menggunakan pemahaman sendiri.	Berdasarkan informasi yang diberikan di atas, dapatkan kamu menyimpulkan puskesmas berapa yang melayani Desa T? Tunjukkan langkah demi langkah yang membuktikan kesimpulan yang kamu buat.	5	C6 (Mencipta)										
		<p>Seorang peneliti mengamati pertumbuhan sebuah tanaman. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan selama 4 minggu ditunjukkan dalam tabel berikut:</p> <table border="1" data-bbox="805 609 1029 1187"> <tr> <td>Usia (Minggu)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Tinggi (cm)</td> <td>4</td> <td>11</td> <td>18</td> <td>25</td> </tr> </table> <p>a. Jelaskan pola pertumbuhan tanaman tersebut. Apakah pola ini membentuk suatu fungsi? Jika iya, sebutkan jenis fungsinya</p>	Usia (Minggu)	1	2	3	4	Tinggi (cm)	4	11	18	25			
Usia (Minggu)	1	2	3	4											
Tinggi (cm)	4	11	18	25											

6	Regulasi Diri	Kemampuan untuk memantau, merefleksikan, dan mengoreksi proses berpikir sendiri atau orang lain dalam menyelesaikan masalah matematika.	b. Berapakah tinggi tanaman pada usia 7 minggu. Tunjukkan rumus atau strategi yang kamu gunakan	6	C4 (Menganalisis)
			Seorang siswa mengerjakan sebuah soal sebagai berikut: "Diketahui himpunan $S = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ dan $T = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13\}$. Jika didefinisikan relasi dari S ke T dengan rumus $y = x - 1$, dimana $x \in S$ dan $y \in T$, apakah relasi ini merupakan fungsi?" kemudian siswa tersebut menjawab bahwa relasi tersebut bukan lah sebuah fungsi. Menurutmu, apakah jawabannya siswa tersebut sudah benar? Berikan alasannya, dan jika salah, di mana letak kesalahannya serta tuliskan lah jawaban yang benar		

A.3 Lembar Soal Tes Kemampuan berpikir Kritis

SOAL TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Relasi dan Fungsi

Nama Siswa :

Kelas :

No Absen :

Petunjuk Pengisian Soal

1. Periksa dan bacalah soal dengan teliti sebelum menjawab
2. Tulislah nama, kelas dan no absen pada lembar jawaban
3. Kerjakan soal yang tersedia dengan cermat
4. Jawaban ditulis pada lembar jawaban yang telah disediakan

SOAL

1. Diketahui sebuah himpunan $K = \{1,2,3,4,5\}$ dan himpunan $L = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$. Terdapat relasi R dari himpunan K ke himpunan L dengan himpunan pasangan berurutannya ialah
 $\{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6), (1,7), (1,8), (1,9), (1,10), (2,2), (2,4), (2,6), (2,8), (2,10), (3,3), (3,6), (3,9), (4,4), (4,8), (5,5), (5,10)\}$

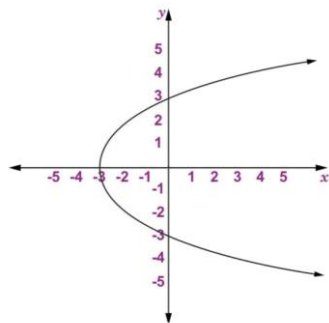
Berdasarkan himpunan pasangan berurutan di atas:

- a. Jelaskan dengan kata-katamu sendiri, aturan relasi yang menghubungkan himpunan K ke himpunan L
 - b. Tentukan pasangan berurutan yang harus ditambahkan ke dalam relasi R jika himpunan L diperluas menjadi $L = \{1,2,3,4,5, \dots, 15\}$.
2. Perhatikan tiga himpunan berikut ini!
 $A = \{2,3,5,7,11\}$, $B = \{a, b, c, d, e\}$, $C = \{x, y, z\}$.
 Dari himpunan tersebut diketahui dua relasi yaitu:
 Relasi R_1 dari A ke B: $\{(2, a), (3, c), (5, e), (7, b), (11, d)\}$

Relasi R_2 dari B ke C: $\{(a, y), (b, x), (c, z), (d, x), (e, z)\}$

Berdasarkan informasi diatas, identifikasi pola hubungan antara elemen elemen dalam R_1 dan R_2 serta tentukan apakah relasi tersebut merupakan fungsi? Jelaskan alasanmu!

3. Ari dan Budi sedang mendiskusikan tentang model grafik berikut



Ari berpendapat bahwa grafik di atas merupakan grafik fungsi linear. Sedangkan Budi tidak setuju dengan pendapat dari Ari, Budi menyatakan bahwa grafik tersebut tidak termasuk grafik fungsi linear. Menurut pendapatmu, pernyataan siapakah yang benar? Jelaskan dan berikan contoh penyangkal untuk membuktikan kesalahan pernyataan yang kamu anggap salah sebagai argument penguat.

4. Seorang peneliti sedang mempelajari hubungan antara lima desa (P, Q, R, S, T) dan lima pusat kesehatan (1, 2, 3, 4, 5) dalam satu kecamatan. Setiap desa hanya dilayani oleh satu puskesmas, dan setiap puskesmas hanya melayani satu desa. Dengan kata lain, hubungan antara desa dan puskesmas membentuk sebuah fungsi korespondensi satu-satu. Peneliti tersebut telah berhasil mengumpulkan beberapa data sebagai berikut:
- g. Desa P bukan dilayani oleh Puskesmas 1 atau Puskesmas 3
 - h. Desa Q dilayani oleh Puskesmas 4
 - i. Puskesmas 2 melayani Desa R.
 - j. Desa S bukan dilayani oleh Puskesmas 5.
 - k. Desa T dilayani oleh puskesmas yang ganjil
 - l. Puskesmas 1 tidak melayani Desa S

Berdasarkan informasi yang diberikan di atas, dapatkan kamu menyimpulkan puskesmas berapa yang melayani Desa T? Tunjukkan langkah demi langkah yang membuktikan kesimpulan yang kamu buat.

5. Seorang peneliti mengamati pertumbuhan sebuah tanaman. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan selama 4 minggu ditunjukkan dalam tabel berikut:

Usia (Minggu)	1	2	3	4
Tinggi (cm)	4	11	18	25

- a. Jelaskan pola pertumbuhan tanaman tersebut. Apakah pola ini membentuk suatu fungsi? Jika iya, sebutkan jenis fungsinya
- b. Berapakah tinggi tanaman pada usia 7 minggu. Tunjukkan rumus atau strategi yang kamu gunakan
6. Seorang siswa mengerjakan sebuah soal sebagai berikut: "Diketahui himpunan $S = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ dan $T = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13\}$. Jika didefinisikan relasi dari S ke T dengan rumus $y = x - 1$, dimana $x \in P$ dan $y \in Q$, apakah relasi ini merupakan fungsi?" kemudian siswa tersebut menjawab bahwa relasi tersebut bukan lah sebuah fungsi. Menurutmu, apakah jawabannya siswa tersebut sudah benar? Berikan alasannya, dan jika salah, di mana letak kesalahannya serta tuliskan lah jawaban yang benar.

A.4 Lembar Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran

LEMBAR KUNCI JAWABAN

No	Alternatif Jawaban	Skor
1	<p>Penyelesaian:</p> <p>Jawaban a</p> <p>Aturan relasi yang menghubungkan himpunan K ke himpunan L adalah “a faktor dari b”. artinya untuk setiap $a \in K$ berelasi dengan $b \in L$ sehingga relasi b habis dibagi a atau dengan kata lain “b adalah kelipatan dari a”.</p> <p>Sehingga setiap anggota himpunan K (yang merupakan bilangan) dihubungkan dengan semua anggota himpunan L yang merupakan kelipatannya</p> <p>Contoh:</p> <p>Angka 1 dari K dihubungkan dengan semua angka di L (karena 1 adalah faktor dari semua bilangan)</p> <p>Angka 2 dari K dihubungkan dengan bilangan genap di L (2, 4, 6, 8, 10)</p> <p>Angka 3 dari K dihubungkan dengan bilangan kelipatan 3 di L (3, 6, 9)</p> <p>Dan seterusnya...</p> <p>Jawaban b</p> <p>Dengan perluasan himpunan L menjadi $\{(1,2,3, \dots, 15)\}$ kita perlu menambahkan pasangan untuk kelipatan yang sebelumnya tidak termasuk sehingga pasangan berurutan yang harus ditambahkan adalah</p> <p>$\{(1,11), (1,12), (1,13), (1,14), (1,15), (2,12), (2,14), (3,12), (3,15), (4,12), (5,15)\}$</p>	4
2	<p>Penyelesaian:</p> <p>Menentukan Domain, Kodomain, range dari R_1 dan R_2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relasi R_1 (dari A ke B) <ul style="list-style-type: none"> Domain: Himpunan semua elemen pertama dari pasangan berurutan dalam R_1. Domain $R_1 = \text{Himpunan } A = \{2,3,5,7,11\}$ Kodomain: $B = \{a, b, c, d, e\}$ Range: Himpunan semua elemen dari kedua pasangan berurutan dalam R_1. Range $R_1 = \{a, c, e, b, d\} = \{a, b, c, d, e\}$ (semua anggota B memiliki pasangan) • Relasi R_2 (dari B ke C) 	4

	<p>Domain: Himpunan semua elemen pertama dari pasangan berurutan dalam R_2.</p> <p>Domain $R_2 = \text{Himpunan } B = \{a, b, c, d, e\}$</p> <p>Kodomain: $C = \{x, y, z\}$</p> <p>Range: Himpunan semua elemen dari kedua pasangan berurutan dalam R_2.</p> <p>Range $R_2 = \{y, x, z, x, z\} = \{x, y, z\}$ (semua anggota C memiliki pasangan)</p> <p>Mengidentifikasi pola dan menentukan apakah relasi tersebut merupakan fungsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relasi R_1 memiliki pola hubungan dimana setiap elemen di A dipasangkan tepat satu di elemen B sehingga R_1 merupakan fungsi karena setiap anggota domain (A) memiliki tepat satu pasangan di kodomain (B). tidak ada anggota A yang dipasangkan dengan lebih dari satu anggota B • Relasi R_2 memiliki pola hubungan dimana setiap elemen di B dipasangkan tepat satu di elemen C sehingga R_2 merupakan fungsi karena setiap anggota domain (B) memiliki tepat satu pasangan di kodomain (C). Meskipun beberapa anggota B (seperti b dan d) dipasangkan dengan nilai yang sama (x) dan beberapa lainnya (c dan e) dipasangkan dengan nilai yang sama (z), hal ini diperbolehkan dalam fungsi, yang terpenting setiap anggota domain hanya memiliki satu pasangan. <p>Kesimpulan: Kedua relasi (R_1 dan R_2) adalah fungsi karena memenuhi syarat fungsi: setiap anggota domain dipasangkan dengan tepat satu anggota kodomain.</p>	
3	<p>Penyelesaian:</p> <p>Pendapat yang benar adalah pendapat Budi. Adapun alasannya ialah:</p> <p>Fungsi linear memiliki bentuk $(x) = mx + c$, dimana m dan c adalah konstanta sehingga grafiknya berupa garis lurus.</p> <p>Fungsi linear hanya melibatkan variabel dengan pangkat 1 saja</p> <p>Grafik di atas merupakan sebuah parabola dan tidak berupa garis lurus, serta mencerminkan hubungan variabel dengan pangkal lebih dari satu, sehingga bukan grafik fungsi linear</p> <p>Contoh penyangkal untuk membuktikan kesalahan pernyataan Ari misalkan kita amati grafik tersebut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grafik parabola tersebut simetris terhadap sumbu x (sumbu horizontal) • Untuk satu nilai x (misalnya $x = 0$), grafik memotong di dua titik, yaitu di $y = 3$ dan $y = -3$ 	4

	<ul style="list-style-type: none"> • Dalam fungsi linear, satu nilai x hanya boleh ada satu nilai y (karena fungsi linear harus memenuhi uji garis vertikal). Namun, pada grafik ini, untuk $x = 0$ terdapat dua nilai y, sehingga jelas bukan fungsi <p>Ini membuktikan pernyataan Ari salah dan memperkuat pendapat Budi bahwa grafik tersebut bukan fungsi linear.</p>																																					
4	<p>Penyelesaian:</p> <p>Langkah 1: Tulis informasi yang pasti Berdasarkan data: $Q = 4$ (Desa Q dilayani oleh Puskesmas 4) $R = 2$ (Puskesmas 2 melayani Desa R)</p> <p>Langkah 2: Identifikasi puskesmas yang tersisa Puskesmas tersisa: 1,3 dan 5 Desa tersisa: P,S,T</p> <p>Langkah 3: Gunakan informasi 1 $P \neq 1, P \neq 3$ (Desa P bukan dilayani oleh Puskesmas 1 atau 3), sehingga P harus dilayani oleh 5)</p> <p>Langkah 4: Gunakan informasi 4 dan 6 $S \neq 1$ (Desa S bukan dilayani oleh Puskesmas 1), sehingga harus dilayani oleh 3)</p> <p>Langkah 5: Periksa informasi 5 Tersisa desa T dan Puskesmas 1, maka Desa T harus dilayani oleh puskesmas 1. Puskesmas 1 adalah ganjil, sehingga memenuhi informasi 5.</p> <p>Informasi yang diberikan juga dapat direpresentasikan dalam sebuah tabel untuk memudahkan proses eliminasi. Buat tabel dengan desa sebagai baris dan puskesmas sebagai kolom. Beri tanda (\checkmark) untuk pasangan yang pasti dan (X) untuk yang pasti bukan.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>P1</th> <th>P2</th> <th>P3</th> <th>P4</th> <th>P5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>P</th> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>\checkmark</td> </tr> <tr> <th>Q</th> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>\checkmark</td> <td>X</td> </tr> <tr> <th>R</th> <td>X</td> <td>\checkmark</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <th>S</th> <td>X</td> <td>X</td> <td>\checkmark</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <th>T</th> <td>\checkmark</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table> <p>Kesimpulan: Jadi Puskesmas 1 melayani Desa T.</p>		P1	P2	P3	P4	P5	P	X	X	X	X	\checkmark	Q	X	X	X	\checkmark	X	R	X	\checkmark	X	X	X	S	X	X	\checkmark	X	X	T	\checkmark	X	X	X	X	4
	P1	P2	P3	P4	P5																																	
P	X	X	X	X	\checkmark																																	
Q	X	X	X	\checkmark	X																																	
R	X	\checkmark	X	X	X																																	
S	X	X	\checkmark	X	X																																	
T	\checkmark	X	X	X	X																																	
5	<p>Penyelesaian:</p> <p>Pola pertumbuhan tanaman tersebut membentuk suatu pola linear/garis lurus. Tumbuhan bertambah 7 cm setiap minggu, hal ini</p>	4																																				

	<p>membentuk suatu fungsi linear karena setiap usia (minggu) memiliki satu nilai tinggi yang spesifik.</p> <p>Rumus/Strategi</p> <p>Karena pertumbuhannya linear, maka kita dapat membuat rumus fungsi linear</p> <p>Langkah 1: Menentukan bentuk fungsi</p> <p>Misal:</p> <p>$T(n)$ = tinggi pada minggu ke n m = pertumbuhan per-minggu c = tinggi awal (saat $n = 0$) sehingga fungsi linear: $T(n) = mn + c$</p> <p>Langkah 2: Hitung m dan c</p> <p>Dari data, pertumbuhan per minggu = 7 cm, jadi $m = 7$</p> <p>Menghitung c, kita gunakan data minggu 1</p> <p>$T(1) = m1 + c$ $4 = 7 \cdot 1 + c$ $4 = 7 + c$ $-3 = c$</p> <p>Jadi rumusnya: $T(n) = 7n - 3$</p> <p>Langkah 3: Menghitung tinggi pada minggu 7</p> <p>$T(n) = 7n - 3$ $T(7) = 7 \cdot 7 - 3$ $T(7) = 46$</p> <p>Jadi tinggi tanaman pada usia 7 minggu adalah 46 cm</p>	
6	<p>Penyelesaian:</p> <p>Domain: Himpunan $S = \{2,4,6,8,10\}$ Kodomain: Himpunan $T = \{1,3,5,7,9,11,13\}$ Relasi dari S ke T dengan rumus $y = x - 1$ Siswa menjawab bahwa relasi ini bukan fungsi</p> <p>Syarat relasi menjadi fungsi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Setiap anggota domain (S) harus memiliki pasangan di kodomain (T). 2. Setiap anggota domain hanya memiliki satu pasangan (tidak boleh lebih). <p>Pemeriksaan relasi $y = x - 1$</p> <p>Untuk setiap $x \in S$, hitung $y = x - 1$</p> <p>$x = 2 \rightarrow y = 2 - 1 = 1$ (ada di T) $x = 4 \rightarrow y = 4 - 1 = 3$ (ada di T) $x = 6 \rightarrow y = 6 - 1 = 5$ (ada di T) $x = 8 \rightarrow y = 8 - 1 = 7$ (ada di T)</p>	4

	<p>$x = 10 \rightarrow y = 10 - 1 = 9$ (ada di T)</p> <p>Semua nilai y yang dihasilkan adalah anggota T, dan setiap x memiliki tepat satu di y</p> <p>Kesimpulan:</p> <p>Setiap anggota S memiliki pasangan di T</p> <p>Setiap anggota S hanya memiliki satu pasangan</p> <p>Jadi, relasi ini adalah fungsi</p> <p>Mengapa siswa salah?</p> <p>Letak kesalahan siswa:</p> <p>Siswa mungkin keliru mengira bahwa tidak semua y berada di T. Atau mungkin siswa berpikir bahwa relasi harus mencakup semua anggota T, padahal tidak harus (fungsi tidak mengharuskan kodomain habis dipasangkan).</p> <p>Jawaban yang Benar:</p> <p>Relasi $y = x - 1$ dari S ke T adalah fungsi karena setiap $x \in S$ memiliki tepat satu $y \in T$ yang memenuhi $y = x - 1$.</p>	
Skor Total		24

PEDOMAN PENSKORAN

No	Aspek yang Dinilai	Skor Maksimal
1	Kebenaran dan Kelengkapan Jawaban	4
	Menyatakan aturan relasi dengan tepat dan dapat menentukan semua pasangan yang benar	3,1 – 4,0
	Menyatakan aturan relasi dengan tepat dan dapat menentukan lebih dari 6 pasangan yang benar, tetapi masih ada yang kurang atau kelebihan	2,1 – 3,0
	Menyatakan aturan relasi dengan tepat dan dapat menentukan beberapa pasangan (minimal 3) yang benar, tetapi banyak yang terlewat	1,1 – 2,0
	Menyatakan aturan relasi dengan tepat tetapi tidak dapat menentukan pasangan yang benar	0 – 1,0
2	Kebenaran dan Kedalaman Analisis	4
	Menentukan domain, kodomain, dan range untuk R_1 dan R_2 dengan benar, mengidentifikasi pola dengan jelas, menyimpulkan dengan benar bahwa kedua relasi adalah fungsi disertai alasan yang jelas dan tepat	3,1 – 4,0
	Menentukan domain, kodomain, dan range untuk R_1 dan R_2 dengan benar, tetapi mengidentifikasi pola kurang jelas, atau kesimpulan dan alasan benar tetapi hanya satu relasi atau semua benar tetapi penjelasan alasan kurang mendalam.	2,1 – 3,0
	Hanya menentukan domain, kodomain, range dengan benar tanpa kesimpulan yang jelas. atau, kesimpulan salah untuk satu relasi tetapi disertai alasan yang masuk akal, atau, hanya menjawab "ya" untuk fungsi tanpa penjelasan memadai.	1,1 – 2,0

	Hanya menuliskan definisi fungsi umum tanpa menerapkan pada soal, atau hanya menyalin ulang himpunan pasangan tanpa analisis, atau, jawaban sangat singkat dan tidak jelas.	0 – 1,0
3	Ketepatan Argumen	4
	Menyatakan pendapat yang benar, memberikan alasan tepat, dan contoh penyangkal yang jelas	3,1 – 4,0
	Menyatakan pendapat yang benar, memberikan alasan tepat, tetapi contoh penyangkal yang kurang jelas atau tidak ada	2,1 – 3,0
	Hanya menyatakan pendapat benar tanpa alasan yang kuat atau alasannya kurang tepat.	1,1 – 2,0
	Hanya menyatakan pendapat yang benar tanpa penjelasan	0 – 1,0
4	Ketepatan dan Strategi Penyelesaian	4
	Mengidentifikasi informasi awal dengan benar, proses eliminasi sistematis dan tepat, serta kesimpulan yang benar	3,1 – 4,0
	Mengidentifikasi informasi awal benar, proses eliminasi ada tetapi kurang sistematis, kesimpulan benar.	2,1 – 3,0
	Hanya mengidentifikasi informasi awal benar atau kesimpulan benar tanpa proses yang jelas.	1,1 – 2,0
	Hanya menulis informasi awal yang benar	0 – 1,0
	Catatan: Penyajian dalam tabel dianggap strategi yang baik dan memperkuat jawaban.	
5	Penerapan Konsep Fungsi Linear	4
	Mengidentifikasi pola, membuat model, menentukan nilai, dan menghitung hasil dengan benar dan lengkap.	3,1 – 4,0
	Membuat model dan menghitung benar, tetapi penjelasan identifikasi pola atau penentuan nilai kurang.	2,1 – 3,0
	Hanya menghitung hasil benar tanpa penjelasan proses, atau proses ada tetapi hasil salah.	1,1 – 2,0
	Hanya menulis rumus umum tanpa menerapkannya pada soal	0 – 1,0

6	Analisis Kesalahan dan Pembuktian	4
	Menyimpulkan dengan benar, membuktikan lengkap, dan menganalisis kesalahan siswa dengan tepat.	3,1 – 4,0
	Menyimpulkan benar dan membuktikan lengkap, tetapi analisis kesalahan kurang atau tidak ada	2,1 – 3,0
	Hanya menyimpulkan benar tanpa pembuktian yang jelas, atau kesimpulan salah tetapi ada pembuktian.	1,1 – 2,0
	Hanya menulis “siswa salah” tanpa penjelasan	0 – 1,0
	Total Skor	24

Keterangan:

1. Skor untuk setiap soal diberikan secara utuh jika jawaban sempurna.
2. Skor dapat dikurangi sebagian jika jawaban kurang lengkap, terdapat kesalahan kecil atau penjelasan kurang mendalam.
3. Skor 0 diberikan jika jawaban salah atau kosong

A.5 Kisi-Kisi Angket Resiliensi Matematis

A.5.1 Kisi-Kisi Angket Resiliensi Matematis

No	Aspek Resiliensi Matematis	Indikator Resiliensi Matematis	Butir Angket	Butir Soal
1	Ketekunan dan Optimisme	Siswa memiliki sikap tekun, yakin/percaya diri, bekerja keras, serta mampu untuk mengatasi berbagai hambatan dan kegagalan	<p>Saya yakin bisa menyelesaikan soal relasi dan fungsi yang sulit meskipun membutuhkan waktu yang lama</p> <p>Saya yakin dapat memahami materi relasi dan fungsi jika belajar dengan sungguh-sungguh</p> <p>Saya cenderung menyerah ketika mengerjakan soal relasi dan fungsi yang sulit</p> <p>Saya merasa memahami materi relasi dan fungsi tidak bermanfaat</p> <p>Kegagalan saat mengerjakan soal relasi dan fungsi membuat saya malas untuk mencoba lagi</p> <p>Saya akan mencoba berbagai cara berulang kali hingga berhasil memecahkan masalah dalam materi relasi dan fungsi</p>	<p>1+</p> <p>2+</p> <p>3-</p> <p>4-</p> <p>5-</p> <p>6+</p>

2	Keterlibatan Sosial dan Kemampuan Berempati	Siswa memiliki keinginan untuk terlibat secara sosial, mudah memberi bantuan, berdiskusi dengan teman sebaya, serta mampu beradaptasi dengan lingkungannya	Saya senang berdiskusi dengan teman untuk menyelesaikan soal relasi dan fungsi	7+
			Saya lebih suka bekerja sendiri daripada bergabung dalam kelompok belajar matematika	8-
			Saya senang ketika dapat menjelaskan konsep relasi dan fungsi kepada teman yang belum paham	9+
			Saya terganggu ketika diminta teman untuk menjelaskan tugas relasi dan fungsi yang sulit	10-
			Saya senang berpartisipasi saat belajar kelompok tentang relasi dan fungsi.	11+
			Bekerja sama dalam kelompok untuk belajar matematika hanya akan memperlambat pemahaman saya sendiri	12-
			Saya suka mencoba berbagai cara untuk menyelesaikan soal relasi dan fungsi	13+
			Saya merasa aman menggunakan cara yang diajarkan guru dalam menyelesaikan soal relasi dan fungsi	14-
			Saya suka mengerjakan berbagai jenis soal relasi dan fungsi	15+
3	Kreativitas dalam Menganalisis Penyebab Masalah	Siswa dapat menghasilkan ide baru dan menemukan penyelesaian masalah dengan kreatif		

				16-
			Saya memilih soal yang hampir sama dengan di buku sumber	
			Saat saya salah dalam menjawab soal relasi dan fungsi saya memeriksa ulang jawaban untuk menemukan dimana kesalahannya	17+
			Menurut saya mencari tahu alasan mengapa suatu cara penyelesaian gagal adalah hal yang membuang waktu.	18-
			Saya percaya diri dengan kemampuan saya untuk mempelajari materi relasi dan fungsi	19+
			Saya menjadi kurang semangat saat salah dalam mengerjakan latihan soal relasi dan fungsi	20-
			Saya yakin dapat memperoleh nilai yang bagus dalam ulangan relasi dan fungsi	21+
			Saya ragu apakah usaha belajar saya akan berdampak baik pada pemahaman matematika saya termasuk pada materi relasi dan fungsi	22-
			Saya yakin bahwa saya bisa sukses dalam belajar matematika termasuk pada materi relasi dan fungsi	23+
4	Efikasi Diri	Siswa dapat memanfaatkan pengalaman dari kegagalan untuk membangun dan mengembangkan motivasi diri		

					24-
				Saya merasa cemas ketika mengalami kegagalan dalam belajar matematika pada materi relasi dan fungsi	24-
5	Keingintahuan dan Penelitian	Siswa memiliki keinginan untuk mengetahui, merefleksi, meneliti, dan memanfaatkan berbagai sumber		Saya bertanya kepada teman ketika ada kesulitan dalam mengerjakan tugas	25+
				Saya berinisiatif mencari buku sumber yang lain untuk memahami materi relasi dan fungsi	26+
				Saya senang ketika menemukan sumber belajar yang cocok dengan tugas relasi dan fungsi saya	27+
				Saya bergantung pada guru atau teman untuk menyelesaikan tugas relasi dan fungsi	28-
				Saya bosan saat mengulang kembali pembelajaran relasi dan fungsi dirumah	29-
				Saya bingung saat menemukan penjelasan yang berbeda dari berbagai buku sumber	30-
6	Pengendalian Emosi	Siswa mampu berkomunikasi, mengontrol diri dan sadar akan perasaannya		Saya masih perlu belajar mengendalikan perasaan kesal saat kesulitan mengerjakan soal relasi dan fungsi	31-
				Saya ragu dengan cara saya menjelaskan pemahaman kepada temen	32-

			33+
		Saya tetap tenang dan mencoba fokus mencari solusi saat tidak bisa menyelesaikan soal relasi dan fungsi	34+
		Saya bisa mengendalikan rasa cemas saat menghadapi ulangan relasi dan fungsi	35-
		Waktu yang terbatas saat ulangan relasi dan fungsi membuat saya panik hingga melakukan kesalahan dalam perhitungan	36+
		Saya tetap santai saat mendapatkan nilai matematika yang rendah	

Keterangan:

- (+) : pernyataan positif
 (-) : pernyataan negative

A.5.2 Kisi-Kisi Angket Resiliensi Matematis Revisi

No	Aspek Resiliensi Matematis	Indikator Resiliensi Matematis	Butir Angket	Butir Soal
1	Ketekunan dan Optimisme	Siswa memiliki sikap tekun, yakin/percaya diri, bekerja keras, serta mampu untuk mengatasi berbagai hambatan dan kegagalan	Saya yakin bisa menyelesaikan soal relasi dan fungsi yang sulit meskipun membutuhkan waktu yang lama Saya yakin dapat memahami materi relasi dan fungsi jika belajar dengan sungguh-sungguh	1+ 2+
			Saya cenderung menyerah ketika mengerjakan soal relasi dan fungsi yang sulit	3-
			Kegagalan saat mengerjakan soal relasi dan fungsi membuat saya malas untuk mencoba lagi	4-
			Saya akan mencoba berbagai cara berulang kali hingga berhasil memecahkan masalah dalam materi relasi dan fungsi	5+
2	Keterlibatan Sosial dan Kemampuan Berempati	Siswa memiliki keinginan untuk terlibat secara sosial, mudah memberi bantuan, berdiskusi dengan teman sebaya, serta	Saya lebih suka bekerja sendiri daripada bergabung dalam kelompok belajar matematika Saya senang ketika dapat menjelaskan konsep relasi dan fungsi kepada teman yang belum paham	6- 7+

		mampu beradaptasi dengan lingkungannya	8-	Saya terganggu ketika diminta teman untuk menjelaskan tugas relasi dan fungsi yang sulit
			9+	Saya senang berpartisipasi saat belajar kelompok tentang relasi dan fungsi.
			10-	Bekerja sama dalam kelompok untuk belajar matematika hanya akan memperlambat pemahaman saya sendiri
3	Kreativitas dalam Menganalisis Masalah	Siswa dapat menghasilkan ide baru dan menemukan penyelesaian masalah dengan kreatif	11+	Saya suka mencoba berbagai cara untuk menyelesaikan soal relasi dan fungsi
			12+	Saya suka mengerjakan berbagai jenis soal relasi dan fungsi
			13-	Saya memilih soal yang hampir sama dengan di buku sumber
			14+	Saat saya salah dalam menjawab soal relasi dan fungsi saya memeriksa ulang jawaban untuk menemukan dimana kesalahannya
			15-	Menurut saya mencari tahu alasan mengapa suatu cara penyelesaian gagal adalah hal yang membuang waktu.

4	Efikasi Diri	Siswa dapat memanfaatkan pengalaman dari kegagalan untuk membangun dan mengembangkan motivasi diri	<p>Saya percaya diri dengan kemampuan saya untuk mempelajari materi relasi dan fungsi</p> <p>Saya menjadi kurang semangat saat salah dalam mengerjakan latihan soal relasi dan fungsi</p> <p>Saya yakin dapat memperoleh nilai yang bagus dalam ulangan relasi dan fungsi</p> <p>Saya ragu apakah usaha belajar saya akan berdampak baik pada pemahaman matematika saya termasuk pada materi relasi dan fungsi</p> <p>Saya merasa cemas ketika mengalami kegagalan dalam belajar matematika pada materi relasi dan fungsi</p>	16+
5	Keingintahuan dan Penelitian	Siswa memiliki keinginan untuk mengetahui, merefleksi, meneliti, dan memanfaatkan berbagai sumber	<p>Saya berinisiatif mencari buku sumber yang lain untuk memahami materi relasi dan fungsi</p> <p>Saya senang ketika menemukan sumber belajar yang cocok dengan tugas relasi dan fungsi saya</p> <p>Saya bergantung pada guru atau teman untuk menyelesaikan tugas relasi dan fungsi</p>	21+

			<p>24- Saya bosan saat mengulang kembali pembelajaran relasi dan fungsi dirumah</p> <p>25- Saya bingung saat menemukan penjelasan yang berbeda dari berbagai buku sumber</p> <p>26- Saya masih perlu belajar mengendalikan perasaan kesal saat kesulitan mengerjakan soal relasi dan fungsi</p> <p>27+ Saya tetap tenang dan mencoba fokus mencari solusi saat tidak bisa menyelesaikan soal relasi dan fungsi</p> <p>28+ Saya bisa mengendalikan rasa cemas saat menghadapi ulangan relasi dan fungsi</p> <p>29- Waktu yang terbatas saat ulangan relasi dan fungsi membuat saya panik hingga melakukan kesalahan dalam perhitungan</p> <p>30+ Saya tetap santai saat mendapatkan nilai matematika yang rendah</p>
6	Pengendalian Emosi	Siswa mampu berkomunikasi, mengontrol diri dan sadar akan perasaannya	

Keterangan:

(+) : pernyataan positif

(-) : pernyataan negative

No	Aspek Resiliensi Matematis	Indikator Resiliensi Matematis	No Pernyataan		Jumlah
			Positif	Negatif	
1	Ketekunan dan Optimisme	Siswa memiliki sikap tekun, yakin/percaya diri, bekerja keras, serta mampu untuk mengatasi berbagai hambatan dan kegagalan	1, 2, 5	3 dan 4	5
2	Keterlibatan Sosial dan Kemampuan Berempati	Siswa memiliki keinginan untuk terlibat secara sosial, mudah memberi bantuan, berdiskusi dengan teman sebaya, serta mampu beradaptasi dengan lingkungannya	7 dan 9	6, 8, 10	5
3	Kreativitas dalam Menganalisis Penyebab Masalah	Siswa dapat menghasilkan ide baru dan menemukan penyelesaian masalah dengan kreatif	11, 12, 14	13 dan 15	5
4	Efikasi Diri	Siswa dapat memanfaatkan pengalaman dari kegagalan untuk membangun dan mengembangkan motivasi diri	16 dan 18	17, 19, 20	5

5	Keingintahuan dan Penelitian	Siswa memiliki keinginan untuk mengetahui, merefleksi, meneliti, dan memanfaatkan berbagai sumber	21 dan 22	23, 24, 25	5
6	Pengendalian Emosi	Siswa mampu berkomunikasi, mengontrol diri dan sadar akan perasaannya	27, 28, 30	26 dan 29	5

A.6 Lembar Angket Resiliensi Matematis

A.6.1 Lembar Angket Resiliensi Matematis

ANGKET RESILIENSI MATEMATIS

Nama Siswa :

Kelas :

No. Absen :

Petunjuk Pengisian

Bacalah dengan seksama pernyataan-pernyataan berikut ini. Kemudian berilah tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai di samping pernyataan tersebut.

Keterangan:

TP : Tidak Pernah

JR : Jarang

SR : Sering

SL : Selalu

No	Pernyataan	TP	JR	SR	SL
1	Saya yakin bisa menyelesaikan soal relasi dan fungsi yang sulit meskipun membutuhkan waktu yang lama				
2	Saya yakin dapat memahami materi relasi dan fungsi jika belajar dengan sungguh-sungguh				
3	Saya cenderung menyerah ketika mengerjakan soal relasi dan fungsi yang sulit				
4	Saya merasa waktu yang dibutuhkan untuk memahami materi relasi dan fungsi tidak sebanding dengan hasilnya.				
5	Kegagalan saat mengerjakan soal relasi dan fungsi membuat saya pesimis untuk mencoba lagi				

6	Saya akan mencoba berbagai cara berulang kali hingga berhasil memecahkan masalah dalam materi relasi dan fungsi				
7	Saya senang berdiskusi dengan teman untuk menyelesaikan soal relasi dan fungsi				
8	Saya lebih suka bekerja sendiri daripada bergabung dalam kelompok belajar matematika				
9	Saya senang ketika dapat menjelaskan konsep relasi dan fungsi kepada teman yang belum paham				
10	Saya terganggu ketika diminta teman untuk menjelaskan tugas relasi dan fungsi yang sulit				
11	Saya senang dan mencoba untuk terlibat aktif saat pembelajaran kelompok tentang relasi dan fungsi berlangsung				
12	Bekerja sama dalam kelompok untuk belajar matematika hanya akan memperlambat pemahaman saya sendiri				
13	Saya berani untuk mencoba mencari solusi yang berbeda dari penyelesaian soal relasi dan fungsi				
14	Saya merasa aman menggunakan cara yang sama dengan guru dalam penyelesaian soal relasi dan fungsi				
15	Saya memilih soal relasi dan fungsi yang bervariasi dalam menyelesaikannya				
16	Saya memilih soal yang cenderung sama dengan buku teks				
17	Saat saya salah dalam menjawab soal relasi dan fungsi saya memeriksa ulang jawaban untuk menemukan dimana kesalahannya				
18	Menurut saya mencari tahu alasan mengapa suatu cara penyelesaian gagal adalah hal yang membuang waktu.				
19	Saya percaya diri dengan kemampuan saya untuk mempelajari materi relasi dan fungsi				

20	Saya menjadi kurang semangat saat salah dalam mengerjakan latihan soal relasi dan fungsi				
21	Saya yakin dapat memperoleh nilai yang baik dalam ujian relasi dan fungsi				
22	Saya ragu apakah usaha belajar saya akan berdampak baik pada pemahaman matematika saya termasuk pada materi relasi dan fungsi				
23	Saya yakin bahwa saya bisa sukses dalam belajar matematika termasuk pada materi relasi dan fungsi				
24	Saya merasa cemas ketika mengalami kegagalan dalam belajar matematika pada materi relasi dan fungsi				
25	Saya bertanya kepada orang yang lebih paham ketika ada kesulitan dalam mengerjakan tugas				
26	Saya berinisiatif mencari referensi tambahan untuk memahami materi relasi dan fungsi				
27	Saya senang ketika menemukan sumber yang relevan dengan tugas relasi dan fungsi saya				
28	Saya bergantung pada guru atau teman untuk menyelesaikan tugas relasi dan fungsi				
29	Saya bosan saat mengulang kembali pembelajaran relasi dan fungsi dirumah				
30	Saya bingung saat menemukan penjelasan yang berbeda dari berbagai referensi				
31	Saya masih perlu belajar mengelola emosi saat mengerjakan soal relasi dan fungsi				
32	Saya belum sepenuhnya yakin dengan cara saya menjelaskan pemahaman kepada teman				
33	Saya tetap tenang dan mencoba fokus mencari solusi saat tidak bisa menyelesaikan soal relasi dan fungsi				
34	Saya bisa mengelola perasaan cemas saat menghadapi ujian atau kuis tentang relasi dan fungsi				

35	Tekanan waktu saat ujian materi relasi dan fungsi membuat saya panik hingga melakukan kesalahan kesalahan dalam perhitungan				
36	Saya tetap tenang saat mendapatkan nilai matematika yang rendah				

A.6.2 Lembar Angket Resiliensi Matematis Revisi

ANGKET RESILIENSI MATEMATIS

Petunjuk Pengisian

1. Tulis Nama, Kelas dan No Absen di lembar jawaban
2. Bacalah dengan seksama pernyataan-pernyataan berikut ini. Kemudian tuliskan jawaban di lembar jawaban dengan menuliskan keterangannya

Keterangan:

TP : Tidak Pernah

JR : Jarang

SR : Sering

SL : Selalu

No	Pernyataan	TP	JR	SR	SL
1	Saya yakin bisa menyelesaikan soal relasi dan fungsi yang sulit meskipun membutuhkan waktu yang lama				
2	Saya yakin dapat memahami materi relasi dan fungsi jika belajar dengan sungguh-sungguh				
3	Saya cenderung menyerah ketika mengerjakan soal relasi dan fungsi yang sulit				
4	Kegagalan saat mengerjakan soal relasi dan fungsi membuat saya malas untuk mencoba lagi				
5	Saya akan mencoba berbagai cara berulang kali hingga berhasil memecahkan masalah dalam materi relasi dan fungsi				
6	Saya lebih suka bekerja sendiri daripada bergabung dalam kelompok belajar matematika				
7	Saya senang ketika dapat menjelaskan konsep relasi dan fungsi kepada teman yang belum paham				
8	Saya terganggu ketika diminta teman untuk menjelaskan tugas relasi dan fungsi yang sulit				

9	Saya senang berpartisipasi saat belajar kelompok tentang relasi dan fungsi.				
10	Bekerja sama dalam kelompok untuk belajar matematika hanya akan memperlambat pemahaman saya sendiri				
11	Saya suka mencoba berbagai cara untuk menyelesaikan soal relasi dan fungsi				
12	Saya suka mengerjakan berbagai jenis soal relasi dan fungsi				
13	Saya memilih soal yang hampir sama dengan di buku sumber				
14	Saat saya salah dalam menjawab soal relasi dan fungsi saya memeriksa ulang jawaban untuk menemukan dimana kesalahannya				
15	Menurut saya mencari tahu alasan mengapa suatu cara penyelesaian gagal adalah hal yang membuang waktu.				
16	Saya percaya diri dengan kemampuan saya untuk mempelajari materi relasi dan fungsi				
17	Saya menjadi kurang semangat saat salah dalam mengerjakan latihan soal relasi dan fungsi				
18	Saya yakin dapat memperoleh nilai yang bagus dalam ulangan relasi dan fungsi				
19	Saya ragu apakah usaha belajar saya akan berdampak baik pada pemahaman matematika saya termasuk pada materi relasi dan fungsi				
20	Saya merasa cemas ketika mengalami kegagalan dalam belajar matematika pada materi relasi dan fungsi				
21	Saya berinisiatif mencari buku sumber yang lain untuk memahami materi relasi dan fungsi				
22	Saya senang ketika menemukan sumber belajar yang cocok dengan tugas relasi dan fungsi saya				

23	Saya bergantung pada guru atau teman untuk menyelesaikan tugas relasi dan fungsi				
24	Saya bosan saat mengulang kembali pembelajaran relasi dan fungsi di rumah				
25	Saya bingung saat menemukan penjelasan yang berbeda dari berbagai buku sumber				
26	Saya masih perlu belajar mengendalikan perasaan kesal saat kesulitan mengerjakan soal relasi dan fungsi				
27	Saya tetap tenang dan mencoba fokus mencari solusi saat tidak bisa menyelesaikan soal relasi dan fungsi				
28	Saya bisa mengendalikan rasa cemas saat menghadapi ulangan relasi dan fungsi				
29	Waktu yang terbatas saat ulangan relasi dan fungsi membuat saya panik hingga melakukan kesalahan dalam perhitungan				
30	Saya tetap santai saat mendapatkan nilai matematika yang rendah				

A.7 Pedoman Penskoran Angket Resiliensi Matematis

Pernyataan	Skor			
	TP	JR	SR	SL
Positif	1	2	3	4
Negatif	4	3	2	1

A.8 Lembar Observasi Aktivitas Siswa

LEMBAR OBSERVASI SISWA

Mata Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Relasi dan Fungsi

Kelas/Semester : VIII-J/Ganjil

Nama Observer :

Petunjuk Pengisian

1. Amati perilaku siswa selama proses pembelajaran (mandiri atau kelompok)
2. Beri nilai dalam kolom penilaian yang sesuai menurut Anda dengan ketentuan sebagai berikut:
 - 1 (Tidak Tampak) = Perilaku tidak muncul sama sekali
 - 2 (Jarang) = Perilaku berpikir kritis muncul sekali
 - 3 (Sering) = Perilaku berpikir kritis muncul berulang (2-3) kali
 - 4 (Sangat Sering) = Perilaku berpikir kritis yang muncul berfrekuensi tinggi (≥ 4 kali)

Pertemuan ke- : :

Tanggal Observasi : :

A. Aspek Kemampuan Berpikir Kritis

No	Indikator Perilaku yang diamati	Skor				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Mengajukan pertanyaan yang relevan terkait materi relasi dan fungsi melalui permasalahan yang diberikan guru di LKS					
2	Menganalisis informasi atau soal dari game (<i>Educandy/Wordwall</i>) untuk menemukan Konsep dan solusi dari permasalahan yang diberikan di LKS					
3	Mengajukan dugaan atau hipotesis sementara sebelum menyelesaikan masalah					
4	Menghubungkan konsep matematika yang sedang dipelajari dengan konsep sebelumnya					
5	Memberikan alasan atau argument yang logis untuk mendukung jawaban					
6	Mengevaluasi strategi atau jawaban yang digunakan baik milik sendiri atau kelompok					
7	Mampu menarik kesimpulan dari hasil eksplorasi atau diskusi					

B. Aspek Resiliensi Matematis

No	Indikator Perilaku yang diamati	Skor				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Siswa tetap tenang dan tidak mudah menyerah ketika menghadapi soal yang sulit (dalam game/tugas)					
2	Siswa bersedia mencoba berbagai strategi penyelesaian ketika strategi pertama gagal					
3	Siswa memanfaatkan umpan balik (<i>feedback</i>) dari game sebagai motivasi untuk memperbaiki jawaban					
4	Siswa memiliki ketekunan dan fokus yang tinggi dalam menyelesaikan tantangan game hingga tuntas					

A.9 Lembar Observasi Aktivitas Peneliti

LEMBAR OBSERVASI UNTUK PENELITI/PENGAJAR

Nama Pengajar :

Observer :

A. Penerapan Sintaks *Discovery Learning* dengan Gamifikasi Berbasis *Educandy* dan *Wordwall*

<i>Sintaks Discovery Learning</i>	Aktivitas yang diharapkan (dengan Integrasi <i>Educandy/Wordwall</i>)	Ya	Tidak	Keterangan/Bukti Aktivitas
1. Stimulation	Guru memberikan masalah, situasi kontekstual untuk memicu keingintahuan siswa terhadap materi yang akan dipelajari. Guru memperkenalkan game (<i>Educandy/Wordwall</i>) sebagai media yang memfasilitasi siswa untuk memecahkan masalah dan mengeksplorasi secara mandiri agar dapat menemukan konsep dari materi yang dipelajari			
2. Problem Statement	Guru memandu siswa untuk merumuskan pertanyaan atau masalah yang ingin diketahui dari stimulasi yang diberikan			
3. Data Collection	Siswa aktif mencari informasi, data, atau mencoba strategi untuk memecahkan masalah. Guru memfasilitasi kegiatan ini dengan memberikan akses ke game			

	<i>Educandy/Wordwall</i> yang dirancang untuk memberikan eksplorasi Konsep melalui fitur seperti matching pairs atau multiple choice			
4. Data Processing	Siswa menganalisis data/hasil eksplorasi dari game, mengklasifikasikan, menghitung dan membuat hubungan. Guru membimbing siswa dalam menafsirkan feedback dan skor dari game			
5. Verification	Siswa mencoba untuk membuktikan kebenaran dan pemahamannya melalui kuis akhir di <i>Educandy/Wordwall</i> dan dikerjakan secara individu kemudian skor akhir akan dituliskan di LKPD			
6. Generalization	Guru memandu siswa untuk menarik kesimpulan dari Konsep yang telah dipelajari melalui aktivitas Gamifikasi dan diskusi kelompok			

B. Aspek Teknis dan Pedagogis Gamifikasi

No	Aspek yang Diamati	Ya	Tidak	Keterangan
1	Game <i>Educandy/Wordwall</i> yang digunakan relevan dengan tujuan pembelajaran dan materi			
2	Instruksi penggunaan game disampaikan dengan jelas dan mudah dipahami siswa			
3	Guru memantau aktivitas siswa selama bermain game dan memberikan bantuan jika diperlukan			
4	Alokasi waktu untuk sesi Gamifikasi sesuai dan terintegrasi dengan baik dalam alur pembelajaran			
5	Guru melakukan refleksi atau menyimpulkan pembelajaran yang menghubungkan pengalaman bermain game dengan konsep matematika			

LAMPIRAN B

ANALISIS HASIL UJI COBA INSTRUMEN PENELITIAN

- B.1 Surat Keterangan Menjadi Validator
- B.2 Lembar Validasi Instrumen Penelitian
- B.3 Data Hasil Uji Coba Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis
- B.4 Validitas Hasil Uji Coba Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis
- B.5 Reliabilitas Hasil Uji Coba Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis
- B.6 Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran Hasil Uji Coba Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis
- B.7 Data Hasil Uji Coba Angket Resiliensi Matematis
- B.8 Validitas Hasil Uji Coba Angket Resiliensi Matematis
- B.9 Reliabilitas Hasil Uji Coba Angket Resiliensi Matematis

B.1 Surat Keterangan Menjadi Validator

SURAT KETERANGAN MENJADI VALIDATOR

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Jajang Bahtiar Efendi, S.Pd.

Jabatan : Guru Matematika Kelas VIII SMP Negeri 2 Tarogong Kidul

Dengan ini menyatakan bersedia memeriksa dan meneliti instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian dari mahasiswa:

Nama : Salma Hasna Arumaisya

NIM : 22512003

Fakultas/Jurusan : Ilmu Terapan dan Sains/Pendidikan Matematika

Judul penelitian “**Penerapan Gamifikasi Berbasis *Educandy* dan *Wordwall* dengan Model *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis Siswa**”

Demikian surat pernyataan ini dibuat, dan akan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Garut, 8 Oktober, 2025

Validator 1



Jajang Bahtiar Efendi, S.Pd.

SURAT KETERANGAN MENJADI VALIDATOR

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Fathia Seha Destiana, S.Pd.

Jabatan : Guru Matematika Kelas VIII SMP Negeri 2 Tarogong Kidul

Dengan ini menyatakan bersedia memeriksa dan meneliti instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian dari mahasiswa:

Nama : Salma Hasna Arumaisya

NIM : 22512003

Fakultas/Jurusan : Ilmu Terapan dan Sains/Pendidikan Matematika

Judul penelitian “**Penerapan Gamifikasi Berbasis *Educandy* dan *Wordwall* dengan Model *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis Siswa**”

Demikian surat pernyataan ini dibuat, dan akan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Garut, 8 Oktober, 2025

Validator 2



Fathia Seha Destiana, S.Pd.

B.2 Lembar Validasi Instrumen Penelitian

Judul Penelitian : Penerapan Gamifikasi Berbasis *Educandy* dan *Wordwall* dengan Model *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis Siswa

Tujuan Instrumen : Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis antara siswa yang diberi model *Discovery Learning* dengan gamifikasi berbasis *Educandy* dan siswa yang diberi model *Discovery Learning* dengan gamifikasi berbasis *Wordwall*.

Validator : Jajang Bahtiar Efendi, S.Pd.

Tanggal Validasi : 8 Oktober 2025

Petunjuk Pengisian:

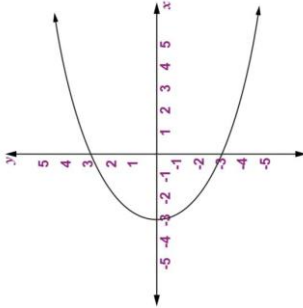
1. Mohon berikan penilaian Anda pada setiap item instrument dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai
2. Mohon berikan saran atau komentar jika diperlukan

Bagian 1. Validitas Isi Instrumen Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Kriteria Penilaian:

- Relevansi: Apakah soal relevan dengan indikator kemampuan berpikir kritis?
- Kesesuaian: Apakah soal sudah mengukur aspek kemampuan berpikir kritis?
- Kejelasan: Apakah bahasa dan makna soal mudah dipahami?

No	Soal	Relevan	Tidak Relevan	Kesesuaian dengan Indikator	Kejelasan Bahasa	Saran/Komentar
1	<p>Diketahui sebuah himpunan K dan L dengan $K = \{1,2,3,4,5\}$ dan himpunan $L = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$. Terdapat relasi R dari himpunan K ke himpunan L dengan himpunan pasangannya berurutannya</p> $\{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6), (1,7), (1,8), (1,9), (1,10), (2,2), (2,4), (2,6), (2,8), (2,10), (3,3), (3,6), (3,9), (4,4), (4,8), (5,5), (5,10)\}$ <p>Berdasarkan himpunan pasangan berurutan di atas:</p> <p>c. Jelaskan dengan kata-katamu sendiri, aturan relasi yang menghubungkan himpunan K ke himpunan L</p> <p>d. Tentukan pasangan berurutan yang harus ditambahkan ke dalam relasi R jika himpunan L diperluas menjadi $L = \{1,2,3,4,5, \dots, 15\}$.</p>	✓		✓	✓	
2	<p>Perhatikan tiga himpunan berikut ini! $A = \{2,3,5,7,11\}$, $B = \{a, b, c, d, e\}$, $C = \{x, y, z\}$.</p>	✓		✓	✓	

3	<p>Kemudian dari himpunan tersebut didefinisikan dua relasi yaitu:</p> <p>3. Relasi R_1 dari A ke B: $\{(2, a), (3, c), (5, e), (7, b), (11, d)\}$</p> <p>4. Relasi R_2 dari B ke C $\{(a, y), (b, x), (c, z), (d, x), (e, z)\}$</p> <p>Berdasarkan informasi diatas, identifikasi pola hubungan antara elemen dalam R_1 dan R_2 serta tentukan apakah relasi tersebut merupakan fungsi? Jelaskan alasanmu!</p>				
3	<p>Ari dan Budi sedang mendiskusikan tentang model grafik berikut</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Ari berpendapat bahwa grafik di atas merupakan grafik fungsi linear. Sedangkan Budi tidak setuju dengan pendapat dari Ari,</p>				

	<p>Budi menyatakan bahwa grafik tersebut tidak termasuk grafik fungsi linear. Menurut pendapatmu, pernyataan siapakah yang benar? Jelaskan dan berikan contoh penyangkal untuk membuktikan kesalahan pernyataan yang kamu anggap salah sebagai argument penguat.</p>				
4	<p>Seorang peneliti sedang mempelajari hubungan antara lima desa (P, Q, R, S, T) dan lima pusat kesehatan ($1, 2, 3, 4, 5$) dalam satu kecamatan. Setiap desa hanya dilayani oleh satu puskesmas, dan setiap puskesmas hanya melayani satu desa. Dengan kata lain, hubungan antara desa dan puskesmas membentuk sebuah fungsi korespondensi satu-satu. Peneliti tersebut telah berhasil mengumpulkan beberapa data sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> m. Desa P bukan dilayani oleh Puskesmas 1 atau Puskesmas 3 n. Desa Q dilayani oleh Puskesmas 4 o. Puskesmas 2 melayani Desa R. p. Desa S bukan dilayani oleh Puskesmas 5. q. Desa T dilayani oleh puskesmas yang ganjil 	✓	✓	✓	

	<p>r. Puskesmas 1 tidak melayani Desa S</p> <p>Berdasarkan informasi yang diberikan di atas, dapatkan kamu menyimpulkan puskesmas berapa yang melayani Desa T?</p> <p>Tunjukkan langkah demi langkah yang membuktikan kesimpulan yang kamu buat.</p>															
5	<p>Seorang peneliti mengamati pertumbuhan sebuah tanaman. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan selama 4 minggu ditunjukkan dalam tabel berikut:</p> <table border="1" data-bbox="750 1153 917 1926"> <tr> <td>Usia (Minggu)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Tinggi (cm)</td> <td>4</td> <td>11</td> <td>18</td> <td>25</td> </tr> </table> <p>c. Jelaskan pola pertumbuhan tanaman tersebut. Apakah pola ini membentuk suatu fungsi? Jika iya, sebutkan jenis fungsinya</p> <p>d. Berapakah tinggi tanaman pada usia 7 minggu. Tunjukkan rumus atau strategi yang kamu gunakan</p>	Usia (Minggu)	1	2	3	4	Tinggi (cm)	4	11	18	25	✓	✓	✓	✓	
Usia (Minggu)	1	2	3	4												
Tinggi (cm)	4	11	18	25												
6	<p>Seorang siswa mengerjakan sebuah soal sebagai berikut: "Diketahui himpunan $S = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ dan $T =$</p>	✓														

	<p>{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13}. Jika didefinisikan relasi dari S ke T dengan rumus $y = x - 1$, dimana $x \in S$ dan $y \in T$, apakah relasi ini merupakan fungsi?" kemudian siswa tersebut menjawab bahwa relasi tersebut bukan lah sebuah fungsi. Menurutmu, apakah jawabannya siswa tersebut sudah benar? Berikan alasannya, dan jika salah, di mana letak kesalahannya serta tuliskan lah jawaban yang benar</p>					
--	--	--	--	--	--	--

Bagian 2. Validitas Muka Instrumen Soal Kemampuan Berpikir Kritis

Kriteria Penilaian:

- Kemudahan Pemahaman: Apakah soal mudah dipahami oleh siswa?
- Tampilan Visual: Apakah format instrument (*font, layout, dll.*) jelas dan mudah dibaca?

No	Aspek yang Dinilai	Baik	Cukup	Kurang	Saran/Komentar
1	Keterbacaan soal	✓			-
2	Tata letak (<i>layout</i>)	✓			-
3	Instruksi pengisian	✓			-

Bagian 3. Validitas Isi Instrumen Angket Resiliensi Matematis

Kriteria Penilaian:

- Relevansi: Apakah pernyataan relevan dengan indikator resiliensi matematis?
- Kesesuaian: Apakah pernyataan sudah mengukur aspek resiliensi?
- Kejelasan: Apakah bahasa dan makna pernyataan mudah dipahami oleh siswa SMP?

No	Pernyataan	Relevan	Tidak Relevan	Kesesuaian dengan Indikator	Kejelasan Bahasa	Saran/Komentar
1	Saya yakin bisa menyelesaikan soal relasi dan fungsi yang sulit meskipun membutuhkan waktu yang lama	✓		✓	✓	
2	Saya yakin dapat memahami materi relasi dan fungsi jika belajar dengan sungguh-sungguh	✓		✓	✓	
3	Saya cenderung menyerah ketika mengerjakan soal relasi dan fungsi yang sulit	✓		✓	✓	
4	Saya merasa waktu yang dibutuhkan untuk memahami materi relasi dan fungsi tidak sebanding dengan hasilnya.	✓		✓	✓	

5	Kegagalan saat mengerjakan soal relasi dan fungsi membuat saya pesimis untuk mencoba lagi	✓		✓	✓	
6	Saya akan mencoba berbagai cara berulang kali hingga berhasil memecahkan masalah dalam materi relasi dan fungsi	✓		✓	✓	
7	Saya senang berdiskusi dengan teman untuk menyelesaikan soal relasi dan fungsi	✓		✓	✓	
8	Saya lebih suka bekerja sendiri daripada bergabung dalam kelompok belajar matematika	✓		✓	✓	
9	Saya senang ketika dapat menjelaskan konsep relasi dan fungsi kepada teman yang belum paham	✓		✓	✓	
10	Saya terganggu ketika diminta teman untuk menjelaskan tugas relasi dan fungsi yang sulit	✓		✓	✓	
11	Saya senang dan mencoba untuk terlibat aktif saat pembelajaran kelompok tentang relasi dan fungsi berlangsung	✓		✓	✓	

12	Bekerja sama dalam kelompok untuk belajar matematika hanya akan memperlambat pemahaman saya sendiri	✓		✓	✓
13	Saya berani untuk mencoba mencari solusi yang berbeda dari penyelesaian soal relasi dan fungsi	✓		✓	✓
14	Saya merasa aman menggunakan cara yang sama dengan guru dalam penyelesaian soal relasi dan fungsi	✓		✓	✓
15	Saya memilih soal relasi dan fungsi yang bervariasi dalam menyelesaikannya	✓		✓	✓
16	Saya memilih soal yang cenderung sama dengan buku teks	✓		✓	✓
17	Saat saya salah dalam menjawab soal relasi dan fungsi saya memeriksa ulang jawaban untuk menemukan dimana kesalahannya	✓		✓	✓
18	Menurut saya mencari tahu alasan mengapa suatu cara penyelesaian gagal adalah hal yang membuang waktu.	✓		✓	✓

19	Saya percaya diri dengan kemampuan saya untuk mempelajari materi relasi dan fungsi	✓		✓	✓	
20	Saya menjadi kurang semangat saat salah dalam mengerjakan latihan soal relasi dan fungsi	✓		✓	✓	
21	Saya yakin dapat memperoleh nilai yang baik dalam ujian relasi dan fungsi	✓		✓	✓	
22	Saya ragu apakah usaha belajar saya akan berdampak baik pada pemahaman matematika saya termasuk pada materi relasi dan fungsi	✓		✓	✓	
23	Saya yakin bahwa saya bisa sukses dalam belajar matematika termasuk pada materi relasi dan fungsi	✓		✓	✓	
24	Saya merasa cemas ketika mengalami kegagalan dalam belajar matematika pada materi relasi dan fungsi	✓		✓	✓	
25	Saya bertanya kepada orang yang lebih paham ketika ada kesulitan dalam mengerjakan tugas	✓		✓	✓	
26	Saya berinisiatif mencari referensi tambahan untuk memahami materi relasi dan fungsi	✓		✓	✓	

27	Saya senang ketika menemukan sumber yang relevan dengan tugas relasi dan fungsi saya	✓		✓	✓	
28	Saya bergantung pada guru atau teman untuk menyelesaikan tugas relasi dan fungsi	✓		✓	✓	
29	Saya bosan saat mengulang kembali pembelajaran relasi dan fungsi dirumah	✓		✓	✓	
30	Saya bingung saat menemukan penjelasan yang berbeda dari berbagai referensi	✓		✓	✓	
31	Saya masih perlu belajar mengelola emosi saat mengerjakan soal relasi dan fungsi	✓		✓	✓	
32	Saya belum sepenuhnya yakin dengan cara saya menjelaskan pemahaman kepada teman	✓		✓	✓	
33	Saya tetap tenang dan mencoba fokus mencari solusi saat tidak bisa menyelesaikan soal relasi dan fungsi	✓		✓	✓	
34	Saya bisa mengelola perasaan cemas saat menghadapi ujian atau kuis tentang relasi dan fungsi	✓		✓	✓	

35	Tekanan waktu saat ujian materi relasi dan fungsi membuat saya panik hingga melakukan kesalahan kesalahan dalam perhitungan	✓		✓	✓	
36	Saya tetap tenang saat mendapatkan nilai matematika yang rendah	✓		✓	✓	

Bagian 4. Validitas Muka Instrumen Angket Resiliensi Matematis Siswa


Kriteria Penilaian:

- Kemudahan Pemahaman: Apakah soal mudah dipahami oleh siswa?
- Tampilan Visual: Apakah format instrument (*font, layout, dll.*) jelas dan mudah dibaca?

No	Aspek yang Dinilai	Baik	Cukup	Kurang	Saran/Komentar
1	Keterbacaan soal	✓			
2	Tata letak (<i>layout</i>)	✓			
3	Instruksi pengisian	✓			

Garut, 8 Oktober 2025

Validator 1



Jajang Bahtiar Efendi, S.Pd.

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

Judul Penelitian : Penerapan Gamifikasi Berbasis *Educandy* dan *Wordwall* dengan Model *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis Siswa

Tujuan Instrumen : Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematis antara siswa yang diberi model *Discovery Learning* dengan gamifikasi berbasis *Educandy* dan siswa yang diberi model *Discovery Learning* dengan gamifikasi berbasis *Wordwall*.

Validator : Fathia Seha Destiana, S.Pd.

Tanggal Validasi : 8 Oktober 2025

Petunjuk Pengisian:

1. Mohon berikan penilaian Anda pada setiap item instrument dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai
2. Mohon berikan saran atau komentar jika diperlukan

Bagian 1. Validitas Isi Instrumen Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Kriteria Penilaian:

- Relevansi: Apakah soal relevan dengan indikator kemampuan berpikir kritis?
- Kesesuaian: Apakah soal sudah mengukur aspek kemampuan berpikir kritis?
- Kejelasan: Apakah bahasa dan makna soal mudah dipahami?

No	Soal	Relevan	Tidak Relevan	Kesesuaian dengan Indikator	Kejelasan Bahasa	Saran/Komentar
1	<p>Diketahui sebuah himpunan K dan L dengan $K = \{1,2,3,4,5\}$ dan himpunan $L = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$. Terdapat relasi R dari himpunan K ke himpunan L dengan himpunan pasangannya berurutannya</p> $\{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6), (1,7), (1,8), (1,9), (1,10), (2,2), (2,4), (2,6), (2,8), (2,10), (3,3), (3,6), (3,9), (4,4), (4,8), (5,5), (5,10)\}$ <p>Berdasarkan himpunan pasangan berurutan di atas:</p> <p>e. Jelaskan dengan kata-katamu sendiri, aturan relasi yang menghubungkan himpunan K ke himpunan L</p> <p>f. Tentukan pasangan berurutan yang harus ditambahkan ke dalam relasi R jika himpunan L diperluas menjadi $L = \{1,2,3,4,5, \dots, 15\}$.</p>	✓		✓	✓	
2	<p>Perhatikan tiga himpunan berikut ini! $A = \{2,3,5,7,11\}$, $B = \{a, b, c, d, e\}$, $C = \{x, y, z\}$.</p>	✓		✓	✓	

3	<p>Kemudian dari himpunan tersebut didefinisikan dua relasi yaitu:</p> <p>5. Relasi R_1 dari A ke B: $\{(2, a), (3, c), (5, e), (7, b), (11, d)\}$</p> <p>6. Relasi R_2 dari B ke C $\{(a, y), (b, x), (c, z), (d, x), (e, z)\}$</p> <p>Berdasarkan informasi diatas, identifikasi pola hubungan antara elemen dalam R_1 dan R_2 serta tentukan apakah relasi tersebut merupakan fungsi? Jelaskan alasanmu!</p>				
	<p>Ari dan Budi sedang mendiskusikan tentang model grafik berikut</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Ari berpendapat bahwa grafik di atas merupakan grafik fungsi linear. Sedangkan Budi tidak setuju dengan pendapat dari Ari,</p>				

4	<p>Budi menyatakan bahwa grafik tersebut tidak termasuk grafik fungsi linear. Menurut pendapatmu, pernyataan siapakah yang benar? Jelaskan dan berikan contoh penyangkal untuk membuktikan kesalahan pernyataan yang kamu anggap salah sebagai argument penguat.</p>	✓				
	<p>Seorang peneliti sedang mempelajari hubungan antara lima desa (P, Q, R, S, T) dan lima pusat kesehatan (1, 2, 3, 4, 5,) dalam satu kecamatan. Setiap desa hanya dilayani oleh satu puskesmas, dan setiap puskesmas hanya melayani satu desa. Dengan kata lain, hubungan antara desa dan puskesmas membentuk sebuah fungsi korespondensi satu-satu. Peneliti tersebut telah berhasil mengumpulkan beberapa data sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> s. Desa P bukan dilayani oleh Puskesmas 1 atau Puskesmas 3 t. Desa Q dilayani oleh Puskesmas 4 u. Puskesmas 2 melayani Desa R. v. Desa S bukan dilayani oleh Puskesmas 5. w. Desa T dilayani oleh puskesmas yang ganjil 	✓				

	<p>x. Puskesmas 1 tidak melayani Desa S</p> <p>Berdasarkan informasi yang diberikan di atas, dapatkan kamu menyimpulkan puskesmas berapa yang melayani Desa T?</p> <p>Tunjukkan langkah demi langkah yang membuktikan kesimpulan yang kamu buat.</p>															
5	<p>Seorang peneliti mengamati pertumbuhan sebuah tanaman. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan selama 4 minggu ditunjukkan dalam tabel berikut:</p> <table border="1" data-bbox="750 1153 917 1926"> <tr> <td>Usia (Minggu)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Tinggi (cm)</td> <td>4</td> <td>11</td> <td>18</td> <td>25</td> </tr> </table> <p>e. Jelaskan pola pertumbuhan tanaman tersebut. Apakah pola ini membentuk suatu fungsi? Jika iya, sebutkan jenis fungsinya</p> <p>f. Berapakah tinggi tanaman pada usia 7 minggu. Tunjukkan rumus atau strategi yang kamu gunakan</p>	Usia (Minggu)	1	2	3	4	Tinggi (cm)	4	11	18	25	✓	✓	✓	✓	
Usia (Minggu)	1	2	3	4												
Tinggi (cm)	4	11	18	25												
6	<p>Seorang siswa mengerjakan sebuah soal sebagai berikut: "Diketahui himpunan $S = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ dan $T =$</p>	✓														

	<p>{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13}. Jika didefinisikan relasi dari S ke T dengan rumus $y = x - 1$, dimana $x \in S$ dan $y \in T$, apakah relasi ini merupakan fungsi?" kemudian siswa tersebut menjawab bahwa relasi tersebut bukan lah sebuah fungsi. Menurutmu, apakah jawabannya siswa tersebut sudah benar? Berikan alasannya, dan jika salah, di mana letak kesalahannya serta tuliskan lah jawaban yang benar</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--

Bagian 2. Validitas Muka Instrumen Soal Kemampuan Berpikir Kritis

Kriteria Penilaian:

- Kemudahan Pemahaman: Apakah soal mudah dipahami oleh siswa?
- Tampilan Visual: Apakah format instrument (*font, layout, dll.*) jelas dan mudah dibaca?

No	Aspek yang Dinilai	Baik	Cukup	Kurang	Saran/Komentar
1	Keterbacaan soal	✓			
2	Tata letak (<i>layout</i>)	✓			
3	Instruksi pengisian	✓			

Bagian 3. Validitas Isi Instrumen Angket Resiliensi Matematis

Kriteria Penilaian:

- Relevansi: Apakah pernyataan relevan dengan indikator resiliensi matematis?
- Kesesuaian: Apakah pernyataan sudah mengukur aspek resiliensi?
- Kejelasan: Apakah bahasa dan makna pernyataan mudah dipahami oleh siswa SMP?

No	Pernyataan	Relevan	Tidak Relevan	Kesesuaian dengan Indikator	Kejelasan Bahasa	Saran/Komentar
1	Saya yakin bisa menyelesaikan soal relasi dan fungsi yang sulit meskipun membutuhkan waktu yang lama	✓		✓	✓	
2	Saya yakin dapat memahami materi relasi dan fungsi jika belajar dengan sungguh-sungguh	✓		✓	✓	
3	Saya cenderung menyerah ketika mengerjakan soal relasi dan fungsi yang sulit	✓		✓	✓	
4	Saya merasa waktu yang dibutuhkan untuk memahami materi relasi dan fungsi tidak sebanding dengan hasilnya.	✓		✓	✓	

5	Kegagalan saat mengerjakan soal relasi dan fungsi membuat saya pesimis untuk mencoba lagi	✓		✓	✓	
6	Saya akan mencoba berbagai cara berulang kali hingga berhasil memecahkan masalah dalam materi relasi dan fungsi	✓		✓	✓	
7	Saya senang berdiskusi dengan teman untuk menyelesaikan soal relasi dan fungsi	✓		✓	✓	
8	Saya lebih suka bekerja sendiri daripada bergabung dalam kelompok belajar matematika	✓		✓	✓	
9	Saya senang ketika dapat menjelaskan konsep relasi dan fungsi kepada teman yang belum paham	✓		✓	✓	
10	Saya terganggu ketika diminta teman untuk menjelaskan tugas relasi dan fungsi yang sulit	✓		✓	✓	
11	Saya senang dan mencoba untuk terlibat aktif saat pembelajaran kelompok tentang relasi dan fungsi berlangsung	✓		✓	✓	

12	Bekerja sama dalam kelompok untuk belajar matematika hanya akan memperlambat pemahaman saya sendiri	✓		✓	✓
13	Saya berani untuk mencoba mencari solusi yang berbeda dari penyelesaian soal relasi dan fungsi	✓		✓	✓
14	Saya merasa aman menggunakan cara yang sama dengan guru dalam penyelesaian soal relasi dan fungsi	✓		✓	✓
15	Saya memilih soal relasi dan fungsi yang bervariasi dalam menyelesaikannya	✓		✓	✓
16	Saya memilih soal yang cenderung sama dengan buku teks	✓		✓	✓
17	Saat saya salah dalam menjawab soal relasi dan fungsi saya memeriksa ulang jawaban untuk menemukan dimana kesalahannya	✓		✓	✓
18	Menurut saya mencari tahu alasan mengapa suatu cara penyelesaian gagal adalah hal yang membuang waktu.	✓		✓	✓

19	Saya percaya diri dengan kemampuan saya untuk mempelajari materi relasi dan fungsi	✓		✓	✓
20	Saya menjadi kurang semangat saat salah dalam mengerjakan latihan soal relasi dan fungsi	✓		✓	✓
21	Saya yakin dapat memperoleh nilai yang baik dalam ujian relasi dan fungsi	✓		✓	✓
22	Saya ragu apakah usaha belajar saya akan berdampak baik pada pemahaman matematika saya termasuk pada materi relasi dan fungsi	✓		✓	✓
23	Saya yakin bahwa saya bisa sukses dalam belajar matematika termasuk pada materi relasi dan fungsi	✓		✓	✓
24	Saya merasa cemas ketika mengalami kegagalan dalam belajar matematika pada materi relasi dan fungsi	✓		✓	✓
25	Saya bertanya kepada orang yang lebih paham ketika ada kesulitan dalam mengerjakan tugas	✓		✓	✓
26	Saya berinisiatif mencari referensi tambahan untuk memahami materi relasi dan fungsi	✓		✓	✓

27	Saya senang ketika menemukan sumber yang relevan dengan tugas relasi dan fungsi saya	✓		✓	✓	
28	Saya bergantung pada guru atau teman untuk menyelesaikan tugas relasi dan fungsi	✓		✓	✓	
29	Saya bosan saat mengulang kembali pembelajaran relasi dan fungsi dirumah	✓		✓	✓	
30	Saya bingung saat menemukan penjelasan yang berbeda dari berbagai referensi	✓		✓	✓	
31	Saya masih perlu belajar mengelola emosi saat mengerjakan soal relasi dan fungsi	✓		✓	✓	
32	Saya belum sepenuhnya yakin dengan cara saya menjelaskan pemahaman kepada teman	✓		✓	✓	
33	Saya tetap tenang dan mencoba fokus mencari solusi saat tidak bisa menyelesaikan soal relasi dan fungsi	✓		✓	✓	
34	Saya bisa mengelola perasaan cemas saat menghadapi ujian atau kuis tentang relasi dan fungsi	✓		✓	✓	

35	Tekanan waktu saat ujian materi relasi dan fungsi membuat saya panik hingga melakukan kesalahan kesalahan dalam perhitungan	✓		✓	✓	
36	Saya tetap tenang saat mendapatkan nilai matematika yang rendah	✓		✓	✓	

Bagian 4. Validitas Muka Instrumen Angket Resiliensi Matematis Siswa


Kriteria Penilaian:

- Kemudahan Pemahaman: Apakah soal mudah dipahami oleh siswa?
- Tampilan Visual: Apakah format instrument (*font, layout, dll.*) jelas dan mudah dibaca?

No	Aspek yang Dinilai	Baik	Cukup	Kurang	Saran/Komentar
1	Keterbacaan soal	✓			
2	Tata letak (<i>layout</i>)	✓			
3	Instruksi pengisian	✓			

Garut, 8 Oktober 2025

Validator 2



Fathia Seha Destiana, S.Pd.

B.3 Data Hasil Uji Coba Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Tabel B.3. 1

Daftar Nilai Hasil Uji Coba Soal Tes Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis

No	Siswa	Soal						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
1	S-1	0.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5
2	S-2	0.5	2.0	1.5	1.0	0.5	0.5	6.0
3	S-3	0.5	0.5	0.0	1.0	0.5	0.0	2.5
4	S-4	0.5	1.0	0.0	1.0	0.5	0.0	3.0
5	S-5	1.0	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	5.5
6	S-6	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	1.0	12.0
7	S-7	0.5	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	2.0
8	S-8	0.5	0.5	0.0	0.5	0.0	0.5	2.0
9	S-9	0.0	1.0	0.0	0.0	0.5	0.0	1.5
10	S-10	1.0	2.0	0.5	1.0	0.5	0.5	5.5
11	S-11	1.0	1.0	1.0	2.0	0.0	0.0	5.0
12	S-12	0.5	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	2.5
13	S-13	0.5	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	2.5
14	S-14	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5	0.0	1.0
15	S-15	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
16	S-16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	1.0
17	S-17	1.0	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	5.0
18	S-18	4.0	1.0	1.0	2.0	0.5	1.0	9.5
19	S-19	1.0	0.5	0.0	0.5	0.5	0.0	2.5
20	S-20	1.0	1.0	0.5	1.0	0.5	0.5	4.5
21	S-21	2.0	2.5	1.0	2.0	1.5	1.0	10.0
22	S-22	1.0	1.0	0.0	2.0	0.0	0.0	4.0
23	S-23	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1.0
24	S-24	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.5
25	S-25	1.0	1.0	0.0	1.5	0.0	0.5	2.5
26	S-26	2.0	1.5	0.5	2.0	1.0	1.0	8.0
27	S-27	4.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	13.0
28	S-28	2.0	2.5	1.0	1.5	1.0	1.0	9.0
29	S-29	1.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	2.5
30	S-30	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1.0	2.5

B.5 Reliabilitas Hasil Uji Coba Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Tabel B.5. 1
Reliabilitas Hasil Uji Coba Soal Tes

No	Siswa	Soal						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
1	S-1	0.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5
2	S-2	0.5	2.0	1.5	1.0	0.5	0.5	6.0
3	S-3	0.5	0.5	0.0	1.0	0.5	0.0	2.5
4	S-4	0.5	1.0	0.0	1.0	0.5	0.0	3.0
5	S-5	1.0	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	5.5
6	S-6	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	1.0	12.0
7	S-7	0.5	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	2.0
8	S-8	0.5	0.5	0.0	0.5	0.0	0.5	2.0
9	S-9	0.0	1.0	0.0	0.0	0.5	0.0	1.5
10	S-10	1.0	2.0	0.5	1.0	0.5	0.5	5.5
11	S-11	1.0	1.0	1.0	2.0	0.0	0.0	5.0
12	S-12	0.5	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	2.5
13	S-13	0.5	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	2.5
14	S-14	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5	0.0	1.0
15	S-15	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
16	S-16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	1.0
17	S-17	1.0	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	5.0
18	S-18	4.0	1.0	1.0	2.0	0.5	1.0	9.5
19	S-19	1.0	0.5	0.0	0.5	0.5	0.0	2.5
20	S-20	1.0	1.0	0.5	1.0	0.5	0.5	4.5
21	S-21	2.0	2.5	1.0	2.0	1.5	1.0	10.0
22	S-22	1.0	1.0	0.0	2.0	0.0	0.0	4.0
23	S-23	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1.0
24	S-24	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.5
25	S-25	1.0	1.0	0.0	1,5	0.0	0.5	2.5
26	S-26	2.0	1.5	0.5	2.0	1.0	1.0	8.0
27	S-27	4.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	13.0
28	S-28	2.0	2.5	1.0	1.5	1.0	1.0	9.0
29	S-29	1.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	2.5
30	S-30	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1.0	2.5
$\sum S_i$		0.992	0.728	0.594	0.787	0.562	0.423	3.420
$\sum S_i^2$		0.984	0.530	0.353	0.619	0.316	0.179	11.695
$\sum S_1^2$		2.982						
r_{11}		0.894						

B.6 Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran Hasil Uji Coba Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Tabel B.6. 1
Daftar Nilai Terurut Hasil Uji Coba Instrumen Tes dari Terbesar – Terkecil

No	Siswa	Soal						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
1	S-27	4.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	13.0
2	S-6	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	1.0	12.0
3	S-22	2.0	2.5	1.0	2.0	1.5	1.0	10.0
4	S-18	4.0	1.0	1.0	2.0	0.5	1.0	9.5
5	S-28	2.0	2.5	1.0	1.5	1.0	1.0	9.0
6	S-26	2.0	1.5	0.5	2.0	1.0	1.0	8.0
7	S-2	0.5	2.0	1.5	1.0	0.5	0.5	6.0
8	S-10	1.0	2.5	0.5	1.0	0.5	0.5	6.0
9	S-5	1.0	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	5.5
10	S-20	1.0	2.0	0.5	1.0	0.5	0.5	5.5
11	S-14	1.0	1.0	1.0	2.0	0.0	0.0	5.0
12	S-17	1.0	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	5.0
13	S-25	1.0	1.0	0.0	1.5	0.0	1.0	4.5
14	S-21	1.0	1.0	0.0	2.0	0.0	0.0	4.0
15	S-3	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	0.0	3.5
16	S-12	0.5	1.0	0.0	2.0	0.0	0.0	3.5
17	S-4	0.5	0.5	0.0	1.0	0.5	0.0	2.5
18	S-11	0.5	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	2.5
19	S-19	1.0	0.5	0.0	0.5	0.5	0.0	2.5
20	S-29	1.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	2.5
21	S-30	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1.0	2.5
22	S-7	0.5	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	2.0
23	S-8	0.5	0.5	0.0	0.5	0.0	0.5	2.0
24	S-1	0.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5
25	S-9	0.0	1.0	0.0	0.0	0.5	0.0	1.5
26	S-24	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.5
27	S-13	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5	0.0	1.0
28	S-15	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
29	S-16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	1.0
30	S-23	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5

Tabel B.6. 2
Data Skor Kelompok Atas

No	Siswa	Soal						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
1	S-27	4.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	13.0
2	S-6	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	1.0	12.0
3	S-21	2.0	2.5	1.0	2.0	1.5	1.0	10.0
4	S-18	4.0	1.0	1.0	2.0	0.5	1.0	9.5
5	S-28	2.0	2.5	1.0	1.5	1.0	1.0	9.0
6	S-26	2.0	1.5	0.5	2.0	1.0	1.0	8.0
7	S-2	0.5	2.0	1.5	1.0	0.5	0.5	6.0
8	S-5	1.0	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	5.5
9	S-10	1.0	2.0	0.5	1.0	0.5	0.5	5.5
10	S-11	1.0	1.0	1.0	2.0	0.0	0.0	5.0
11	S-17	1.0	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	5.0
12	S-20	1.0	1.0	0.5	1.0	0.5	0.5	4.5
13	S-22	1.0	1.0	0.0	2.0	0.0	0.0	4.0
14	S-4	0.5	1.0	0.0	1.0	0.5	0.0	3.0
15	S-3	0.5	0.5	0.0	1.0	0.5	0.0	2.5
Jumlah		24.0	23.0	12.5	22.5	11.5	9.0	102.5

Tabel B.6. 3
Data Skor Kelompok Bawah

No	Siswa	Soal						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
16	S-12	0.5	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	2.5
17	S-13	0.5	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	2.5
18	S-19	1.0	0.5	0.0	0.5	0.5	0.0	2.5
19	S-25	1.0	1.0	0.0	1,5	0.0	0.5	2.5
20	S-29	1.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	2.5
21	S-30	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1.0	2.5
22	S-7	0.5	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	2.0
23	S-8	0.5	0.5	0.0	0.5	0.0	0.5	2.0
24	S-1	0.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5
25	S-9	0.0	1.0	0.0	0.0	0.5	0.0	1.5
26	S-24	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.5
27	S-14	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5	0.0	1.0
28	S-15	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
29	S-16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	1.0
30	S-23	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1.0
Jumlah		8.5	9.0	2.0	3.0	2.0	3.0	27.5

Tabel B.6. 4
Rekapitulasi Perhitungan Daya Pembeda Instrumen Tes

No	SA	SB	IA	DP	Keterangan
1	24.0	8.5	24	0.646	Baik
2	23.0	9.0	24	0.583	Baik
3	12.5	2.0	24	0.438	Baik
4	22.5	3.0	24	0.813	Sangat Baik
5	11.5	2.0	24	0.396	Cukup
6	9.0	3.0	24	0.250	Cukup

Tabel B.6. 5
Rekapitulasi Perhitungan Tingkat Kesukaran Instrumen Tes

No	SA	SB	IA	TK	Keterangan
1	24.0	8.5	24	0.677	Cukup
2	23.0	9.0	24	0.667	Cukup
3	12.5	2.0	24	0.302	Sukar
4	22.5	3.0	24	0.531	Cukup
5	11.5	2.0	24	0.281	Sukar
6	9.0	3.0	24	0.250	Sukar

B.7 Data Hasil Uji Coba Angket Resiliensi Matematis

**Tabel B.7.1
Data Hasil Uji Coba Angket**

Siswa	Pernyataan																																Jumlah								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		33	34	35	36				
S-1	4	3	3	2	3	2	4	3	3	3	2	2	2	1	2	3	4	2	3	3	2	3	3	2	4	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3	2	1	3	95		
S-2	3	4	3	4	2	2	2	2	2	2	2	4	3	3	3	3	2	3	4	2	2	2	1	2	3	4	4	2	2	2	2	3	2	1	2	3	2	1	2	3	93
S-3	3	3	3	3	1	4	4	3	3	3	3	4	1	2	2	2	3	3	4	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	3	2	1	3	4	2	2	2	2	3	92	
S-4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	2	2	2	2	3	4	3	4	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	104		
S-5	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	2	1	3	3	4	4	3	4	3	1	3	3	4	3	4	3	4	4	3	1	1	3	3	3	3	3	111		
S-6	2	4	3	2	3	1	4	2	2	2	1	4	2	1	2	1	3	2	2	2	2	1	2	2	4	2	4	2	2	2	3	3	4	2	3	2	3	2	3	84	
S-7	2	3	3	3	3	2	4	4	1	2	4	1	3	2	2	4	4	2	2	2	1	1	1	4	2	4	2	4	1	2	1	3	4	2	2	2	2	2	3	88	
S-8	4	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	4	3	1	3	3	4	4	2	3	3	4	3	2	2	3	3	4	4	3	3	2	3	2	3	2	3	3	108		
S-9	2	2	1	3	3	2	3	2	3	2	3	1	4	2	3	2	1	2	1	2	1	2	3	4	3	3	2	2	3	1	3	2	4	2	4	2	4	1	3	87	
S-10	4	3	3	2	3	2	4	3	2	3	2	2	2	1	2	3	4	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	1	3	95		
S-11	2	2	2	3	3	4	3	4	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	2	97		
S-12	2	3	1	3	3	4	4	2	3	4	2	4	1	1	2	1	3	4	4	4	3	3	3	1	1	2	2	2	1	2	3	2	3	2	4	2	4	2	2	91	
S-13	4	3	1	1	3	4	3	4	1	2	4	4	1	3	3	3	4	3	1	3	2	3	1	4	3	1	4	3	4	2	2	3	2	4	3	1	2	99			
S-14	3	3	3	3	1	4	3	3	2	1	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1	2	4	2	4	2	1	3	3	2	2	2	2	2	3	3	83		
S-15	3	2	4	2	4	4	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	4	2	4	1	3	3	2	4	4	4	2	3	2	3	1	2	1	4	3	2	3	91			
S-16	3	3	2	3	2	2	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	4	2	3	2	2	3	3	3	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	88		
S-17	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	2	1	2	3	3	4	4	4	3	3	4	2	3	3	3	3	3	4	3	2	3	2	3	2	3	110			
S-18	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	4	3	3	2	4	2	3	2	3	2	4	3	2	4	3	2	3	2	3	3	3	2	3	99			
S-19	4	4	3	3	4	4	2	4	4	3	4	4	4	2	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	3	3	4	3	4	3	2	4	124		
S-20	2	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	2	2	2	4	4	4	4	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	105			
S-21	4	4	3	3	2	3	4	3	3	4	3	4	2	2	2	3	3	3	3	3	4	1	4	1	3	3	3	4	4	3	4	2	3	3	3	3	2	108			
S-22	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	1	3	4	2	2	2	2	2	2	4	2	3	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	82		
S-23	3	3	2	4	2	3	4	3	4	3	3	3	3	2	2	1	3	3	2	2	2	1	3	1	4	2	3	2	3	2	2	2	2	2	1	1	2	88			
S-24	4	4	3	3	2	4	4	4	3	4	2	4	3	1	2	3	2	4	4	4	3	3	3	2	1	2	3	1	2	3	4	1	2	4	3	4	107				
S-25	4	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	4	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	1	90			
S-26	2	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	4	2	2	3	2	3	4	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	99				
S-27	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	103			
S-28	3	4	3	2	3	3	4	3	2	3	4	3	2	3	2	3	4	4	3	4	2	3	3	3	4	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	111				
S-29	3	4	3	3	3	4	3	4	2	2	3	3	2	3	2	3	1	3	4	3	3	3	2	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	103			
S-30	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	1	4	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2	1	96			
S-31	4	3	3	2	2	4	3	3	4	3	4	3	4	1	4	1	4	2	4	1	3	2	3	4	3	4	3	4	3	1	2	2	1	4	4	2	3	103			
S-32	3	4	3	2	3	4	3	3	2	3	3	3	3	2	2	1	4	3	3	2	3	3	3	2	4	3	2	4	3	2	3	1	3	3	3	2	3	101			

B.8 Validitas Hasil Uji Coba Angket Resiliensi Matematis

Tabel B.8.1
Validitas Hasil Uji Coba Angket

Siswa	Pernyataan																																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	Jumlah				
S-1	4	3	3	2	3	2	4	3	3	3	2	2	2	1	2	3	4	2	3	3	2	2	3	3	2	4	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3	2	1	3	95	
S-2	3	4	3	4	2	2	2	2	2	2	2	4	3	2	3	2	3	4	3	4	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	4	2	1	2	3	93		
S-3	3	3	3	3	1	4	4	3	3	3	3	4	1	2	2	2	3	4	2	3	4	2	1	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	4	2	2	1	2	3	92	
S-4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	2	2	2	2	3	4	3	4	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	104	
S-5	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	2	1	3	3	4	4	3	4	3	1	3	3	4	3	4	3	4	4	3	1	1	3	3	3	3	3	111		
S-6	2	4	3	2	3	1	4	2	2	2	1	4	2	1	2	2	1	3	2	2	2	1	1	3	3	4	2	2	2	2	3	3	4	2	2	3	2	3	84		
S-7	2	3	3	3	3	2	4	1	2	2	4	1	3	2	2	4	4	2	2	2	2	1	1	1	4	2	2	2	4	1	2	1	3	4	2	2	2	2	3	88	
S-8	4	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	4	3	1	3	3	4	4	2	3	3	4	3	2	2	2	3	3	4	4	3	3	2	3	2	3	2	3	108		
S-9	2	1	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	1	2	3	4	2	1	2	1	2	3	4	3	3	2	2	2	3	1	3	2	4	2	4	1	3	87		
S-10	4	3	3	2	3	2	4	3	2	3	2	2	1	2	3	4	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	1	3	95			
S-11	2	2	2	3	3	4	3	4	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	97		
S-12	2	3	1	3	3	4	4	2	3	4	2	4	1	1	2	1	3	4	4	4	3	3	3	1	1	1	1	2	1	2	3	2	3	2	4	2	4	2	2	91	
S-13	4	3	1	3	4	3	4	3	4	1	2	4	4	1	3	3	3	4	3	1	3	2	2	3	1	4	3	4	2	1	3	3	2	2	3	2	4	3	1	2	99
S-14	3	3	3	1	4	3	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	3	2	1	2	4	2	2	1	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	83	
S-15	3	2	4	2	4	4	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	4	2	4	1	3	3	2	4	4	4	4	2	3	2	3	1	2	1	4	3	2	3	91		
S-16	3	3	2	2	4	3	2	4	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	4	2	2	4	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	88	
S-17	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	2	1	2	3	4	4	4	4	4	3	4	2	3	3	2	3	3	4	3	2	3	2	3	2	3	2	3	110	
S-18	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	4	3	3	2	4	2	3	2	3	2	4	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	99		
S-19	4	4	3	3	4	4	2	4	4	3	4	4	4	2	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	2	3	4	3	4	3	2	4	124		
S-20	2	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	2	2	2	3	4	4	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	108	
S-21	4	4	3	3	2	3	4	3	3	4	3	4	2	2	2	3	3	3	3	3	4	1	4	1	4	1	3	3	4	4	3	4	2	3	3	3	3	2	108		
S-22	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	1	3	4	2	2	2	2	2	2	1	4	2	3	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	82	
S-23	3	3	2	4	2	3	4	3	4	3	3	3	2	2	1	3	3	2	2	2	2	3	1	3	1	4	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	2	88	
S-24	4	4	3	3	2	4	4	3	4	3	4	2	4	3	1	2	3	4	4	4	4	3	3	2	2	1	4	2	3	1	4	3	4	1	2	4	3	4	107		
S-25	4	3	2	2	3	3	3	3	3	2	4	3	2	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	90	
S-26	2	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	4	2	2	3	2	3	4	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	99	
S-27	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	103	
S-28	3	4	3	2	3	3	4	3	2	3	2	4	3	2	3	4	4	4	3	4	2	3	3	3	4	2	3	4	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	111	
S-29	3	4	3	3	4	3	4	2	2	2	3	3	2	3	1	3	4	3	3	3	3	3	2	3	4	2	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	103	
S-30	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	2	2	3	4	2	3	1	4	3	1	4	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	96
S-31	4	3	3	2	2	4	3	3	4	3	4	3	4	1	4	1	4	2	4	1	3	2	3	2	3	4	3	4	3	3	1	2	2	2	1	4	4	2	3	103	
S-32	3	4	3	2	3	4	3	2	3	3	3	3	2	1	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	1	3	3	3	3	2	3	101		
Jumlah	97	103	89	86	86	100	107	100	88	88	85	105	76	61	77	72	101	100	97	86	81	76	88	70	104	83	92	81	91	78	79	79	88	86	86	70	85				
r hitung	0.461	0.419	0.362	0.06	0.393	0.452	-0.19	0.418	0.416	0.493	0.46	0.391	0.426	-0.26	0.368	0.443	0.421	0.428	0.427	0.641	0.424	0.597	0.414	-0.13	0.412	0.384	0.532	0.386	0.365	0.375	-0.21	0.467	0.367	0.421	0.366	0.44					
t tabel	2.513	2.531	2.126	0.329	2.339	2.776	-1.06	2.523	2.505	3.105	2.839	2.328	2.579	-3.5	2.165	2.709	2.542	2.597	3.318	2.585	4.573	2.564	4.079	2.49	-0.7	2.474	2.281	3.44	2.29	2.15	2.214	-1.15	2.894	2.161	2.539	2.15709					
Kesimpulan	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid		

B.9 Reliabilitas Hasil Uji Coba Angket Resiliensi Matematis

Tabel B.9. 1
Hasil Reliabilitas Uji Coba Angket

No Pernyataan	S_i	S_i^2	$\sum S_i^2$
1	0.782	0.612	21.471
2	0.608	0.370	21.471
3	0.792	0.628	21.471
4	0.644	0.415	21.471
5	0.738	0.544	21.471
6	0.871	0.758	21.471
7	0.602	0.362	21.471
8	0.609	0.371	21.471
9	0.880	0.774	21.471
10	0.842	0.710	21.471
11	0.787	0.620	21.471
12	0.729	0.531	21.471
13	0.833	0.694	21.471
14	0.777	0.604	21.471
15	0.615	0.378	21.471
16	0.762	0.581	21.471
17	0.723	0.523	21.471
18	0.942	0.887	21.471
19	0.740	0.547	21.471
20	0.965	0.931	21.471
21	0.621	0.386	21.471
22	0.907	0.823	21.471
23	0.762	0.581	21.471
24	0.896	0.802	21.471
25	0.880	0.774	21.471
26	0.615	0.378	21.471
27	0.609	0.371	21.471
28	0.879	0.773	21.471
29	0.847	0.717	21.471
30	0.619	0.383	21.471
31	0.842	0.709	21.471
32	0.842	0.709	21.471
33	0.762	0.581	21.471
34	0.780	0.609	21.471
35	0.693	0.480	21.471
36	0.745	0.555	21.471
Jumlah	27.541	21.471	
r_{11}		0.797	

Tabel B.9. 2
Hasil Reliabilitas Uji Coba Angket dengan SPSS

Case Processing Summary

		N	%
	Valid	32	100.0
Cases	Excluded ^a	0	.0
	Total	32	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.797	36

LAMPIRAN C

PERANGKAT PEMBELAJARAN

- C.1 Modul Ajar Kelas Gamifikasi Berbasis *Educandy* dan *Wordwall* dengan Model *Discovery Learning*
- C.2 Lembar Kerja Siswa Kelas Gamifikasi *Educandy*
- C.3 Lembar Kerja Siswa Kelas Gamifikasi *Wordwall*
- C.4 Media Gamifikasi

C.1 Modul Ajar Kelas Gamifikasi Berbasis *Educandy* dan *Wordwall* dengan Model *Discovery Learning*

C.1.1 Perencanaan Pembelajaran Mendalam Pertemuan Ke-1

SEKOLAH : SMPN 2 Tarkid

NAMA GURU : Salma Hasna Arumaisya

MATA PELAJARAN : Matematika

KELAS / SEMESTER : VIII/Ganjil

ALOKASI WAKTU : 2 × 40 Menit

PERTEMUAN KE- : 1 (Satu)

	Peserta Didik	Pengetahuan awal: Kesiapan belajar matematika materi relasi dan fungsi peserta didik kelas VIII SMPN 2 Tarkid bergantung pada pengetahuan awal mengenai himpunan Minat: Menyukai pembelajaran interaktif dan permainan Kebutuhan: Memerlukan visualisasi dan konteks nyata untuk memahami abstraksi matematika
--	----------------------	--

IDENTIFIKASI	Materi Pelajaran	<p>Materi relasi dan fungsi mencakup materi mengenai bagaimana memahami himpunan, relasi, memahami fungsi serta korespondensi satu satu dan dapat menyelesaikan soal berbasis kontekstual.</p> <p>Relevansi: Dalam kehidupan sehari-hari peserta didik dapat mengkategorikan informasi yang memiliki kesamaan atau hubungan tertentu.</p>	
	Dimensi Profil Lulusan (DPL)	<p><i>Pilihlah dimensi profil lulusan yang akan dicapai dalam pembelajaran</i></p>	
		<p>DPL 1 Keimanan dan ketakwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa</p> <p>DPL 2 Kewargaan</p> <p>✓ DPL 3 Penalaran Kritis</p> <p>DPL 4 Kreativitas</p>	<p>DPL 5 Kolaborasi</p> <p>DPL 6 Kemandirian</p> <p>DPL 7 Kesehatan</p> <p>DPL 8 Komunikasi</p>

	<p>Capaian Pembelajaran</p>	<p>Pada akhir fase D, peserta didik dapat mengenali, memprediksi dan menggeneralisasi pola dalam bentuk susunan benda dan bilangan; Menyatakan suatu situasi ke dalam bentuk aljabar; menggunakan sifat-sifat operasi (komutatif, asosiatif, dan distributif) untuk menghasilkan bentuk aljabar yang ekuivalen. Peserta didik dapat memahami relasi dan fungsi (domain, kodomain, range) serta menyajikannya dalam bentuk diagram panah, tabel, himpunan pasangan berurutan, dan grafik; membedakan beberapa fungsi non linear dari fungsi linear secara grafik; menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel; menyajikan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah dengan menggunakan relasi, fungsi dan persamaan linear; serta menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel melalui beberapa cara untuk penyelesaian masalah.</p>
	<p>Lintas Disiplin Ilmu</p>	<p>IPS/Ekonomi: Relasi dan Fungsi membantu menganalisis hubungan antara berbagai variabel ekonomi, seperti harga, permintaan dan penawaran.</p>
<p>DESAIN PEMBELAJARAN</p>	<p>Tujuan Pembelajaran</p>	<p>Setelah berdiskusi dan melakukan aktivitas dalam LKPD ini, peserta didik diharapkan mampu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan pengertian himpunan dengan tepat 2. Menyajikan sebuah himpunan dalam tiga cara (deskripsi, enumerasi, dan notasi himpunan) dengan benar

		<p>3. Mendefinisikan pengertian relasi dari dua himpunan dalam konteks kehidupan sehari hari</p> <p>4. Menyajikan suatu relasi dengan tiga cara (diagram panah, koordinat kartesius, himpunan pasangan berurutan) secara akurat</p>
	Topik Pembelajaran	<p>Memahami Konsep Himpunan dan Relasi</p>
	Praktik Pedagogis	<p>Model Pembelajaran: <i>Discovery Learning</i></p> <p>Metode Pembelajaran: Eksplorasi dengan menggunakan media gamifikasi berbasis <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Berkesadaran: Peserta didik tahu tujuan dan relevansi belajar • Bermakna: Terhubung dengan kehidupan nyata • Menggembirakan: Suasana menyenangkan, kolaboratif dan bebas tekanan.
	Kemitraan Pembelajaran	<p>Guru TIK: Pemanfaatan <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i></p> <p>Guru IPS/Ekonomi: Mengaitkan antara relasi dalam matematika dan relasi sosial</p>
	Lingkungan Pembelajaran	<p>Ruang Fisik</p> <p>Ruang kelas: papan tulis, komputer/handphone, meja, kursi untuk berdiskusi</p> <p>Budaya Belajar</p>

		Mendorong rasa ingin tahu yang tinggi (peserta didik termotivasi untuk mencari tahu lebih dalam mengenai materi yang akan disampaikan)
	Pemanfaatan Digital	<i>Educandy</i> : Pembuatan game interaktif <i>Wordwall</i> : Pembuatan game interaktif
	AWAL (Berkesadaran, Bermakna, Menggembirakan)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, menanyakan kabar serta memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan apersepsi <ol style="list-style-type: none"> a) Apakah kalian tahu mengenai himpunan dan relasi? b) Menurut kalian apa syarat agar dua buah himpunan dapat disebut sebagai relasi? <p>Orientasi bermakna</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan LKPD kepada Peserta didik • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada hari ini <ol style="list-style-type: none"> a) Menjelaskan pengertian himpunan dengan tepat

<p>PENGALAMAN BELAJAR</p>	<p>b) Menyajikan sebuah himpunan dalam tiga cara (deskripsi, enumerasi, dan notasi himpunan) dengan benar</p> <p>c) Mendefinisikan pengertian relasi dari dua himpunan dalam konteks kehidupan sehari hari</p> <p>d) Menyajikan suatu relasi dengan tiga cara (diagram panah, koordinat kartesius, himpunan pasangan berurutan) secara akurat</p> <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan manfaat mempelajari materi relasi dan fungsi <p>INTI</p> <p><i>Pada tahap ini, siswa aktif terlibat dalam pengalaman belajar memahami, mengaplikasi, dan merefleksikan. Guru menerapkan prinsip pembelajaran berkesadaran, bermakna, menyenangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pengalaman belajar tidak harus dilaksanakan dalam satu kali pertemuan.</i></p> <p>Memahami</p> <p>1. Stimulasi/Pemberian Rangsangan (Stimulation): Berkesadaran</p> <p>1.1 Guru memberikan sebuah gambar mengenai himpunan dan relasi serta memberikan pertanyaan pemantik:</p> <p>a. Dapatkah kalian mengelompokkan nama-nama siswa tersebut? Atau dapatkan kalian mengelompokkan jenis-jenis kegiatan tersebut?</p>
----------------------------------	--

	<p>b. Kemudian, bagaimana hubungan atau "relasi" antara kelompok anak dengan kelompok kegiatan yang terlihat dari gambar?</p>
	<p>2. Pertanyaan/Identifikasi Masalah (<i>Problem Statement</i>): Berkesadaran</p>
	<p>2.1 Peserta didik merumuskan pertanyaan pertanyaan yang ingin diketahui terkait gambar dan hubungan antar kelompok dalam gambar tersebut</p>
	<p>Mengaplikasi</p>
	<p>3. Pengumpulan Data (<i>Data Collection</i>): Bermakna, Menggembirakan</p>
	<p>3.1 Peserta didik mengumpulkan informasi mengenai "Mengungkap Konsep Himpunan" melalui game <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i></p>
	<p>3.2 Peserta didik mengumpulkan informasi mengenai "Menemukan Makna Relasi" melalui game <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i></p>
	<p>4. Pengolahan Data (<i>Data Processing</i>): Berkesadaran</p>
	<p>2.1 Peserta didik dapat menganalisis data/informasi untuk menemukan konsep relasi dan bagaimana cara penyajiannya yang sudah diberikan di LKPD</p>

<p>2.2 Guru memberikan bimbingan dengan pertanyaan terarah</p>	
<p>5. Pembuktian (<i>Verification</i>): Berkesadaran, Bermakna</p>	
<p>5.1 Peserta didik memverifikasi pemahaman mereka mengenai konsep himpunan dan relasi dengan cara mengerjakan “Kuis Akhir Relasi” di <i>Educandy</i></p>	
<p>5.2 Pengerjaan secara individu dan kelompok serta skor akhir dicatat di LKPD</p>	
<p>Merefleksi</p>	
<p>6. Menarik Kesimpulan (<i>Generalization</i>): Berkesadaran</p>	
<p>6.1 Guru dan peserta didik bersama sama menyimpulkan konsep himpunan dan relasi serta cara penyajiannya</p>	
<p>PENUTUP (Berkesadaran)</p>	
<p>1. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Apa itu Himpunan dan bagaimana cara menyajikan himpunan? b) Apa itu relasi dan bagaimana cara menyajikan sebuah relasi? c) Apakah pembelajaran hari ini menyenangkan? <p>2. Guru menyampaikan kegiatan belajar berikutnya.</p>	

	<p>a) Memahami konsep Fungsi</p> <p>3. Pembelajaran ditutup dengan berdoa</p>	
ASESMEN PEMBELAJARAN	Asesmen pada Awal Pembelajaran	Pertanyaan lisan dan tulis singkat (apersepsi)
	Asesmen pada Proses Pembelajaran	Eksplorasi mandiri dengan gamifikasi berbasis <i>Educandy</i> , penalaran kritis pada LKPD, dan kuis akhir individu
	Asesmen pada Akhir Pembelajaran	-

C.1.2 Perencanaan Pembelajaran Mendalam Pertemuan Ke-2

SEKOLAH : SMPN 2 Tarkid

NAMA GURU : Salma Hasna Arumaisya

MATA PELAJARAN : Matematika

KELAS / SEMESTER : VIII/Ganjil

ALOKASI WAKTU : 2 × 40 Menit

PERTEMUAN KE- : 2 (Dua)

	<p>Peserta Didik</p>	<p>Pengetahuan awal: Kesiapan belajar matematika materi relasi dan fungsi peserta didik kelas VIII SMPN 2 Tarkid bergantung pada pengetahuan awal mengenai himpunan Minat: Menyukai pembelajaran interaktif dan permainan Kebutuhan: Memerlukan visualisasi dan konteks nyata untuk memahami abstraksi matematika</p>
	<p>Materi Pelajaran</p>	<p>Materi relasi dan fungsi mencakup materi mengenai bagaimana memahami himpunan,</p>

IDENTIFIKASI		<p>relasi, memahami fungsi serta korespondensi satu satu dan dapat menyelesaikan soal berbasis kontekstual.</p> <p>Relevansi: Dalam kehidupan sehari-hari peserta didik dapat mengategorikan informasi yang memiliki kesamaan atau hubungan tertentu.</p>	
	Dimensi Profil Lulusan (DPL)	<p><i>Pilihlah dimensi profil lulusan yang akan dicapai dalam pembelajaran</i></p> <table border="1"> <tr> <td> DPL 1 Keimanan dan ketakwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa DPL 2 Kewargaan ✓ DPL 3 Penalaran Kritis DPL 4 Kreativitas </td> <td> DPL 5 Kolaborasi DPL 6 Kemandirian DPL 7 Kesehatan DPL 8 Komunikasi </td> </tr> </table>	DPL 1 Keimanan dan ketakwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa DPL 2 Kewargaan ✓ DPL 3 Penalaran Kritis DPL 4 Kreativitas
DPL 1 Keimanan dan ketakwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa DPL 2 Kewargaan ✓ DPL 3 Penalaran Kritis DPL 4 Kreativitas	DPL 5 Kolaborasi DPL 6 Kemandirian DPL 7 Kesehatan DPL 8 Komunikasi		
	Capaian Pembelajaran	<p>Pada akhir fase D, peserta didik dapat mengenali, memprediksi dan menggeneralisasi pola dalam bentuk susunan benda dan bilangan; Menyatakan suatu situasi ke dalam bentuk</p>	

		<p>aljabar; menggunakan sifat-sifat operasi (komutatif, asosiatif, dan distributif) untuk menghasilkan bentuk aljabar yang ekuivalen. Peserta didik dapat memahami relasi dan fungsi (domain, kodomain, range) serta menyajikannya dalam bentuk diagram panah, tabel, himpunan pasangan berurutan, dan grafik; membedakan beberapa fungsi non linear dari fungsi linear secara grafik; menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel; menyajikan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah dengan menggunakan relasi, fungsi dan persamaan linear; serta menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel melalui beberapa cara untuk penyelesaian masalah.</p> <p>Lintas Disiplin Ilmu</p> <p>IPS/Ekonomi: Relasi dan Fungsi membantu menganalisis hubungan antara berbagai variabel ekonomi, seperti harga, permintaan dan penawaran.</p>
<p>DESAIN PEMBELAJARAN</p>	<p>Tujuan Pembelajaran</p>	<p>Setelah berdiskusi dan melakukan aktivitas dalam LKPD ini, peserta didik diharapkan mampu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati dan menganalisis berbagai situasi untuk mengidentifikasi karakteristik hubungan yang merupakan fungsi dan yang bukan 2. Menyimpulkan ciri ciri suatu relasi yang dapat dikategorikan sebagai fungsi 3. Merumuskan pengertian fungsi dengan bahasa sendiri berdasarkan hasil analisis 4. Bekerja sama dalam kelompok untuk mengumpulkan dan mengolah data

	<p>Topik Pembelajaran</p>	<p>Memahami Konsep Fungsi</p>
<p>Praktik Pedagogis</p>	<p>Model Pembelajaran: <i>Discovery Learning</i> Metode Pembelajaran: Eksplorasi dengan menggunakan media gamifikasi berbasis <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Berkesadaran: Peserta didik tahu tujuan dan relevansi belajar • Bermakna: Terhubung dengan kehidupan nyata • Menggembirakan: Suasana menyenangkan, kolaboratif dan bebas tekanan. 	<p>Guru TIK: Pemanfaatan <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i> Guru IPS/Ekonomi: Mengaitkan antara relasi dalam matematika dan relasi sosial</p>
<p>Lingkungan Pembelajaran</p>	<p>Ruang Fisik Ruang kelas: papan tulis, komputer/handphone, meja, kursi untuk berdiskusi Budaya Belajar</p> <p>Mendorong rasa ingin tahu yang tinggi (Peserta didik termotivasi untuk mencari tahu lebih dalam mengenai materi yang akan disampaikan)</p>	<p><i>Educandy</i>: Pembuatan game interaktif <i>Wordwall</i>: Pembuatan game interaktif</p>
<p>Pemanfaatan Digital</p>	<p><i>Educandy</i>: Pembuatan game interaktif <i>Wordwall</i>: Pembuatan game interaktif</p>	

	<p>AWAL (Berkesadaran, Bermakna, Menggembirakan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, menanyakan kabar serta memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan apersepsi “Sebelum kita mulai, bagi kalian menjadi kelompok kecil. Diskusikan selama 3 menit, “Hubungan apa saja dalam kehidupan sehari-hari yang bersifat pasti atau khas?” Misalnya, hubungan antara seorang ibu dan anaknya. Satu ibu bisa punya beberapa anak, tapi satu anak pasti hanya punya satu ibu kandung. Cari contoh lain!” • Guru memberikan pertanyaan pemantik Menurut kalian apa syarat agar sebuah relasi dapat disebut sebagai fungsi? <p>Orientasi bermakna</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan LKPD kepada Peserta didik • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada hari ini <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati dan menganalisis berbagai situasi untuk mengidentifikasi karakteristik hubungan yang merupakan fungsi dan yang bukan 2. Menyimpulkan ciri ciri suatu relasi yang dapat dikategorikan sebagai fungsi
--	---

<p>PENGALAMAN BELAJAR</p>	<p>3. Merumuskan pengertian fungsi dengan bahasa sendiri berdasarkan hasil analisis</p> <p>4. Bekerja sama dalam kelompok untuk mengumpulkan dan mengolah data</p> <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan manfaat mempelajari materi relasi dan fungsi <p>INTI</p> <p><i>Pada tahap ini, siswa aktif terlibat dalam pengalaman belajar memahami, mengaplikasi, dan merefleksi. Guru menerapkan prinsip pembelajaran berkesadaran, bermakna, menyenangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pengalaman belajar tidak harus dilaksanakan dalam satu kali pertemuan.</i></p> <p>Memahami</p> <p>1. Stimulasi/Pemberian Rangsangan (Stimulation): Berkesadaran</p> <p>1.1 Guru memberikan dua buah gambar yang menunjukkan sebuah relasi serta memberikan pertanyaan pemantik:</p> <ol style="list-style-type: none"> Berdasarkan pengamatanmu, apa perbedaan paling mencolok antara hubungan anak panah pada Gambar 1 dan Gambar 2? Menurut pendapatmu, hubungan seperti gambar manakah yang terasa lebih “khusus” atau “teratur”? Jelaskan alasanmu!
----------------------------------	--

	<p>2. Pertanyaan/Identifikasi Masalah (<i>Problem Statement</i>): Berkesadaran</p> <p>2.1 Peserta didik merumuskan pertanyaan yang ingin diketahui terkait dua relasi dalam gambar tersebut</p>
	<p>Mengaplikasi</p>
	<p>3. Pengumpulan Data (<i>Data Collection</i>): Bermakna, Menggembirakan</p>
	<p>3.1 Peserta didik mengumpulkan informasi mengenai “Fungsi atau Bukan?” melalui game <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i></p>
	<p>3.2 Peserta didik mengumpulkan informasi mengenai” Ciri-Ciri Fungsi” melalui pertanyaan di LKPD</p>
	<p>3.3 Peserta didik mengumpulkan informasi mengenai “Lima Bentuk Penyajian Fungsi” melalui game <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i></p>
	<p>4. Pengolahan Data (<i>Data Processing</i>): Berkesadaran</p>
	<p>4.1 Peserta didik dapat menganalisis data/informasi untuk menemukan konsep fungsi melalui karakteristik dan ciri fungsi dan bagaimana cara penyajiannya yang sudah diberikan di LKPD</p>
	<p>4.2 Guru memberikan bimbingan dengan pertanyaan terarah</p>

	<p>5. Pembuktian (<i>Verification</i>): Berkesadaran, Bermakna</p> <p>5.1 Peserta didik memverifikasi pemahaman mereka mengenai konsep fungsi dengan cara mengerjakan “Kuis Akhir Fungsi” di <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i></p> <p>5.2 Pengerjaan secara individu dan skor akhir dicatat di LKPD</p> <p>Merefleksi</p>
	<p>6. Menarik Kesimpulan (<i>Generalization</i>): Berkesadaran</p> <p>6.1 Guru dan peserta didik bersama-sama menyimpulkan konsep fungsi serta cara penyajiannya</p>
	<p>PENUTUP (Berkesadaran)</p> <p>1. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan</p> <p>a) Apa itu Fungsi dan bagaimana karakteristik, ciri-ciri fungsi dan cara menyajikan fungsi?</p> <p>b) Apakah pembelajaran hari ini menyenangkan?</p> <p>2. Guru menyampaikan kegiatan belajar berikutnya.</p> <p>a) Memahami Nilai Fungsi dan Bentuk Fungsi</p> <p>3. Pembelajaran ditutup dengan berdoa</p>

ASESMEN PEMBELAJARAN	Asesmen pada Awal Pembelajaran	Pertanyaan lisan dan tulis singkat (apersepsi)
	Asesmen pada Proses Pembelajaran	Ekplorasi mandiri dengan gamifikasi berbasis <i>Educandy</i> , panalaran kritis pada LKPD, dan kuis akhir individu
	Asesmen pada Akhir Pembelajaran	-

C.1.3 Perencanaan Pembelajaran Mendalam Pertemuan Ke-3

SEKOLAH : SMPN 2 Tarkid

NAMA GURU : Salma Hasna Arumaisya

MATA PELAJARAN : Matematika

KELAS / SEMESTER : VIII/Ganjil

ALOKASI WAKTU : 2 × 40 Menit

PERTEMUAN KE- : 3 (Tiga)

	Peserta Didik	Pengetahuan awal: Kesiapan belajar matematika materi relasi dan fungsi peserta didik kelas VIII SMPN 2 Tarkid bergantung pada pengetahuan awal mengenai himpunan Minat: Menyukai pembelajaran interaktif dan permainan Kebutuhan: Memerlukan visualisasi dan konteks nyata untuk memahami abstraksi matematika

IDENTIFIKASI	<p>Materi Pelajaran</p> <p>Materi relasi dan fungsi mencakup materi mengenai bagaimana memahami himpunan, relasi, memahami fungsi serta korespondensi satu satu dan dapat menyelesaikan soal berbasis kontekstual.</p> <p>Relevansi: Dalam kehidupan sehari-hari peserta didik dapat mengkategorikan informasi yang memiliki kesamaan atau hubungan tertentu.</p>	<p>Materi relasi dan fungsi mencakup materi mengenai bagaimana memahami himpunan, relasi, memahami fungsi serta korespondensi satu satu dan dapat menyelesaikan soal berbasis kontekstual.</p> <p>Relevansi: Dalam kehidupan sehari-hari peserta didik dapat mengkategorikan informasi yang memiliki kesamaan atau hubungan tertentu.</p>
	<p>Dimensi Profil Lulusan (DPL)</p>	<p><i>Pilihlah dimensi profil lulusan yang akan dicapai dalam pembelajaran</i></p>
	<p>DPL 1 Keimanan dan ketakwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa</p> <p>DPL 2 Kewargaan</p> <p>✓ DPL 3 Penalaran Kritis</p> <p>DPL 4 Kreativitas</p>	<p>DPL 5 Kolaborasi</p> <p>DPL 6 Kemandirian</p> <p>DPL 7 Kesehatan</p> <p>DPL 8 Komunikasi</p>

	<p>Capaian Pembelajaran</p>	<p>Pada akhir fase D, peserta didik dapat mengenali, memprediksi dan menggeneralisasi pola dalam bentuk susunan benda dan bilangan; Menyatakan suatu situasi ke dalam bentuk aljabar; menggunakan sifat-sifat operasi (komutatif, asosiatif, dan distributif) untuk menghasilkan bentuk aljabar yang ekuivalen. Peserta didik dapat memahami relasi dan fungsi (domain, kodomain, range) serta menyajikannya dalam bentuk diagram panah, tabel, himpunan pasangan berurutan, dan grafik; membedakan beberapa fungsi non linear dari fungsi linear secara grafik; menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel; menyajikan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah dengan menggunakan relasi, fungsi dan persamaan linear; serta menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel melalui beberapa cara untuk penyelesaian masalah.</p>
	<p>Lintas Disiplin Ilmu</p>	<p>IPS/Ekonomi: Relasi dan Fungsi membantu menganalisis hubungan antara berbagai variabel ekonomi, seperti harga, permintaan dan penawaran.</p>
<p>DESAIN PEMBELAJARAN</p>	<p>Tujuan Pembelajaran</p>	<p>Setelah berdiskusi dan melakukan aktivitas dalam LKPD ini, peserta didik diharapkan mampu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menghitung nilai fungsi dari suatu domain yang diberikan 2. Menganalisis hubungan antara bentuk fungsi dan nilai fungsinya secara kritis 3. Menyajikan fungsi dari suatu masalah ke dalam berbagai bentuk

	Topik Pembelajaran	Memahami Nilai Fungsi dan Bentuk Fungsi
Praktik Pedagogis	<p>Model Pembelajaran: <i>Discovery Learning</i></p> <p>Metode Pembelajaran: Eksplorasi dengan menggunakan media gamifikasi berbasis <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Berkesadaran: Peserta didik tahu tujuan dan relevansi belajar • Bermakna: Terhubung dengan kehidupan nyata • Menggembirakan: Suasana menyenangkan, kolaboratif dan bebas tekanan. 	
Kemitraan Pembelajaran	<p>Guru TIK: Pemanfaatan <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i></p> <p>Guru IPS/Ekonomi: Mengaitkan antara relasi dalam matematika dan relasi sosial</p>	
Lingkungan Pembelajaran	<p>Ruang Fisik</p> <p>Ruang kelas: papan tulis, komputer/handphone, meja, kursi untuk berdiskusi</p> <p>Budaya Belajar</p> <p>Mendorong rasa ingin tahu yang tinggi (Peserta didik termotivasi untuk mencari tahu lebih dalam mengenai materi yang akan disampaikan)</p>	
Pemanfaatan Digital	<p><i>Educandy</i>: Pembuatan game interaktif</p> <p><i>Wordwall</i>: Pembuatan game interaktif</p>	

	<p>AWAL (Berkesadaran, Bermakna, Menggembirakan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, menanyakan kabar serta memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan apersepsi “Anak-anak, kita akan main kuis cepat ya, Ibu akan sebutkan aturan dan kalian harus segera menyebutkan jawabannya. Siap? Aturannya “Kalikan dengan 2 lalu tambah 3”, jika angkanya 5, maka siswa harus menyebutkan hasilnya yaitu 13 • Guru memberikan pertanyaan pemantik Menurut kalian apa sih yang dimaksud dengan nilai dan bentuk fungsi? <p>Orientasi bermakna</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan LKPD kepada Peserta didik • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada hari ini <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan manfaat mempelajari materi relasi dan fungsi <p>PENGALAMAN</p> <p>INTI</p>
--	---

<p>BELAJAR</p>	<p><i>Pada tahap ini, siswa aktif terlibat dalam pengalaman belajar memahami, mengaplikasi, dan merefleksi. Guru menerapkan prinsip pembelajaran berkesadaran, bermakna, menyenangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pengalaman belajar tidak harus dilaksanakan dalam satu kali pertemuan.</i></p> <p>Memahami</p> <p>1. Stimulasi/Pemberian Rangsangan (Stimulation): Berkesadaran</p> <p>1.1 Guru memberikan sebuah permasalahan nyata mengenai nilai dan bentuk fungsi serta memberikan pertanyaan pemantik:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Jika diperkirakan penontonnya 500 orang, berapa harga tiketnya? b. Bagaimana cara kamu menyatakan hubungan antara jumlah penonton dan harga tiket agar mudah dipahami oleh timmu? Apakah hanya dengan kalimat? Atau ada cara lain yang lebih efisien dan jelas? <p>2. Pertanyaan/Identifikasi Masalah (Problem Statement): Berkesadaran</p> <p>2.1 Peserta didik merumuskan pertanyaan pertanyaan yang ingin diketahui terkait permasalahan tersebut</p> <p>Mengaplikasi</p> <p>3. Pengumpulan Data (Data Collection): Bermakna, Menggembirakan</p>
-----------------------	--

<p>3.1 Peserta didik mengumpulkan informasi mengenai “Menghitung Nilai Fungsi?” melalui game <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i></p>	
<p>4. Pengolahan Data (<i>Data Processing</i>): Berkesadaran</p>	
<p>4.1 Peserta didik dapat menganalisis data/informasi untuk menemukan bagaimana cara menghitung nilai fungsi dan mengidentifikasi bentuk</p> <p>4.2 Guru memberikan bimbingan dengan pertanyaan terarah</p>	
<p>5. Pembuktian (<i>Verification</i>): Berkesadaran, Bermakna</p>	
<p>5.1 Peserta didik memverifikasi pemahaman mereka mengenai konsep himpunan dan relasi dengan cara mengerjakan “Critical Thinking Challenge” di <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i></p> <p>5.2 Pengerjaan secara individu dan skor akhir dicatat di LKPD</p>	
<p>Merefleksi</p>	
<p>6. Menarik Kesimpulan (<i>Generalization</i>): Berkesadaran</p>	
<p>6.1 Guru dan peserta didik bersama-sama menyimpulkan bagaimana cara menghitung nilai dan menemukan bentuk fungsi</p>	

	<p style="text-align: center;">PENUTUP (Berkesadaran)</p> <p>1. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan</p> <p>c) Apa itu nilai Fungsi dan bagaimana cara mencarinya?</p> <p>d) Apakah pembelajaran hari ini menyenangkan?</p> <p>2. Guru menyampaikan kegiatan belajar berikutnya.</p> <p>b) Memahami Korespondensi Satu-Satu</p> <p>3. Pembelajaran ditutup dengan berdoa</p>	
ASESMEN PEMBELAJARAN	Asesmen pada Awal Pembelajaran	Pertanyaan lisan dan tulis singkat (apersepsi)
	Asesmen pada Proses Pembelajaran	Eksplorasi mandiri dengan gamifikasi berbasis <i>Educandy</i> , panalaran kritis pada LKPD, dan kuis akhir individu
	Asesmen pada Akhir Pembelajaran	-

C.1.4 Perencanaan Pembelajaran Mendalam Pertemuan Ke-4

SEKOLAH : SMPN 2 Tarkid

NAMA GURU : Salma Hasna Arumaisya

MATA PELAJARAN : Matematika

KELAS / SEMESTER : VIII/Ganjil

ALOKASI WAKTU : 2 × 40 Menit

PERTEMUAN KE- : 4 (Empat)

	<p>Peserta Didik</p>	<p>Pengetahuan awal: Kesiapan belajar matematika materi relasi dan fungsi peserta didik kelas VIII SMPN 2 Tarkid bergantung pada pengetahuan awal mengenai himpunan Minat: Menyukai pembelajaran interaktif dan permainan Kebutuhan: Memerlukan visualisasi dan konteks nyata untuk memahami abstraksi matematika</p>
	<p>Materi Pelajaran</p>	<p>Materi relasi dan fungsi mencakup materi mengenai bagaimana memahami himpunan,</p>

IDENTIFIKASI		<p>relasi, memahami fungsi serta korespondensi satu satu dan dapat menyelesaikan soal berbasis kontekstual.</p> <p>Relevansi: Dalam kehidupan sehari-hari peserta didik dapat mengkategorikan informasi yang memiliki kesamaan atau hubungan tertentu.</p>	
	Dimensi Profil Lulusan (DPL)	<p><i>Pilihlah dimensi profil lulusan yang akan dicapai dalam pembelajaran</i></p> <table border="1"> <tr> <td> DPL 1 Keimanan dan ketakwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa DPL 2 Kewargaan ✓ DPL 3 Penalaran Kritis DPL 4 Kreativitas </td> <td> DPL 5 Kolaborasi DPL 6 Kemandirian DPL 7 Kesehatan DPL 8 Komunikasi </td> </tr> </table>	DPL 1 Keimanan dan ketakwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa DPL 2 Kewargaan ✓ DPL 3 Penalaran Kritis DPL 4 Kreativitas
DPL 1 Keimanan dan ketakwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa DPL 2 Kewargaan ✓ DPL 3 Penalaran Kritis DPL 4 Kreativitas	DPL 5 Kolaborasi DPL 6 Kemandirian DPL 7 Kesehatan DPL 8 Komunikasi		
	Capaian Pembelajaran	<p>Pada akhir fase D, peserta didik dapat mengenali, memprediksi dan menggeneralisasi pola dalam bentuk susunan benda dan bilangan; Menyatakan suatu situasi ke dalam</p>	

DESAIN PEMBELAJARAN		<p>bentuk aljabar; menggunakan sifat-sifat operasi (komutatif, asosiatif, dan distributif) untuk menghasilkan bentuk aljabar yang ekuivalen. Peserta didik dapat memahami relasi dan fungsi (domain, kodomain, range) serta menyajikannya dalam bentuk diagram panah, tabel, himpunan pasangan berurutan, dan grafik; membedakan beberapa fungsi non linear dari fungsi linear secara grafik; menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel; menyajikan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah dengan menggunakan relasi, fungsi dan persamaan linear; serta menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel melalui beberapa cara untuk penyelesaian masalah.</p>
	Lintas Disiplin Ilmu	<p>IPS/Ekonomi: Relasi dan Fungsi membantu menganalisis hubungan antara berbagai variabel ekonomi, seperti harga, permintaan dan penawaran.</p>
	Tujuan Pembelajaran	<p>Setelah berdiskusi dan melakukan aktivitas dalam LKPD ini, peserta didik diharapkan mampu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menemukan dan menjelaskan pengertian korespondensi satu satu melalui analisis berbagai penyajian fungsi dengan kritis 2. Menganalisis syarat terjadinya korespondensi satu satu

<p>3. Menghitung banyaknya kemungkinan korespondensi satu satu antara dua himpunan melalui eksplorasi pola</p> <p>4. Menyajikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan korespondensi satu satu</p>	
<p>Memahami Korespondensi Satu-Satu</p>	<p>Topik Pembelajaran</p>
<p>Model Pembelajaran: <i>Discovery Learning</i></p> <p>Metode Pembelajaran: Eksplorasi dengan menggunakan media gamifikasi berbasis <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Berkesadaran: Peserta didik tahu tujuan dan relevansi belajar • Bermakna: Terhubung dengan kehidupan nyata • Menggembirakan: Suasana menyenangkan, kolaboratif dan bebas tekanan. 	<p>Praktik Pedagogis</p>
<p>Guru TIK: Pemanfaatan <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i></p> <p>Guru IPS/Ekonomi: Mengaitkan antara relasi dalam matematika dan relasi sosial</p>	<p>Kemitraan Pembelajaran</p>
<p>Ruang Fisik</p> <p>Ruang kelas: papan tulis, komputer/handphone, meja, kursi untuk berdiskusi</p> <p>Budaya Belajar</p> <p>Mendorong rasa ingin tahu yang tinggi (Peserta didik termotivasi untuk mencari tahu</p>	<p>Lingkungan Pembelajaran</p>

		lebih dalam mengenai materi yang akan disampaikan)
	Pemanfaatan Digital	<i>Educandy</i> : Pembuatan game interaktif <i>Wordwall</i> : Pembuatan game interaktif
	AWAL (Berkesadaran, Bermakna, Menggembirakan)	
		<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, menanyakan kabar serta memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan apersepsi “Anak-anak, lihat sepatu kalian masing masing!Kaki kiri punya satu sepatu kiri begitupun dengan kaki kanan. Nah bisakah kaki kiri pakai sepatu kanan?” • Guru memberikan pertanyaan pemantik Menurut kalian, dari permasalahan di atas dapat ditarik sebuah konsep seperti apa? <p>Orientasi bermakna</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan LKPD kepada Peserta didik • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada hari ini <p>Motivasi</p>

PENGALAMAN BELAJAR	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan manfaat mempelajari materi relasi dan fungsi
	<p>INTI</p>
	<p><i>Pada tahap ini, siswa aktif terlibat dalam pengalaman belajar memahami, mengaplikasi, dan merefleksi. Guru menerapkan prinsip pembelajaran berkesadaran, bermakna, menyenangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pengalaman belajar tidak harus dilaksanakan dalam satu kali pertemuan.</i></p>
	<p>Memahami</p>
	<p>1. Stimulasi/Pemberian Rangsangan (Stimulation): Berkesadaran</p> <p>1.2 Guru memberikan sebuah situasi nyata mengenai korespondensi satu satu serta memberikan pertanyaan pemantik:</p> <ol style="list-style-type: none"> Apakah setiap tamu VIP pasti akan mendapat satu kursi? Apakah mungkin satu tamu VIP menduduki dua kursi yang berbeda? Apakah mungkin satu kursi khusus diduduki oleh dua tamu VIP yang berbeda? Jika Andi hanya mau duduk di Kursi 1, apakah semua tamu masih bisa mendapat kursi? Apakah aturan ini mempengaruhi penempatan tamu lainnya? <p>2. Pertanyaan/Identifikasi Masalah (Problem Statement): Berkesadaran</p>

	<p>2.1 Peserta didik merumuskan pertanyaan yang ingin diketahui terkait permasalahan tersebut</p> <p>Mengaplikasi</p> <p>3. Pengumpulan Data (Data Collection): Bermakna, Menggembirakan</p> <p>3.1 Peserta didik mengumpulkan informasi mengenai “Menganalisis Penyajian Fungsi?” melalui game <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i></p> <p>3.2 Peserta didik mengumpulkan informasi mengenai “Korespondensi” melalui game <i>Educandy</i> dan <i>Wordwall</i></p> <p>4. Pengolahan Data (Data Processing): Berkesadaran</p> <p>4.1 Peserta didik dapat menganalisis data/informasi untuk menemukan konsep korespondensi satu satu</p> <p>4.2 Guru memberikan bimbingan dengan pertanyaan terarah</p> <p>5. Pembuktian (Verification): Berkesadaran, Bermakna</p> <p>5.1 Peserta didik membuktikan pemahaman mereka dengan memverifikasi pengertian korespondensi satu satu dengan kata kata sendiri berdasarkan diskusi kelompok</p> <p>Merefleksi</p>
--	---

	<p>6. Menarik Kesimpulan (Generalization): Berkesadaran</p> <p>6.1 Guru dan peserta didik bersama-sama menyimpulkan bagaimana pola dan konsep korespondensi satu-satu</p> <p>PENUTUP (Berkesadaran)</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan <ol style="list-style-type: none"> Apa itu nilai korespondensi satu-satu dan bagaimana polanya Apakah pembelajaran hari ini menyenangkan? Guru menyampaikan kegiatan belajar berikutnya. Pembelajaran ditutup dengan berdoa 	
<p>ASESMEN PEMBELAJARAN</p>	<p>Asesmen pada Awal Pembelajaran</p>	<p>Pertanyaan lisan dan tulis singkat (apersepsi)</p>
	<p>Asesmen pada Proses Pembelajaran</p>	<p>Eksplorasi mandiri dengan gamifikasi berbasis <i>Educandy</i>, penalaran kritis pada LKPD, dan kuis akhir individu</p>
	<p>Asesmen pada Akhir Pembelajaran</p>	<p>-</p>

C.2 Lembar Kerja Siswa Kelas Gamifikasi *Educandy*

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

<p>Mata Pelajaran: Matematika</p> <p>Kelas/Semester: VIII / Ganjil</p> <p>Materi: Memahami Konsep Relasi</p> <p>Alokasi Waktu: 2 x 40 Menit</p> <p>Model Pembelajaran: <i>Discovery Learning</i></p> <p>Media Pembelajaran: <i>Educandy</i> (Gamifikasi Interaktif)</p>	<p>Kelompok:</p> <p>Nama Anggota:</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p>
---	--

Tujuan Pembelajaran

Setelah berdiskusi dan melakukan aktivitas dalam LKPD ini, peserta didik diharapkan mampu:

1. Menjelaskan pengertian himpunan dengan tepat
2. Menyajikan sebuah himpunan dalam tiga cara (deskripsi, enumerasi, dan notasi himpunan) dengan benar
3. Mendefinisikan pengertian relasi dari dua himpunan dalam konteks kehidupan sehari-hari
4. Menyajikan suatu relasi dengan tiga cara (diagram panah, koordinat kartesius, himpunan pasangan berurutan) secara akurat

STIMULATION

Ayo Amati dan Beri label!

Perhatikan gambar berikut ini !



Langkah 1: Beri Nama pada Setiap Anak

Karena gambar tidak menyertakan nama, diskusikan dengan teman sekelompok untuk memberi nama pada setiap anak.

Setelah kalian amati gambar di atas, dapatkah kalian mengelompokkan nama-nama siswa tersebut? Atau dapatkan kalian mengelompokkan jenis-jenis kegiatan tersebut?

Kemudian, bagaimana hubungan atau "relasi" antara kelompok anak dengan kelompok kegiatan yang terlihat dari gambar?

IDENTIFIKASI

Berdasarkan pengamatan yang telah kalian lakukan, rumuskanlah pertanyaan-pertanyaan yang ingin kalian ketahui jawabannya terkait dengan gambar dan hubungan antar kelompok tersebut!

1.
2.
3.

PENGUMPULAN DATA

Ayo Berburu Informasi!

Sekarang, waktunya kalian menjadi detektif matematika! Ikuti petunjuk di bawah ini untuk mengumpulkan data dan konsep-konsep penting terkait materi yang akan dipelajari!

Tugas 1: “Mengungkap Konsep Himpunan”

Langkah Pertama: Buka link *Educandy* menggunakan smartphone/laptop/komputer sekolah. Dan masukkan kode game :”13e0d2”

Game Pertama: "Pasangkan Himpunan" (Semua pertanyaan game mengacu pada gambar di awal)

- Ikuti permainan untuk menemukan definisi dan contoh-contoh himpunan.
- Catatlah jawaban-jawaban benar yang kalian temukan!

Langkah Kedua: Berdasarkan eksplorasi game di *Educandy*, isilah titik-titik di bawah ini.

1. Himpunan adalah
2. Objek objek dalam himpunan disebut.....
3. Himpunan yang tidak memiliki anggota disebut.....
Contohnya.....
4. Himpunan yang memuat semua objek yang sedang dibicarakan disebut.....
5. Tiga cara menyajikan himpunan adalah:
 - a., contohnya:
 - b., contohnya:
 - c., contohnya:

Tugas 2: “Menemukan Makna Relasi”

Langkah Pertama: Kembali ke link *Educandy* dan mainkan game berikut serta masukkan kode game: “13e324”

Game Kedua: "Memahami Konsep Relasi!"

Pasangkanlah pernyataan-pernyataan yang menunjukkan hubungan antara dua kelompok benda/konsep.

Langkah Kedua: Dari permainan tersebut, jawablah pertanyaan ini.

1. Relasi adalah.....
2. Dalam gambar di awal, relasi yang menghubungkan himpunan anak (A) dan himpunan kegiatan olahraga (B) adalah “.....”
3. Yang dimaksud dengan domain adalah.....
4. Kodomain dari gambar yang terdapat di awal adalah.....
5. Yang dimaksud dengan range adalah.....

PENGOLAHAN DATA

Ayo Berlatih!

Berdasarkan gambar pada sintaks 1, kerjakan soal berikut dengan teliti.

Diketahui:

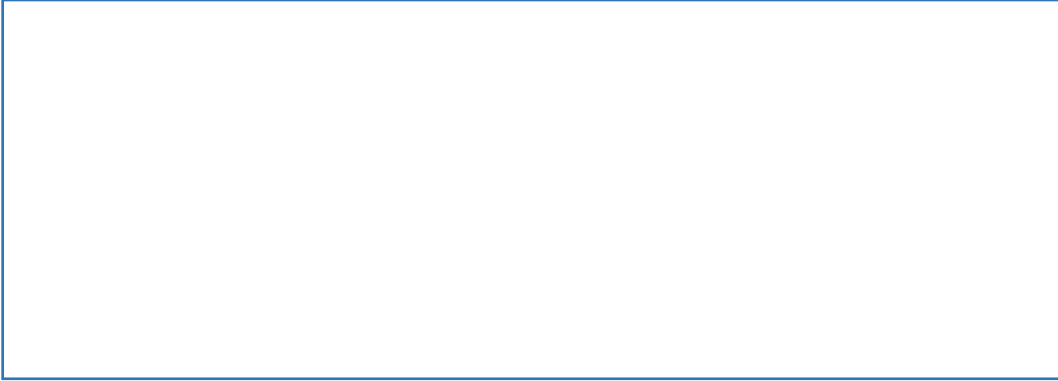
Himpunan A (Anak) =

Himpunan B (Olahraga) =

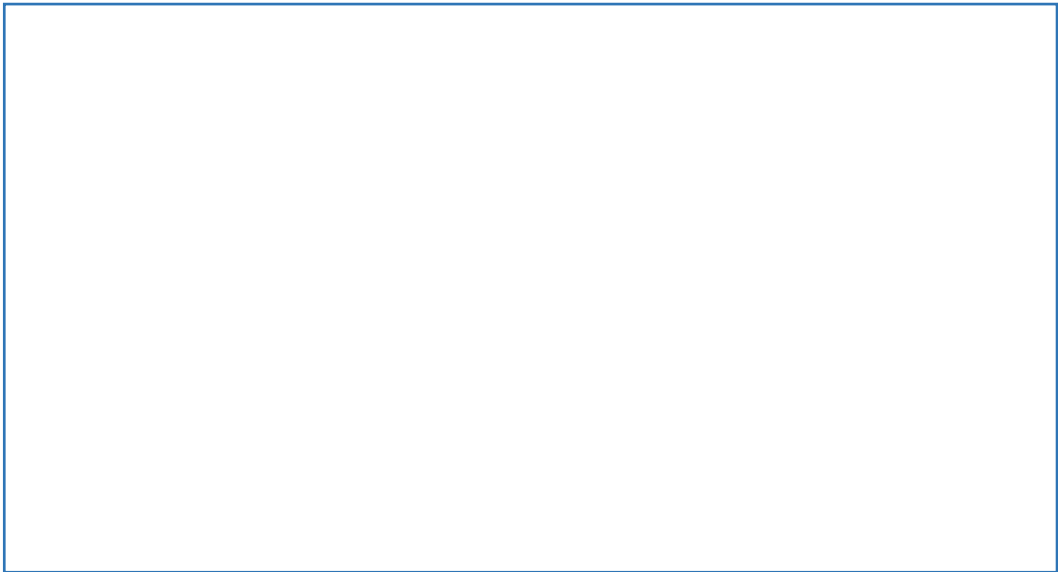
Relasi dari A ke B adalah "....."

1. Nyatakan relasi tersebut dalam bentuk:

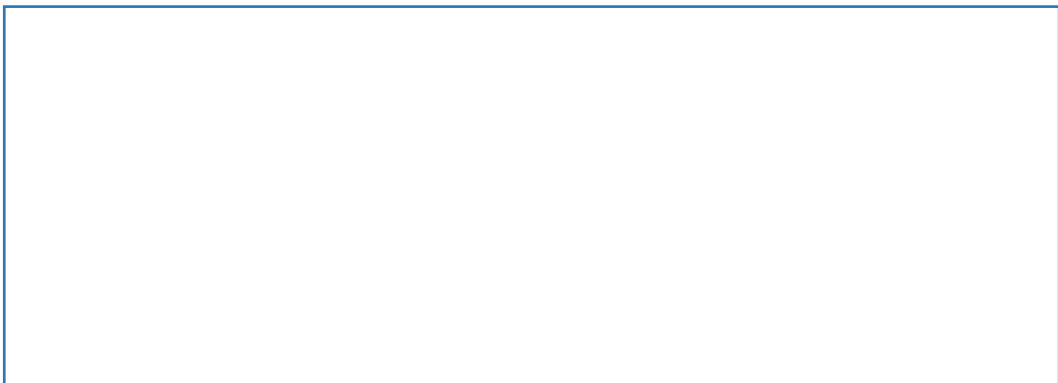
a. Diagram Panah



b. Diagram Kartesius



c. Himpunan Pasangan Berurutan



2. Dari relasi di atas, apakah setiap anggota himpunan A memiliki pasangan di himpunan B? Adakah anggota B yang tidak memiliki pasangan di A? Jelaskan!

PEMBUKTIAN

Ayo Buktikan Pengetahuanmu!

Sekarang, buktikan pemahaman kalian dengan mengerjakan kuis interaktif di *Educandy*.

Game 3: "Kuis Akhir Relasi" (Format: Pilihan Ganda/Isian Singkat)

- Buka *Educandy*, masukkan kode: "13e32b"
- Kerjakan kuis ini secara jujur.
- Catat skor akhir yang kalian peroleh!

Kelompok	Skor Akhir
----------	------------

Refleksi Diri:

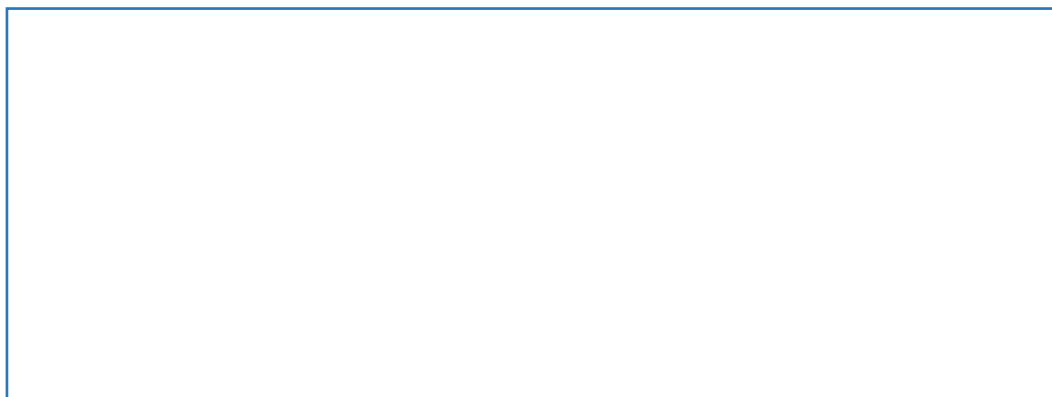
Setelah melalui seluruh proses, bagaimana pemahamanmu tentang relasi?

Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju
Saya dapat menjelaskan pengertian himpunan.			
Saya dapat menyajikan himpunan dalam tiga cara.			
Saya dapat mendefinisikan pengertian relasi.			
Saya dapat menyajikan relasi dalam berbagai bentuk.			

GENERALIZATION**Ayo Menyimpulkan!**

Berdasarkan kegiatan yang telah kalian lakukan, bersama kelompok, tuliskan kesimpulan mengenai:

1. Apa itu himpunan dan bagaimana cara menyajikannya?
2. Apa yang dimaksud dengan relasi dari himpunan A ke himpunan B? Sebutkan tiga cara menyajikannya!

Kesimpulan:

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

<p>Mata Pelajaran: Matematika</p> <p>Kelas/Semester: VIII / Ganjil</p> <p>Materi: Memahami Konsep Fungsi</p> <p>Alokasi Waktu: 2 x 40 Menit</p> <p>Model Pembelajaran: <i>Discovery Learning</i></p> <p>Media Pembelajaran: <i>Educandy</i> (Gamifikasi Interaktif)</p>	<p>Kelompok:</p> <p>Nama Anggota:</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p> <p>6.</p>
---	---

Tujuan Pembelajaran

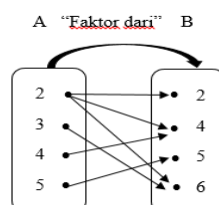
Setelah berdiskusi dan melakukan aktivitas dalam LKS ini, peserta didik diharapkan mampu:

1. Menyimpulkan ciri ciri suatu relasi yang dapat dikategorikan sebagai fungsi
2. Merumuskan pengertian fungsi dengan bahasa sendiri berdasarkan hasil analisis
3. Bekerja sama dalam kelompok untuk mengumpulkan dan mengolah data

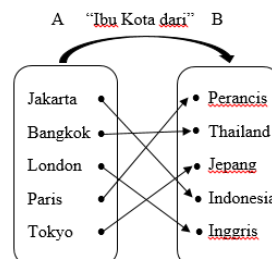
STIMULATION

Ayo Amati!

Perhatikan kedua gambar berikut ini yang menunjukkan relasi antara himpunan A dan himpunan B dengan cermat!



Gambar 1



Gambar 2

Setelah kalian amati dua gambar di atas,

1. Berdasarkan pengamatanmu, apa perbedaan paling mencolok antara hubungan anak panah pada Gambar 1 dan Gambar 2?
2. Menurut pendapatmu, hubungan seperti gambar manakah yang terasa lebih “khusus” atau “teratur”? Jelaskan alasanmu!

INDENTIFIKASI

Berdasarkan pengamatan yang telah kalian lakukan, rumuskanlah pertanyaan-pertanyaan penting yang ingin kalian ketahui jawabannya terkait dua gambar tersebut

1.
2.
3.

PENGUMPULAN DATA

Ayo Berburu Informasi!

Aktivitas 1: Misi *Educandy* “Fungsi atau Bukan?”

Sekarang, kita akan belajar sambil bermain! Akseslah game *Educandy* yang telah disiapkan oleh guru dengan kode game: “11e0c4”

Instruksi Game: Dalam game ini, kamu akan diberikan beberapa sajian relasi (diagram panah, himpunan pasangan berurutan, dll). Tugasmu adalah memilih apakah sajian tersebut merupakan Fungsi atau Bukan Fungsi.

Setelah menyelesaikan game, tulislah 3 contoh relasi yang merupakan fungsi dan 2 contoh yang bukan fungsi dari soal soal yang ada di dalam game pada tabel di bawah ini.

Tabel Pengumpulan Data

No	Contoh Relasi	Apakah Fungsi (Ya/Tidak)	Alasan Singkat

Aktivitas 2: Misi *Educandy* “Lima Bentuk Penyajian Fungsi”

Sekarang, akses game kedua di *Educandy* dengan kode game: “11e0c1”

Instruksi Game: Dalam game ini, kalian akan mencocokkan atau mengisi informasi yang berkaitan dengan lima bentuk penyajian fungsi berdasarkan soal di bawah ini

Soal: Misalkan suatu fungsi f dihubungkan ke himpunan Q dengan anggota masing masing $P = (1,2,3,4,5)$ dan $Q = (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)$. Apabila “setengah kali dari” adalah relasi yang ditentukan, maka tentukan 5 bentuk penyajiannya!

Berdasarkan permainan dan diskusi kelompok, lengkapi tabel berikut tentang 5 bentuk penyajian fungsi.

No	Bentuk Penyajian	Kelebihan	Kekurangan	Contoh

PENGOLAHAN DATA

Ayo Berlatih!

Berdasarkan data yang telah kamu kumpulkan dari permainan *Educandy* dan diskusi kelompok, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut:

1. Bandingkan dengan hubungan yang bukan fungsi. Apa ciri khas atau aturan utama yang membedakan fungsi dan bukan fungsi?

PEMBUKTIAN

Ayo Buktikan Pengetahuanmu!

Sekarang, buktikan pemahaman kalian dengan mengerjakan kuis interaktif di *Educandy*.

Game 3: "Kuis Akhir Fungsi"

- Buka link terakhir yang diberikan guru dengan kode game "11e0c3)
- Kerjakan kuis ini secara jujur.
- Catat skor akhir yang kalian peroleh!

Nama Anggota Kelompok	Skor Akhir

Refleksi Diri:

Setelah melalui seluruh proses, bagaimana pemahamanmu tentang fungsi?

Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju
Saya dapat menjelaskan karakteristik sebuah fungsi.			
Saya dapat menjelaskan ciri ciri sebuah fungsi			
Saya dapat mendefinisikan pengertian fungsi			
Saya dapat menjelaskan syarat sebuah relasi dikatakan sebagai fungsi			

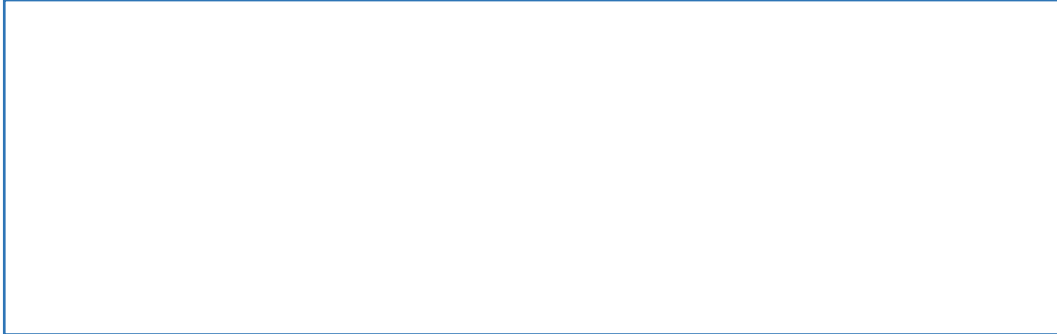
GENERALIZATION

Ayo Menyimpulkan!

Berdasarkan kegiatan yang telah kalian lakukan, bersama kelompok, tuliskan kesimpulan mengenai:

1. Apa itu fungsi dan bagaimana karakteristik, ciri-ciri fungsi dan ada berapa bentuk penyajian fungsi?

Kesimpulan:



LEMBAR KERJA SISWA

<p>Mata Pelajaran: Matematika</p> <p>Kelas/Semester: VIII / Ganjil</p> <p>Materi: Memahami Nilai Fungsi dan Bentuk Fungsi</p> <p>Alokasi Waktu: 2 x 40 Menit</p> <p>Model Pembelajaran: <i>Discovery Learning</i></p> <p>Media Pembelajaran: <i>Educandy</i> (Gamifikasi Interaktif)</p>	<p>Kelompok:</p> <p>Nama Anggota:</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p> <p>6.</p>
--	---

Tujuan Pembelajaran

Setelah berdiskusi dan melakukan aktivitas dalam LKS ini, peserta didik diharapkan mampu:

1. Menghitung nilai fungsi dari suatu domain yang diberikan
2. Menganalisis hubungan antara bentuk fungsi dan nilai fungsinya secara kritis
3. Menyajikan fungsi dari suatu masalah ke dalam berbagai bentuk

STIMULATION

Ayo Amati!

Petunjuk: Bacalah permasalahan berikut dengan cermat!

Bayangkan kamu adalah seorang manajer yang sedang merencanakan sebuah event. Untuk menentukan harga tiket, kamu menggunakan aturan khusus: Harga tiket (dalam ribuan rupiah) adalah dua kali jumlah penonton (dalam ratusan orang) ditambah 10.

Misalnya, jika diperkirakan ada 400 orang (4 ratusan orang), maka harga tiketnya adalah

$$2 \times 4 + 10 = 18, \text{ yaitu Rp. } 18.000,00$$

Setelah kalian amati dua situasi di atas,

1. Jika diperkirakan penontonnya 500 orang, berapa harga tiketnya?
2. Bagaimana cara kamu menyatakan hubungan antara jumlah penonton dan harga tiket agar mudah dipahami oleh timmu? Apakah hanya dengan kalimat? Atau ada cara lain yang lebih efisien dan jelas?

INDENTIFIKASI MASALAH

Petunjuk: Diskusikan dengan kelompokmu dan tuliskan rumusan masalah berdasarkan stimulasi di atas

1.
2.
3.

PENGUMPULAN DATA

Ayo Berburu Informasi!

Petunjuk: Sekarang kita akan menggunakan platform *Educandy* untuk mengumpulkan data dan memahami konsep melalui permainan! Buka link/game yang diberikan oleh gurumu dengan kode "141020". Catat semua jawaban dan temuanmu selama bermain di bagian bawah lembar ini

Game 1: "Nilai Function Calculator" (Menghitung Nilai Fungsi)

Dalam game ini, kamu akan diberikan sebuah rumus fungsi (misalnya $f(x) = 3x - 1$ dan nilai x tertentu). Isilah jawabanmu dengan cepat dan tepat!

Rumus Fungsi	Nilai x	Hasil ($f(x)$)

PENGOLAHAN DATA**Ayo Berlatih!**

Petunjuk: Kembali ke masalah event. Gunakan data dan pemahaman dari *Educandy* untuk menjawab pertanyaan berikut secara berkelompok.

Masalah Awal: Harga tiket (y) adalah dua kali jumlah penonton dalam ratusan (x) ditambah 10

1. Tulislah hubungan tersebut dalam bentuk rumus fungsi!

2. Buatlah tabel fungsi untuk jumlah penonton 200, 300, 400, 500 dan 600 orang! (ingat x dalam ratusan orang, 200 orang = 2 ratusan)

3. Buatlah diagram panah berdasarkan tabel di atas untuk domain $\{2, 3, 4, 5, 6\}$!

PEMBUKTIAN

Ayo Buktikan Pengetahuanmu!

Sekarang, buktikan pemahaman kalian dengan mengerjakan kuis interaktif di *Educandy*.

Game 2: "Critical Thinking Challenge" (Soal Cerita dan Analisis)

Game ini berisi soal soal yang membutuhkan analisis lebih mendalam

- Buka link terakhir yang diberikan guru dengan kode: "14102b)
- Kerjakan kuis ini secara jujur.
- Catat skor akhir yang kalian peroleh!

Nama Anggota Kelompok	Skor Akhir

Refleksi Diri:

Setelah melalui seluruh proses, bagaimana pemahamanmu tentang nilai fungsi dan bentuk fungsi?

Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju
Saya paham bagaimana mencari nilai suatu fungsi			
Saya dapat menyajikan bentuk fungsi dari masalah kontekstual			

GENERALIZATION

Ayo Menyimpulkan!

Berdasarkan kegiatan yang telah kalian lakukan, bersama kelompok, tuliskan kesimpulan mengenai:

1. Apa itu nilai fungsi dan bagaimana cara mencarinya?

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

<p>Mata Pelajaran: Matematika</p> <p>Kelas/Semester: VIII / Ganjil</p> <p>Materi: Memahami Korespondensi Satu-Satu</p> <p>Alokasi Waktu: 2 x 40 Menit</p> <p>Model Pembelajaran: <i>Discovery Learning</i></p> <p>Media Pembelajaran: <i>Educandy</i> (Gamifikasi Interaktif)</p>	<p>Kelompok:</p> <p>Nama Anggota:</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p> <p>....</p>
---	--

Tujuan Pembelajaran

Setelah berdiskusi dan melakukan aktivitas dalam LKS ini, peserta didik diharapkan mampu:

1. Menemukan dan menjelaskan pengertian korespondensi satu satu melalui analisis berbagai penyajian fungsi dengan kritis
2. Menganalisis syarat terjadinya korespondensi satu satu
3. Menghitung banyaknya kemungkinan korespondensi satu satu antara dua himpunan melalui eksplorasi pola

STIMULATION

Ayo Amati!

Petunjuk: Bacalah dan pikirkan situasi berikut ini dengan kritis!

Bayangkan kamu adalah seorang manajer event yang cerdas. Dalam sebuah acara pernikahan, kamu harus menempatkan empat tamu VIP (Andi, Budi, Cici, dan Dani) ke dalam empat kursi khusus yang telah diberi nomor (Kursi 1, Kursi 2, Kursi 3, dan Kursi 4).

1. Apakah setiap tamu VIP pasti akan mendapat satu kursi?
2. Apakah mungkin satu tamu VIP menduduki dua kursi yang berbeda?
3. Apakah mungkin satu kursi khusus diduduki oleh dua tamu VIP yang berbeda?

4. Jika Andi hanya mau duduk di Kursi 1, apakah semua tamu masih bisa mendapat kursi? Apakah aturan ini mempengaruhi penempatan tamu lainnya?

Ayo berpikir kritis!

Dari situasi di atas, hubungan antara himpunan tamu VIP dan himpunan kursi khusus menggambarkan sebuah fungsi. Menurut pendapatmu, apa sajakah ciri-ciri khusus dari fungsi atau relasi seperti ini? Tuliskan dugaan sementara (hipotesis) mu di bawah ini.

.....

IDENTIFIKASI MASALAH

Petunjuk: Diskusikan dengan kelompokmu dan tuliskan rumusan masalah berdasarkan stimulasi di atas

1.
2.
3.

PENGUMPULAN DATA

Ayo Berburu Informasi!

Aktivitas 1: Menganalisis Penyajian Fungsi

Petunjuk: Masuk ke link *Educandy* dan masukkan kode game:

Amati ketiga diagram panah di *Educandy* dengan kritis. Tentukan mana yang merupakan fungsi dan mana yang memenuhi syarat sebagai korespondensi satu-satu. Setelah itu kalian harus mencatat hasil yang telah kalian temukan di tabel pengumpulan data

Tabel Pengumpulan Data

Diagram Panah	Merupakan Fungsi (Ya/Tidak)	Alasan	Setiap Anggota Kodomain dipasangkan (Ya/Tidak)	Korespondensi Satu-Satu (Ya/Tidak)
A				
B				
C				

Pertanyaan:

1. Berdasarkan tabel di atas, apa syarat tambahan suatu fungsi agar dapat dikatakan sebagai korespondensi satu satu, selain syarat fungsi pada umumnya?
2. Apa yang dapat kamu simpulkan tentang jumlah anggota domain dan kodomain pada fungsi yang merupakan korespondensi satu satu?

Aktivitas 2: Games *Educandy* “Korespondensi Detective”

Petunjuk: Sekarang saatnya menguji pemahaman awalmu secara menyenangkan!

Akses game *Educandy* yang telah disediakan guru melalui link atau kode berikut: (Link/Kode akan diisi oleh guru).

Jenis Game:

1. Matching Pairs: Cocokkan pernyataan dengan jawaban yang benar tentang ciri-ciri korespondensi satu-satu.

Tugasmu:

1. Mainkan game tersebut
2. Catat skor akhir yang kamu peroleh

Nama Anggota Kelompok	Skor Akhir

PENGOLAHAN DATA

Ayo Berlatih!

Petunjuk: Diskusikan pertanyaan-pertanyaan berikut dengan anggota kelompokmu. Kemudian, tuliskan kesimpulan sementara berdasarkan data yang telah kalian kumpulkan.

1. Menemukan Pola Banyak Korespondensi Satu-Satu

Isilah tabel berikut dengan menghitung banyaknya semua kemungkinan korespondensi satu-satu yang dapat dibentuk.

Himpunan A	Himpunan B	$n(A)$	$n(B)$	Banyaknya korespondensi satu-satu
{1}	{a}	1	1	
{1,2}	{a, b}	2	2	
{1,2,3}	{a, b, c}	3	3	
{1,2,3,4}	{a, b, c, d}	4	4	

2. Analisis Pola

- a. Apa yang terjadi jika $n(A) = n(B)$? Apakah mungkin terbentuk korespondensi satu satu?

PEMBUKTIAN

Ayo Buktikan Pengetahuanmu!

Petunjuk: Diskusikan dan bandingkan hasil temuan kelompokmu dengan kelompok lain. Periksa dan buktikan kebenaran rumus yang kalian temukan.

Verifikasi 1: Pengertian Korespondensi Satu-Satu

Berdasarkan diskusi kelas, tuliskan pengertian Korespondensi Satu-Satu dan syaratnya dengan kata-katamu sendiri.

Verifikasi 2: Rumus Banyak Korespondensi Satu-Satu

Setelah berdiskusi, rumus untuk menghitung banyaknya semua korespondensi satu-satu antara dua himpunan A dan B, dengan $n(A) = n(B) = n$, adalah:

Refleksi Diri:

Setelah melalui seluruh proses, bagaimana pemahamanmu tentang korespondensi satu satu?

Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju
Saya dapat memahami apa itu korespondensi satu satu			
Saya dapat membedakan mana fungsi yang termasuk korespondensi satu satu			

Saya dapat mencari banyak korespondensi
yang mungkin dengan benar

Saya dapat menjelaskan syarat sebuah fungsi
dikatakan sebagai korespondensi satu satu

GENERALIZATION

Ayo Menyimpulkan!

Secara mandiri, tulislah kesimpulan akhir yang telah kamu peroleh dari seluruh proses pembelajaran hari ini.

C.3 Lembar Kerja Siswa Kelas Gamifikasi *Wordwall*

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

<p>Mata Pelajaran: Matematika</p> <p>Kelas/Semester: VIII / Ganjil</p> <p>Materi: Memahami Konsep Relasi</p> <p>Alokasi Waktu: 2 x 40 Menit</p> <p>Model Pembelajaran: <i>Discovery Learning</i></p> <p>Media Pembelajaran: <i>Educandy</i> (Gamifikasi Interaktif)</p>	<p>Kelompok:</p> <p>Nama Anggota:</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p>
---	--

Tujuan Pembelajaran

Setelah berdiskusi dan melakukan aktivitas dalam LKPD ini, peserta didik diharapkan mampu:

1. Menjelaskan pengertian himpunan dengan tepat
2. Menyajikan sebuah himpunan dalam tiga cara (deskripsi, enumerasi, dan notasi himpunan) dengan benar
3. Mendefinisikan pengertian relasi dari dua himpunan dalam konteks kehidupan sehari-hari
4. Menyajikan suatu relasi dengan tiga cara (diagram panah, koordinat kartesius, himpunan pasangan berurutan) secara akurat

STIMULATION

Ayo Amati dan Beri label!

Perhatikan gambar berikut ini !



Langkah 1: Beri Nama pada Setiap Anak

Karena gambar tidak menyertakan nama, diskusikan dengan teman sekelompok untuk memberi nama pada setiap anak.

Setelah kalian amati gambar di atas, dapatkah kalian mengelompokkan nama-nama siswa tersebut? Atau dapatkan kalian mengelompokkan jenis-jenis kegiatan tersebut?

Kemudian, bagaimana hubungan atau "relasi" antara kelompok anak dengan kelompok kegiatan yang terlihat dari gambar?

IDENTIFIKASI

Berdasarkan pengamatan yang telah kalian lakukan, rumuskanlah pertanyaan-pertanyaan yang ingin kalian ketahui jawabannya terkait dengan gambar dan hubungan antar kelompok tersebut!

1.
2.
3.

PENGUMPULAN DATA

Ayo Berburu Informasi!

Sekarang, waktunya kalian menjadi detektif matematika! Ikuti petunjuk di bawah ini untuk mengumpulkan data dan konsep-konsep penting terkait materi yang akan dipelajari!

Tugas 1: “Mengungkap Konsep Himpunan”

Langkah Pertama: Scan Barcode dibawah ini menggunakan smartphone/laptop/komputer sekolah untuk masuk ke web *Wordwall*.



Game Pertama: "Pasangkan Himpunan" (Semua pertanyaan game mengacu pada gambar di awal)

- Ikuti permainan untuk menemukan definisi dan contoh-contoh himpunan.
- Catatlah jawaban-jawaban benar yang kalian temukan!

Langkah Kedua: Berdasarkan eksplorasi game di *Educandy*, isilah titik-titik di bawah ini.

2. Himpunan adalah
3. Objek objek dalam himpunan disebut.....
4. Himpunan yang tidak memiliki anggota disebut.....
Contohnya.....
5. Himpunan yang memuat semua objek yang sedang dibicarakan disebut.....
6. Tiga cara menyajikan himpunan adalah:
 - a., contohnya:
 - b., contohnya:
 - c., contohnya:

Tugas 2: “Menemukan Makna Relasi”

Langkah Pertama: Scan barcode berikut ini untuk memainkan game ke-2 di *Wordwall*.



Game Kedua: "Memahami Konsep Relasi!"

Pasangkanlah pernyataan-pernyataan yang menunjukkan hubungan antara dua kelompok benda/konsep.

Langkah Kedua: Dari permainan tersebut, jawablah pertanyaan ini.

1. Relasi adalah.....
2. Dalam gambar di awal, relasi yang menghubungkan himpunan anak (A) dan himpunan kegiatan olahraga (B) adalah “.....”
3. Yang dimaksud dengan domain adalah.....
4. Kodomain dari gambar yang terdapat di awal adalah.....
5. Yang dimaksud dengan range adalah.....

PENGOLAHAN DATA

Ayo Berlatih!

Berdasarkan gambar pada sintaks 1, kerjakan soal berikut dengan teliti.

Diketahui:

Himpunan A (Anak) =

Himpunan B (Olahraga) =

Relasi dari A ke B adalah "....."

1. Nyatakan relasi tersebut dalam bentuk:
 - a. Diagram Panah

- b. Diagram Kartesius

c. Himpunan Pasangan Berurutan

2. Dari relasi di atas, apakah setiap anggota himpunan A memiliki pasangan di himpunan B? Adakah anggota B yang tidak memiliki pasangan di A? Jelaskan!

PEMBUKTIAN

Ayo Buktikan Pengetahuanmu!

Sekarang, buktikan pemahaman kalian dengan mengerjakan kuis interaktif di *Wordwall*.

Game 3: "Kuis Akhir Relasi" (Format: Pilihan Ganda/Isian Singkat)

- Buka barcode terakhir yang diberikan guru.



- Kerjakan kuis ini secara individu dan jujur.
- Catat skor akhir yang kalian peroleh!

Nama Anggota Kelompok

Skor Akhir

Refleksi Diri:

Setelah melalui seluruh proses, bagaimana pemahamanmu tentang relasi?

Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju
Saya dapat menjelaskan pengertian himpunan.			
Saya dapat menyajikan himpunan dalam tiga cara.			
Saya dapat mendefinisikan pengertian relasi.			
Saya dapat menyajikan relasi dalam berbagai bentuk.			

GENERALIZATION

Ayo Menyimpulkan!

Berdasarkan kegiatan yang telah kalian lakukan, bersama kelompok, tuliskan kesimpulan mengenai:

1. Apa itu himpunan dan bagaimana cara menyajikannya?
2. Apa yang dimaksud dengan relasi dari himpunan A ke himpunan B? Sebutkan tiga cara menyajikannya!

Kesimpulan:

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

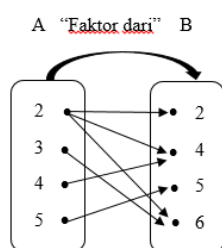
Mata Pelajaran: Matematika	
Kelas/Semester: VIII / Ganjil	
Materi: Memahami Konsep Fungsi	
Alokasi Waktu: 2 x 40 Menit	
Model Pembelajaran: <i>Discovery Learning</i>	
Media Pembelajaran:	<i>Educandy</i>
(Gamifikasi Interaktif)	

Kelompok:
Nama Anggota:
1.
2.
3.
4.
5.

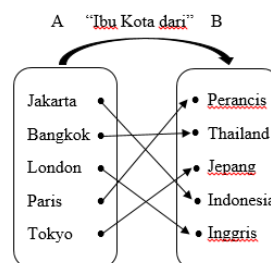
STIMULATION

Ayo Amati!

Perhatikan kedua gambar berikut ini yang menunjukkan relasi antara himpunan A dan himpunan B dengan cermat!



Gambar 3



Gambar 4

Setelah kalian amati dua gambar di atas,

1. Berdasarkan pengamatanmu, apa perbedaan paling mencolok antara hubungan anak panah pada Gambar 1 dan Gambar 2?
2. Menurut pendapatmu, hubungan seperti gambar manakah yang terasa lebih "khusus" atau "teratur"? Jelaskan alasanmu!

INDENTIFIKASI

Berdasarkan pengamatan yang telah kalian lakukan, rumuskanlah pertanyaan-pertanyaan penting yang ingin kalian ketahui jawabannya terkait dua gambar tersebut

1.
2.
3.

PENGUMPULAN DATA

Ayo Berburu Informasi!

Aktivitas 1: Misi *Wordwall* “Fungsi atau Bukan?”

Sekarang, kita akan belajar sambil bermain! Scan barcode berikut ini untuk masuk ke web *Wordwall* yang telah disiapkan oleh guru.



Instruksi Game: Dalam game ini, kamu akan diberikan beberapa sajian relasi (diagram panah, himpunan pasangan berurutan, dll). Tugasmu adalah memilih apakah sajian tersebut merupakan Fungsi atau Bukan Fungsi. Setelah menyelesaikan game, tuliskan 1 contoh relasi yang merupakan fungsi dan 1 contoh yang bukan fungsi dari soal soal yang ada di dalam game pada tabel di bawah ini.

Tabel Pengumpulan Data

No	Contoh Relasi	Apakah Fungsi (Ya/Tidak)	Alasan Singkat

--	--	--	--

Aktivitas 2: Misi *Wordwall* “Lima Bentuk Penyajian Fungsi”

Sekarang, akses game kedua di *Wordwall* dengan cara scan barcode dibawah ini



Instruksi Game: Dalam game ini, kalian akan mencocokkan atau mengisi informasi yang berkaitan dengan lima bentuk penyajian fungsi.berdasarkan soal di bawah ini

Soal: Misalkan suatu fungsi f dihubungkan dari himpunan P ke himpunan Q dengan anggota masing masing $P = (1,2,3,4,5)$ dan $Q = (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)$. Apabila “setengah dari” adalah relasi yang ditentukan, maka tentukan 5 bentuk penyajiannya!. Berdasarkan permainan dan diskusi kelompok, lengkapi tabel berikut tentang 5 bentuk penyajian fungsi.

No	Bentuk Penyajian	Kelebihan	Kekurangan	Contoh

PENGOLAHAN DATA

Ayo Berlatih!

Berdasarkan data yang telah kamu kumpulkan dari permainan *Educandy* dan diskusi kelompok, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut:

1. Bandingkan dengan hubungan yang bukan fungsi. Apa ciri khas atau aturan utama yang membedakan fungsi dan bukan fungsi?


--

PEMBUKTIAN

Ayo Buktikan Pengetahuanmu!

Sekarang, buktikan pemahaman kalian dengan mengerjakan kuis interaktif di *Wordwall*.

Game 3: "Kuis Akhir Fungsi"

	<ul style="list-style-type: none"> • Scan barcode akhir yang diberikan guru. • Kerjakan kuis ini secara individu dan jujur. • Catat skor akhir yang kalian peroleh! Skor Akhir:
---	--

Refleksi Diri:

Setelah melalui seluruh proses, bagaimana pemahamanmu tentang fungsi?

Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju
Saya dapat menjelaskan ciri ciri sebuah fungsi			
Saya dapat mendefinisikan pengertian fungsi			
Saya dapat menjelaskan syarat sebuah relasi dikatakan sebagai fungsi			

GENERALIZATION

Ayo Menyimpulkan!

Berdasarkan kegiatan yang telah kalian lakukan, bersama kelompok, tuliskan kesimpulan mengenai:

1. Apa itu fungsi dan bagaimana karakteristik, ciri-ciri fungsi dan ada berapa bentuk penyajian fungsi?

Kesimpulan:

LEMBAR KERJA SISWA

<p>Mata Pelajaran: Matematika</p> <p>Kelas/Semester: VIII / Ganjil</p> <p>Materi: Memahami Nilai Fungsi dan Bentuk Fungsi</p> <p>Alokasi Waktu: 2 x 40 Menit</p> <p>Model Pembelajaran: <i>Discovery Learning</i></p> <p>Media Pembelajaran: <i>Educandy</i> (Gamifikasi Interaktif)</p>	<p>Kelompok:</p> <p>Nama Anggota:</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p>
--	--

Tujuan Pembelajaran

Setelah berdiskusi dan melakukan aktivitas dalam LKS ini, peserta didik diharapkan mampu:

1. Menghitung nilai fungsi dari suatu domain yang diberikan
2. Menganalisis hubungan antara bentuk fungsi dan nilai fungsinya secara kritis
3. Menyajikan fungsi dari suatu masalah ke dalam berbagai bentuk

STIMULATION

Ayo Amati!

Petunjuk: Bacalah permasalahan berikut dengan cermat!

Bayangkan kamu adalah seorang manajer yang sedang merencanakan sebuah event. Untuk menentukan harga tiket, kamu menggunakan aturan khusus: Harga tiket (dalam ribuan rupiah) adalah dua kali jumlah penonton (dalam ratusan orang) ditambah 10.

Misalnya, jika diperkirakan ada 400 orang (4 ratusan orang), maka harga tiketnya adalah

$$2 \times 4 + 10 = 18, \text{ yaitu Rp. } 18.000,00$$

Setelah kalian amati dua situasi di atas,

1. Jika diperkirakan penontonnya 500 orang, berapa harga tiketnya?

2. Bagaimana cara kamu menyatakan hubungan antara jumlah penonton dan harga tiket agar mudah dipahami oleh timmu? Apakah hanya dengan kalimat? Atau ada cara lain yang lebih efisien dan jelas?

INDENTIFIKASI MASALAH

Petunjuk: Diskusikan dengan kelompokmu dan tuliskan rumusan masalah berdasarkan stimulasi di atas

1.
2.
3.

PENGUMPULAN DATA

Ayo Berburu Informasi!



Petunjuk: Sekarang kita akan menggunakan platform *Wordwall* untuk mengumpulkan data dan memahami konsep melalui permainan! Scan barcode di samping. Catat semua jawaban dan temuanmu selama bermain di bagian bawah lembar ini

Game 1: "Nilai Function Calculator" (Menghitung Nilai Fungsi)

Dalam game ini, kamu akan diberikan sebuah rumus fungsi (misalnya $f(x) = 3x - 1$ dan nilai x tertentu). Isilah jawabanmu dengan cepat dan tepat!

Rumus Fungsi	Nilai x	Hasil ($f(x)$)

PENGOLAHAN DATA**Ayo Berlatih!**

Petunjuk: Kembali ke masalah event. Gunakan data dan pemahaman dari *Educandy* untuk menjawab pertanyaan berikut secara berkelompok.

Masalah Awal: Harga tiket (y) adalah dua kali jumlah penonton dalam ratusan (x) ditambah 10

1. Tulislah hubungan tersebut dalam bentuk rumus fungsi!

2. Buatlah tabel fungsi untuk jumlah penonton 200, 300, 400, 500 dan 600 orang! (ingat x dalam ratusan orang, 200 orang = 2 ratusan)

3. Buatlah diagram panah berdasarkan tabel di atas untuk domain $\{2, 3, 4, 5, 6\}$!

PEMBUKTIAN

Ayo Buktikan Pengetahuanmu!

Sekarang, buktikan pemahaman kalian dengan mengerjakan kuis interaktif di *Wordwall*.

Game 2: "Critical Thinking Challenge" (Soal Cerita dan Analisis)

Game ini berisi soal soal yang membutuhkan analisis lebih mendalam



- Buka link terakhir yang diberikan guru.
- Kerjakan kuis ini secara kelompok dan ditulis secara individu di buku masing masing
- Catat skor akhir yang kalian peroleh!
Skor Akhir:

Refleksi Diri:

Setelah melalui seluruh proses, bagaimana pemahamanmu tentang nilai fungsi dan bentuk fungsi?

Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju
Saya paham bagaimana mencari nilai suatu fungsi			
Saya dapat menyajikan bentuk fungsi dari masalah kontekstual			

GENERALIZATION

Ayo Menyimpulkan!

Berdasarkan kegiatan yang telah kalian lakukan, bersama kelompok, tuliskan kesimpulan mengenai:

1. Apa itu nilai fungsi dan bagaimana cara mencarinya?

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

<p>Mata Pelajaran: Matematika</p> <p>Kelas/Semester: VIII / Ganjil</p> <p>Materi: Memahami Korespondensi Satu-Satu</p> <p>Alokasi Waktu: 2 x 40 Menit</p> <p>Model Pembelajaran: <i>Discovery Learning</i></p> <p>Media Pembelajaran: <i>Educandy</i> (Gamifikasi Interaktif)</p>	<p>Kelompok:</p> <p>Nama Anggota:</p> <p>6.</p> <p>7.</p> <p>8.</p> <p>9.</p> <p>10.</p> <p>.....</p>
---	--

Tujuan Pembelajaran

Setelah berdiskusi dan melakukan aktivitas dalam LKS ini, peserta didik diharapkan mampu:

1. Menemukan dan menjelaskan pengertian korespondensi satu satu melalui analisis berbagai penyajian fungsi dengan kritis
2. Menganalisis syarat terjadinya korespondensi satu satu
3. Menghitung banyaknya kemungkinan korespondensi satu satu antara dua himpunan melalui eksplorasi pola

STIMULATION

Ayo Amati!

Petunjuk: Bacalah dan pikirkan situasi berikut ini dengan kritis!

Bayangkan kamu adalah seorang manajer event yang cerdas. Dalam sebuah acara pernikahan, kamu harus menempatkan empat tamu VIP (Andi, Budi, Cici, dan Dani) ke dalam empat kursi khusus yang telah diberi nomor (Kursi 1, Kursi 2, Kursi 3, dan Kursi 4).

1. Apakah setiap tamu VIP pasti akan mendapat satu kursi?
2. Apakah mungkin satu tamu VIP menduduki dua kursi yang berbeda?
3. Apakah mungkin satu kursi khusus diduduki oleh dua tamu VIP yang berbeda?

- e. Jika Andi hanya mau duduk di Kursi 1, apakah semua tamu masih bisa mendapat kursi? Apakah aturan ini mempengaruhi penempatan tamu lainnya?

Ayo berpikir kritis!

Dari situasi di atas, hubungan antara himpunan tamu VIP dan himpunan kursi khusus menggambarkan sebuah fungsi. Menurut pendapatmu, apa sajakah ciri-ciri khusus dari fungsi atau relasi seperti ini? Tuliskan dugaan sementara (hipotesis) mu di bawah ini.

.....

IDENTIFIKASI MASALAH

Petunjuk: Diskusikan dengan kelompokmu dan tuliskan rumusan masalah berdasarkan stimulasi di atas

1.
2.
3.

PENGUMPULAN DATA

Ayo Berburu Informasi!

Aktivitas 1: Menganalisis Penyajian Fungsi

Petunjuk: Masuk ke link *Wordwall*

Amati ketiga diagram panah di *Wordwall* dengan kritis. Tentukan mana yang merupakan fungsi dan mana yang memenuhi syarat sebagai korespondensi satu-satu. Setelah itu kalian harus mencatat hasil yang telah kalian temukan di tabel pengumpulan data

Tabel Pengumpulan Data

Diagram Panah	Merupakan Fungsi (Ya/Tidak)	Alasan	Setiap Anggota Kodomain dipasangkan (Ya/Tidak)	Korespondensi Satu-Satu (Ya/Tidak)
A				
B				
C				

Pertanyaan:

1. Berdasarkan tabel di atas, apa syarat tambahan suatu fungsi agar dapat dikatakan sebagai korespondensi satu satu, selain syarat fungsi pada umumnya?
2. Apa yang dapat kamu simpulkan tentang jumlah anggota domain dan kodomain pada fungsi yang merupakan korespondensi satu satu?

Aktivitas 2: Games *Wordwall* “Korespondensi Detective”

Petunjuk: Sekarang saatnya menguji pemahaman awalmu secara menyenangkan! Akses game *Wordwall* yang telah disediakan guru melalui link atau kode berikut: (Link/Kode akan diisi oleh guru).

Jenis Game:

Matching Pairs: Cocokkan pernyataan dengan jawaban yang benar tentang ciri-ciri korespondensi satu-satu.

Tugasmu:

1. Mainkan game tersebut
2. Catat skor akhir yang kamu peroleh

Nama Anggota Kelompok	Skor Akhir

PENGOLAHAN DATA

Ayo Berlatih!

Petunjuk: Diskusikan pertanyaan-pertanyaan berikut dengan anggota kelompokmu. Kemudian, tuliskan kesimpulan sementara berdasarkan data yang telah kalian kumpulkan.

1. Menemukan Pola Banyak Korespondensi Satu-Satu

Isilah tabel berikut dengan menghitung banyaknya semua kemungkinan korespondensi satu-satu yang dapat dibentuk.

Himpunan A	Himpunan B	$n(A)$	$n(B)$	Banyaknya korespondensi satu-satu
{1}	{a}	1	1	
{1,2}	{a, b}	2	2	
{1,2,3}	{a, b, c}	3	3	
{1,2,3,4}	{a, b, c, d}	4	4	

2. Analisis Pola

b. Apa yang terjadi jika $n(A) = n(B)$? Apakah mungkin terbentuk korespondensi satu satu?

PEMBUKTIAN

Ayo Buktikan Pengetahuanmu!

Petunjuk: Diskusikan dan bandingkan hasil temuan kelompokmu dengan kelompok lain. Periksa dan buktikan kebenaran rumus yang kalian temukan.

Verifikasi 1: Pengertian Korespondensi Satu-Satu

Berdasarkan diskusi kelas, tuliskan pengertian Korespondensi Satu-Satu dan syaratnya dengan kata-katamu sendiri.

Verifikasi 2: Rumus Banyak Korespondensi Satu-Satu

Setelah berdiskusi, rumus untuk menghitung banyaknya semua korespondensi satu-satu antara dua himpunan A dan B, dengan $n(A) = n(B) = n$, adalah:

Refleksi Diri:

Setelah melalui seluruh proses, bagaimana pemahamanmu tentang korespondensi satu satu?

Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju
Saya dapat memahami apa itu korespondensi satu satu			
Saya dapat membedakan mana fungsi yang termasuk korespondensi satu satu			

Saya dapat mencari banyak korespondensi
yang mungkin dengan benar

Saya dapat menjelaskan syarat sebuah fungsi
dikatakan sebagai korespondensi satu satu

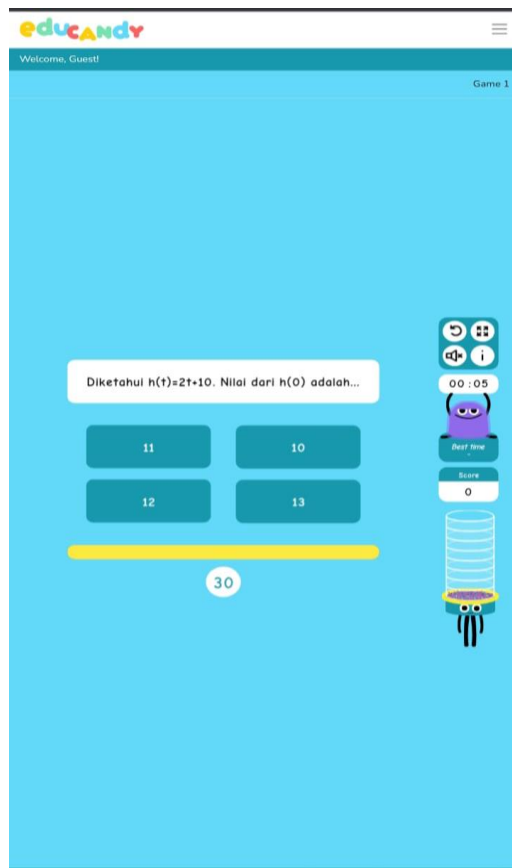
GENERALIZATION

Ayo Menyimpulkan!

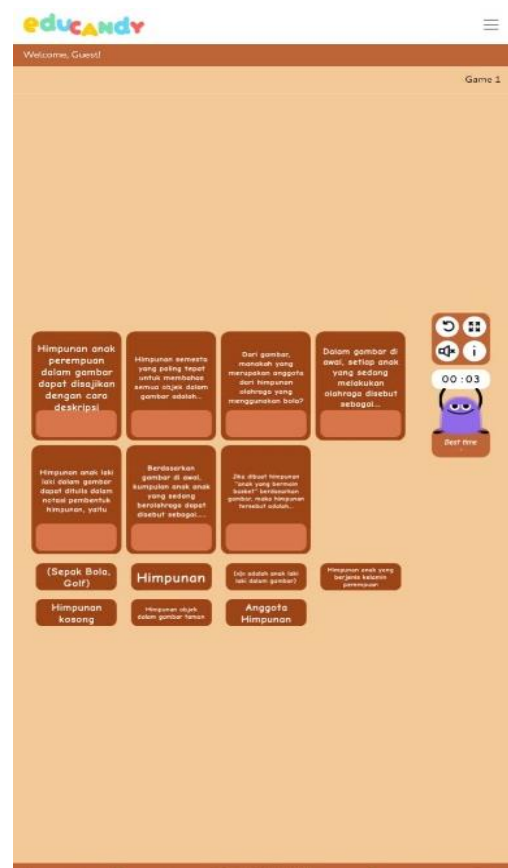
Secara mandiri, tulislah kesimpulan akhir yang telah kamu peroleh dari seluruh proses pembelajaran hari ini.

C.4 Media Gamifikasi

C.4.1 Media Gamifikasi *Educandy*



Multiple Choice

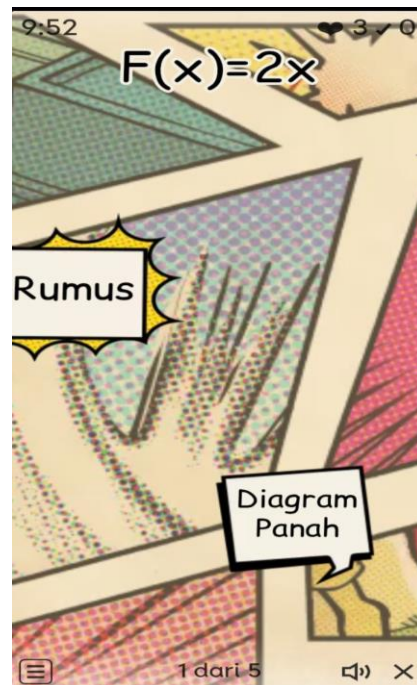
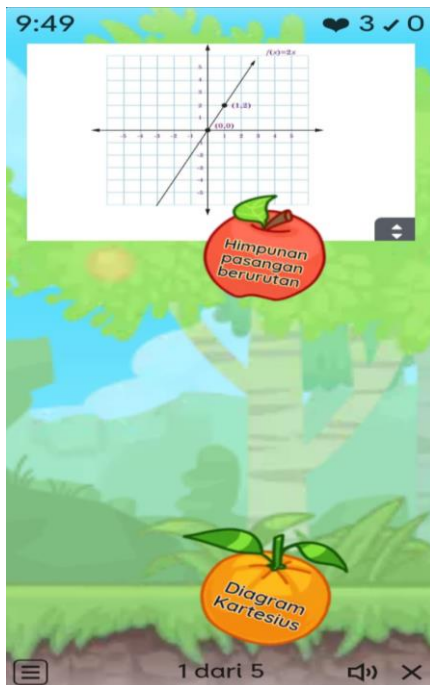


Matching Pairs

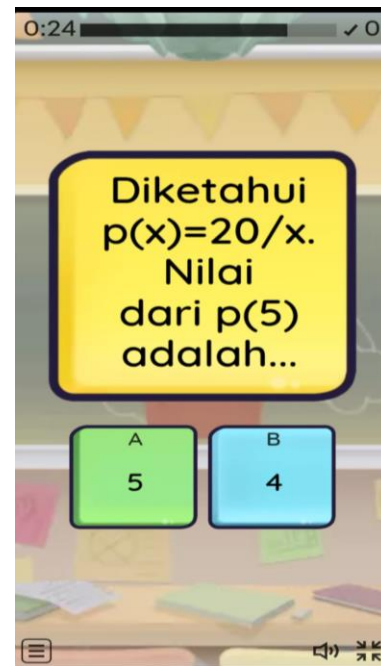
C.4.2 Media Gamifikasi *Wordwall*



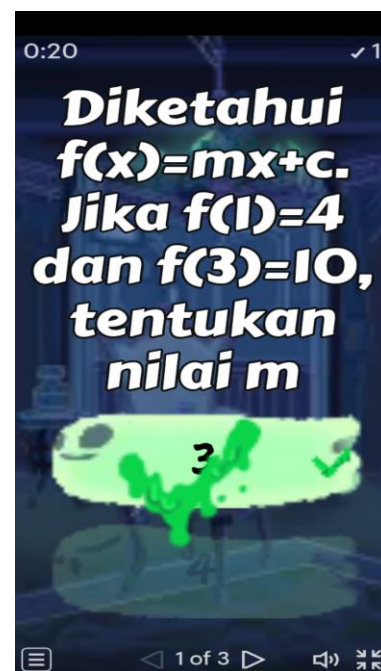
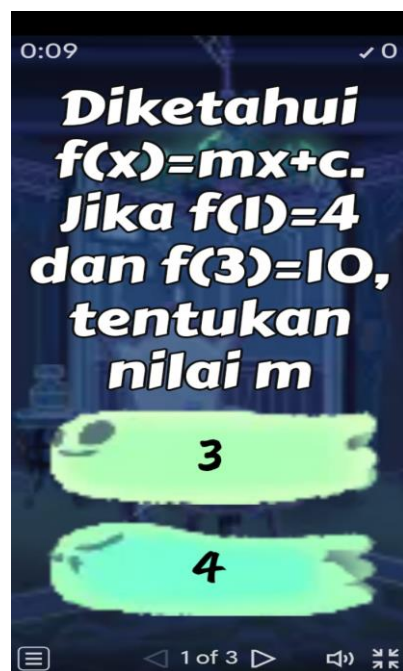
Game Maze Chase



Flying Fruit



Open The Box



Gameshow Quiz

9:56 < 1 dari 3 > ✓ 0

Diketahui himpunan
 $P = \{a, b, c, d, e\}$ dan
 $Q = \{x, y, z\}$. Relasi
 dari P
 ke Q adalah
 $\{(a, y), (b, x), (c, z), (d, x), (e, z)\}$.
 Apakah relasi tersebut
 merupakan fungsi?
 Jelaskan alasanmu

q w e r t y u i o p
 a s d f g h j k l
 z x c v b n m ←
 123 Enter

Type The Answer

0:05

12	5	19	9
7	17	10	8
14	18		

$1 + 6 =$ $3 + 9 =$ $15 + 3 =$ $2 + 17 =$

$2 + 6 =$ $7 + 3 =$ $7 + 10 =$ $5 + 0 =$

$5 + 4 =$ $7 + 7 =$

Submit Answers

Match Up

LAMPIRAN D

ANALISIS DATA INSTRUMEN HASIL PENELITIAN

- D.1 Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis
- D.2 Analisis Data Perbedaan Kemampuan Awal Berpikir Kritis
- D.3 Data N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis
- D.4 Analisis Data N-Gain Perbedaan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis
- D.5 Hasil Angket Resiliensi Matematis Awal dan Akhir
- D.6 Analisis Data Perbedaan Angket Resiliensi Matematis Awal
- D.7 Data N-Gain Angket Resiliensi Matematis
- D.8 Analisis Data N-Gain Perbedaan Peningkatan Resiliensi Matematis
- D.9 Analisis Data Hubungan antara Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis

D.1 Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis

Tabel D.1. 1
Hasil Pretest Kelas Gamifikasi *Educandy*

No	Siswa	Soal						Jumlah	Nilai Akhir
		1	2	3	4	5	6		
1	S-1	0	0	0	0	0.5	0	0.5	2.08
2	S-2	0.25	0.5	0	0	0	0	0.75	3.13
3	S-3	0	0	0	0	0	0	0	0.00
4	S-4	0	0.25	0	0	0.25	0	0.5	2.08
5	S-5	0	0	0	0	0.2	0	0.2	0.83
6	S-6	0	0	0	0	0.5	0	0.5	2.08
7	S-7	0	0	0	0	0	0	0	0.00
8	S-8	0	0	0	0	0.5	0	0.5	2.08
9	S-9	0	0	0	0	0	0	0	0.00
10	S-10	0	0	0	0.25	0.25	0	0.5	2.08
11	S-11	0	0	0	0	0	0	0	0.00
12	S-12	0	0.25	0.25	0	0.5	0	1	4.17
13	S-13	0	0	0	0	0	0	0	0.00
14	S-14	0	0.2	0.2	0	0	0	0.4	1.67
15	S-15	0	0.2	0	0	0	0	0.2	0.83
16	S-16	0	0	0.25	0	0	0	0.25	1.04
17	S-17	0	0	0.2	0	0	0	0.2	0.83
18	S-18	0	0	0.5	0	0.5	0	1	4.17
19	S-19	0	0	0	0	0.5	0	0.5	2.08
20	S-20	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21	S-21	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22	S-22	0	0.25	0	0	0.75	0	1	4.17
23	S-23	0	0	0	0	0	0	0	0.00
24	S-24	0.25	0	0	0.75	0	0	1	4.17
25	S-25	0	0	0	0	0.5	0	0.5	2.08
26	S-26	0	0	0	0	0	0	0	0.00
27	S-27	0	0	0	0	0	0	0	0.00
28	S-28	0	0	0	0	0.2	0	0.2	0.83
29	S-29	0	0	0	0.5	0	0	0.5	2.08
30	S-30	0	0	0	0	1	0	1	4.17
31	S-31	0.5	0	0	0	0	0	0.5	2.08
32	S-32	0	0	0	0	0.2	0	0.2	0.83
33	S-33	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Jumlah		1	1.65	1.4	1.5	6.35	0	11.9	49.58
Rata Rata		1.50							
Simpangan Baku		1.46							
Skor Tertinggi		4.17							
Skor Terendah		0							

Tabel D.1. 2
Hasil Pretest Kelas Gamifikasi *Wordwall*

No	Siswa	Soal						Jumlah	Nilai Akhir	
		1	2	3	4	5	6			
1	S-1	1	0	0	0	0	0	1.00	4.17	
2	S-2	0	0	0.5	0	0	0	0.50	2.08	
3	S-3	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	
4	S-4	1	0	0	0	0	0	1.00	4.17	
5	S-5	1	0	0	0	0	0	1.00	4.17	
6	S-6	1	0	0	0	0	0	1.00	4.17	
7	S-7	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	
8	S-8	0.25	0	0	0	0	0	0.25	1.04	
9	S-9	1	0	0	0	0	0	1.00	4.17	
10	S-10	1	0	0.2	0	0	0	1.20	5.00	
11	S-11	1	0	0	0	0	0	1.00	4.17	
12	S-12	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	
13	S-13	1	0	0	0	0	0	1.00	4.17	
14	S-14	0	1	0.5	0	1	0	2.50	10.42	
15	S-15	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	
16	S-16	1	0	0	0	0	0	1.00	4.17	
17	S-17	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	
18	S-18	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	
19	S-19	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	
20	S-20	1	0	0	0	0	0	1.00	4.17	
21	S-21	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	
22	S-22	1	0	0	0	0	0	1.00	4.17	
23	S-23	1	0	0	0	0	0	1.00	4.17	
24	S-24	0.5	0	0	0	0	0	0.50	2.08	
25	S-25	0.5	0	0	0	0	0	0.50	2.08	
26	S-26	0.5	0	0	0	0	0	0.50	2.08	
27	S-27	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	
28	S-28	1	0	0	0	0	0	1.00	4.17	
29	S-29	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	
30	S-30	0.25	0	0	0	0	0	0.25	1.04	
31	S-31	0	0	0.2	0	0	0	0.20	0.83	
32	S-32	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	
33	S-33	1	0	0	0	0	0	1.00	4.17	
Jumlah		16	1	1.4	0	1	0	19.4	80.83	
Rata Rata									2.45	
Simpangan Baku									2.38	
Skor Tertinggi									10.42	
Skor Terendah									0	

Tabel D.1. 3
Hasil Posttest Kelas *Educandy*

No	Siswa	Pernyataan						Jumlah	Nilai Akhir
		1	2	3	4	5	6		
1	S-1	3.8	3.5	3	4	3.5	3	20.8	86.67
2	S-2	3	2.8	3	4	3	3.5	19.3	80.42
3	S-3	2	1	1	0	2.5	3.5	10	41.67
4	S-4	4	1.5	3	2.5	3.5	4	18.5	77.08
5	S-5	2	2	3	2	3	4	16	66.67
6	S-6	2	4	1	4	2	3	16	66.67
7	S-7	4	4	2	2	3	4	19	79.17
8	S-8	4	0	2	2	1.5	3.5	13	54.17
9	S-9	4	0	4	3	2	3.5	16.5	68.75
10	S-10	4	4	3	4	4	4	23	95.83
11	S-11	4	0	3	2	2	0	11	45.83
12	S-12	2	4	4	4	3	4	21	87.50
13	S-13	4	0	2	0	2	2	10	41.67
14	S-14	2	4	3	3	2	3.5	17.5	72.92
15	S-15	2	0	1	0.5	2	4	9.5	39.58
16	S-16	4	3	3	2	4	3	19	79.17
17	S-17	2	0	1	1	2	2	8	33.33
18	S-18	2	4	3.5	4	3	3.5	20	83.33
19	S-19	4	0	2	2	2	2	12	50.00
20	S-20	4	3	3	3	3	3	19	79.17
21	S-21	1	2	2	0	2	3	10	41.67
22	S-22	4	3	4	4	3	4	22	91.67
23	S-23	4	2	1.5	3	3	3	16.5	68.75
24	S-24	4	4	3	4	3.5	4	22.5	93.75
25	S-25	4	4	3	2	4	4	21	87.50
26	S-26	4	3	2	4	2	2.5	17.5	72.92
27	S-27	2	0.5	1	1	2	3	9.5	39.58
28	S-28	2	4	3	2	3	4	18	75.00
29	S-29	4	2	3	3.5	3.5	3.5	19.5	81.25
30	S-30	4	4	3	4	2.5	4	21.5	89.58
31	S-31	4	4	3	2	3	4	20	83.33
32	S-32	4	0	3	0	0	2	9	37.50
33	S-33	1	0	3	0	1	3	8	33.33
Jumlah		104.8	73.3	85	78.5	85.5	107	534.1	2225.4
Rata Rata		67.44							
Simpangan Baku		20.12							
Skor Tertinggi		95.83							
Skor Terendah		33.33							

Tabel D.1. 4
Hasil Posttest Kelas Gamifikasi *Wordwall*

No	Siswa	Pernyataan						Jumlah	Nilai Akhir
		1	2	3	4	5	6		
1	S-1	4	4	3	4	4	4	23	95.83
2	S-2	4	4	4	0	2.5	3.5	18	75.00
3	S-3	3.5	4	0	4	3	3.2	17.7	73.75
4	S-4	4	1	1	4	4	3.5	17.5	72.92
5	S-5	4	1	4	4	3	3.5	19.5	81.25
6	S-6	4	3	4	4	4	3.5	22.5	93.75
7	S-7	4	2	3	0	3.5	4	16.5	68.75
8	S-8	4	2.5	3	0	4	4	17.5	72.92
9	S-9	4	4	4	4	3	3.6	22.6	94.17
10	S-10	4	3	4	4	3.5	3.5	22	91.67
11	S-11	4	3	3	0	3	3.5	16.5	68.75
12	S-12	2	2	4	4	2	3.5	17.5	72.92
13	S-13	4	1	4	4	1.5	3.5	18	75.00
14	S-14	4	3.8	4	4	3	3.5	22.3	92.92
15	S-15	2	3	4	4	4	4	21	87.50
16	S-16	4	4	3	0	3	3	17	70.83
17	S-17	3.8	4	0	4	4	3.5	19.3	80.42
18	S-18	4	2.5	3	0	4	4	17.5	72.92
19	S-19	4	2	3	0	3.5	4	16.5	68.75
20	S-20	4	2	3	0	4	4	17	70.83
21	S-21	4	2	3	0	2.5	3.5	15	62.50
22	S-22	4	1	3	0	3.5	4	15.5	64.58
23	S-23	2	3	4	4	4	3.5	20.5	85.42
24	S-24	2	3	4	4	4	3.5	20.5	85.42
25	S-25	4	4	4	4	2.3	3.5	21.8	90.83
26	S-26	4	2.5	3	3	4	4	20.5	85.42
27	S-27	4	3	4	4	2	3.5	20.5	85.42
28	S-28	4	4	4	4	4	3.5	23.5	97.92
29	S-29	2	1	0	4	4	3.5	14.5	60.42
30	S-30	2	4	4	4	3.5	3.5	21	87.50
31	S-31	4	3	3	0	3	4	17	70.83
32	S-32	4	3	3	0	3	4	17	70.83
33	S-33	4	4	4	4	4	3.5	23.5	97.92
Jumlah		119.3	93.3	104	83	110.3	120.3	630.2	2625.8
Rata Rata		79.57							
Simpangan Baku		10.98							
Skor Tertinggi		97.92							
Skor Terendah		60.42							

Tabel D.1. 5
Hasil Pretest dan Posttest Kelas Gamifikasi *Educandy*

No	Siswa	Berpikir Kritis	
		Pre-Test	Post-Test
1	S-1	2.08	86.67
2	S-2	3.13	80.42
3	S-3	0.00	41.67
4	S-4	2.08	77.08
5	S-5	0.83	66.67
6	S-6	2.08	66.67
7	S-7	0.00	79.17
8	S-8	2.08	54.17
9	S-9	0.00	68.75
10	S-10	2.08	95.83
11	S-11	0.00	45.83
12	S-12	4.17	87.50
13	S-13	0.00	41.67
14	S-14	1.67	72.92
15	S-15	0.83	39.58
16	S-16	1.04	79.17
17	S-17	0.83	33.33
18	S-18	4.17	83.33
19	S-19	2.08	50.00
20	S-20	0.00	79.17
21	S-21	0.00	41.67
22	S-22	4.17	91.67
23	S-23	0.00	68.75
24	S-24	4.17	93.75
25	S-25	2.08	87.50
26	S-26	0.00	72.92
27	S-27	0.00	39.58
28	S-28	0.83	75.00
29	S-29	2.08	81.25
30	S-30	4.17	89.58
31	S-31	2.08	83.33
32	S-32	0.83	37.50
33	S-33	0.00	33.33
Jumlah		49.6	2225.4
Rata Rata		1.503	67.437
Simpangan Baku		1.46	20.12
Skor Tertinggi		4.17	95.83
Skor Terendah		0.00	33.33

Tabel D.1. 6
Data Pretest dan Posttest Kelas Gamifikasi *Wordwall*

No	Siswa	Berpikir Kritis	
		Pre-Test	Post-Test
1	S-1	4.17	95.83
2	S-2	2.08	75.00
3	S-3	0.00	73.75
4	S-4	4.17	72.92
5	S-5	4.17	81.25
6	S-6	4.17	93.75
7	S-7	0.00	68.75
8	S-8	1.04	72.92
9	S-9	4.17	94.17
10	S-10	5.00	91.67
11	S-11	4.17	68.75
12	S-12	0.00	72.92
13	S-13	4.17	75.00
14	S-14	10.42	92.92
15	S-15	0.00	87.50
16	S-16	4.17	70.83
17	S-17	0.00	80.42
18	S-18	0.00	72.92
19	S-19	0.00	68.75
20	S-20	4.17	70.83
21	S-21	0.00	62.50
22	S-22	4.17	64.58
23	S-23	4.17	85.42
24	S-24	2.08	85.42
25	S-25	2.08	90.83
26	S-26	2.08	85.42
27	S-27	0.00	85.42
28	S-28	4.17	97.92
29	S-29	0.00	60.42
30	S-30	1.04	87.50
31	S-31	0.83	70.83
32	S-32	0.00	70.83
33	S-33	4.17	97.92
Jumlah		80.83	2625.83
Rata Rata		2.45	79.57
Simpangan Baku		2.38	10.98
Skor Tertinggi		10.42	97.92
Skor Terendah		0.00	60.42

D.2 Analisis Data Perbedaan Kemampuan Awal Berpikir Kritis

Tabel D.2. 1
Data Hasil Pretest

No	Educandy	Wordwall
1	2.08	4.17
2	3.13	2.08
3	0.00	0.00
4	2.08	4.17
5	0.83	4.17
6	2.08	4.17
7	0.00	0.00
8	2.08	1.04
9	0.00	4.17
10	2.08	5.00
11	0.00	4.17
12	4.17	0.00
13	0.00	4.17
14	1.67	10.42
15	0.83	0.00
16	1.04	4.17
17	0.83	0.00
18	4.17	0.00
19	2.08	0.00
20	0.00	4.17
21	0.00	0.00
22	4.17	4.17
23	0.00	4.17
24	4.17	2.08
25	2.08	2.08
26	0.00	2.08
27	0.00	0.00
28	0.83	4.17
29	2.08	0.00
30	4.17	1.04
31	2.08	0.83
32	0.83	0.00
33	0.00	4.17

Tabel D.2. 2
Hasil Uji Normalitas Pretest Kelas Gamifikasi *Educandy*

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
<i>Pretest_Soal_Educandy</i>	.181	33	.008	.842	33	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel D.2. 3
Hasil Uji Normalitas Pretest Kelas Gamifikasi *Wordwall*

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
<i>Pretest_Soal_Wordwall</i>	.219	33	.000	.801	33	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel D.2. 4
Hasil Uji Normalitas Pretest Kelas Gamifikasi *Educandy* dan *Wordwall*

Tests of Normality

	Kelompok_Soal	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
<i>Pretest_Soal_Educandy</i>		.181	33	.008	.842	33	.000
<i>Pretest_Soal_Wordwall</i>		.219	33	.000	.801	33	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel D.2. 5
Hasil Uji Mann Whitney Data Pretest

Ranks

	Kelompok_Soal	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	<i>Pretest_Soal_Educandy</i>	33	30.02	990.50
<i>Pretest_Soal</i>	<i>Pretest_Soal_Wordwall</i>	33	36.98	1220.50
	Total	66		

Test Statistics^a

	<i>Pretest_Soal</i>
Mann-Whitney U	429.500
Wilcoxon W	990.500
Z	-1.526
Asymp. Sig. (2-tailed)	.127

a. Grouping Variable:

Kelompok_Soal

D.3 Data N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis

Tabel D.3. 1
Data N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Kelas *Educandy*

No	Siswa	Berpikir Kritis		Gain	N Gain	Interpretasi	Kelompok
		Pre-Test	Post-Test				
1	S-1	2.08	86.67	84.58	0.864	Tinggi	1
2	S-2	3.13	80.42	77.29	0.798	Tinggi	1
3	S-3	0.00	41.67	41.67	0.417	Sedang	1
4	S-4	2.08	77.08	75.00	0.766	Tinggi	1
5	S-5	0.83	66.67	65.83	0.664	Sedang	1
6	S-6	2.08	66.67	64.58	0.660	Sedang	1
7	S-7	0.00	79.17	79.17	0.792	Tinggi	1
8	S-8	2.08	54.17	52.08	0.532	Sedang	1
9	S-9	0.00	68.75	68.75	0.688	Sedang	1
10	S-10	2.08	95.83	93.75	0.957	Tinggi	1
11	S-11	0.00	45.83	45.83	0.458	Sedang	1
12	S-12	4.17	87.50	83.33	0.870	Tinggi	1
13	S-13	0.00	41.67	41.67	0.417	Sedang	1
14	S-14	1.67	72.92	71.25	0.725	Tinggi	1
15	S-15	0.83	39.58	38.75	0.391	Sedang	1
16	S-16	1.04	79.17	78.13	0.789	Tinggi	1
17	S-17	0.83	33.33	32.50	0.328	Sedang	1
18	S-18	4.17	83.33	79.17	0.826	Tinggi	1
19	S-19	2.08	50.00	47.92	0.489	Sedang	1
20	S-20	0.00	79.17	79.17	0.792	Tinggi	1
21	S-21	0.00	41.67	41.67	0.417	Sedang	1
22	S-22	4.17	91.67	87.50	0.913	Tinggi	1
23	S-23	0.00	68.75	68.75	0.688	Sedang	1
24	S-24	4.17	93.75	89.58	0.935	Tinggi	1
25	S-25	2.08	87.50	85.42	0.872	Tinggi	1
26	S-26	0.00	72.92	72.92	0.729	Tinggi	1
27	S-27	0.00	39.58	39.58	0.396	Sedang	1
28	S-28	0.83	75.00	74.17	0.748	Tinggi	1
29	S-29	2.08	81.25	79.17	0.809	Tinggi	1
30	S-30	4.17	89.58	85.42	0.891	Tinggi	1
31	S-31	2.08	83.33	81.25	0.830	Tinggi	1
32	S-32	0.83	37.50	36.67	0.370	Sedang	1
33	S-33	0.00	33.33	33.33	0.333	Sedang	1
Jumlah		49.6	2225.4	2175.83	22.15		
Rata Rata		1.503	67.437	65.93	0.67		
Simpangan Baku		1.46	20.12	19.22	0.20		
Skor Tertinggi		4.17	95.83	93.75	0.96		
Skor Terendah		0.00	33.33	32.50	0.33		

Tabel D.3. 2
Data N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Kelas *Wordwall*

No	Siswa	Berpikir Kritis		Gain	N Gain	Interpretasi	Kelompok
		Pre-Test	Post-Test				
1	S-1	4.17	95.83	91.67	0.957	Tinggi	2
2	S-2	2.08	75.00	72.92	0.745	Tinggi	2
3	S-3	0.00	73.75	73.75	0.738	Tinggi	2
4	S-4	4.17	72.92	68.75	0.717	Tinggi	2
5	S-5	4.17	81.25	77.08	0.804	Tinggi	2
6	S-6	4.17	93.75	89.58	0.935	Tinggi	2
7	S-7	0.00	68.75	68.75	0.688	Sedang	2
8	S-8	1.04	72.92	71.88	0.726	Tinggi	2
9	S-9	4.17	94.17	90.00	0.939	Tinggi	2
10	S-10	5.00	91.67	86.67	0.912	Tinggi	2
11	S-11	4.17	68.75	64.58	0.674	Sedang	2
12	S-12	0.00	72.92	72.92	0.729	Tinggi	2
13	S-13	4.17	75.00	70.83	0.739	Tinggi	2
14	S-14	10.42	92.92	82.50	0.921	Tinggi	2
15	S-15	0.00	87.50	87.50	0.875	Tinggi	2
16	S-16	4.17	70.83	66.67	0.696	Sedang	2
17	S-17	0.00	80.42	80.42	0.804	Tinggi	2
18	S-18	0.00	72.92	72.92	0.729	Tinggi	2
19	S-19	0.00	68.75	68.75	0.688	Sedang	2
20	S-20	4.17	70.83	66.67	0.696	Sedang	2
21	S-21	0.00	62.50	62.50	0.625	Sedang	2
22	S-22	4.17	64.58	60.42	0.630	Sedang	2
23	S-23	4.17	85.42	81.25	0.848	Tinggi	2
24	S-24	2.08	85.42	83.33	0.851	Tinggi	2
25	S-25	2.08	90.83	88.75	0.906	Tinggi	2
26	S-26	2.08	85.42	83.33	0.851	Tinggi	2
27	S-27	0.00	85.42	85.42	0.854	Tinggi	2
28	S-28	4.17	97.92	93.75	0.978	Tinggi	2
29	S-29	0.00	60.42	60.42	0.604	Sedang	2
30	S-30	1.04	87.50	86.46	0.874	Tinggi	2
31	S-31	0.83	70.83	70.00	0.706	Tinggi	2
32	S-32	0.00	70.83	70.83	0.708	Tinggi	2
33	S-33	4.17	97.92	93.75	0.978	Tinggi	2
Jumlah		80.83	2625.83	2545.00	26.13		
Rata Rata		2.45	79.57	77.12	0.79		
Simpangan Baku		2.38	10.98	10.14	0.11		
Skor Tertinggi		10.42	97.92	93.75	0.98		
Skor Terendah		0.00	60.42	60.42	0.60		

Tabel D.3. 3
Data N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Kelas *Educandy* dan *Wordwall*

No	N Gain	
	Educandy	Wordwall
1	0.864	0.957
2	0.798	0.745
3	0.417	0.738
4	0.766	0.717
5	0.664	0.804
6	0.660	0.935
7	0.792	0.688
8	0.532	0.726
9	0.688	0.939
10	0.957	0.912
11	0.458	0.674
12	0.870	0.729
13	0.417	0.739
14	0.725	0.921
15	0.391	0.875
16	0.789	0.696
17	0.328	0.804
18	0.826	0.729
19	0.489	0.688
20	0.792	0.696
21	0.417	0.625
22	0.913	0.630
23	0.688	0.848
24	0.935	0.851
25	0.872	0.906
26	0.729	0.851
27	0.396	0.854
28	0.748	0.978
29	0.809	0.604
30	0.891	0.874
31	0.830	0.706
32	0.370	0.708
33	0.333	0.978

D.4 Analisis Data N-Gain Perbedaan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis

Tabel D.4. 1
Hasil Uji Normalitas Data N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Kelas
Educandy

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berpikir_Kritis_ <i>Educandy</i>	.151	33	.055	.897	33	.005

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel D.4. 2
Hasil Uji Normalitas Data N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Kelas
Wordwall

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berpikir_Kritis_ <i>Wordwall</i>	.178	33	.009	.937	33	.054

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel D.4. 3
Hasil Uji Normalitas Data N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Kelas
Educandy dan Wordwall

Kelompok_Berpikir_Kritis	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berpikir_ Berpikir_Kritis_ <i>Educandy</i>	.151	33	.055	.897	33	.005
Kritis Berpikir_Kritis_ <i>Wordwall</i>	.178	33	.009	.937	33	.054

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel D.4. 4
Hasil Uji *Mann Whitney N-Gain* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas
Educandy dan Wordwall

	Kelompok_Berpikir_Kritis	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Berpikir_Kritis_Educandy	33	28.48	940.00
Berpikir_Kritis	Berpikir_Kritis_Wordwall	33	38.52	1271.00
	Total	66		

Test Statistics^a

	Berpikir_Kritis
Mann-Whitney U	379.000
Wilcoxon W	940.000
Z	-2.123
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034

a. Grouping Variable:

Kelompok_Berpikir_Kritis

D.5 Hasil Angket Resiliensi Matematis Awal dan Akhir

Tabel D.5.1
Data Angket Resiliensi Matematis Awal Kelas Gamifikasi Educandy

No	Kode Siswa	Pernyataan																														Jumlah		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30			
1	S-1	3	3	3	3	3	2	1	2	3	2	3	1	4	3	4	3	4	3	4	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	1	1	75
2	S-2	2	3	2	4	3	2	2	4	4	3	2	3	2	3	2	3	1	3	2	3	3	4	4	3	2	2	3	2	1	4	81		
3	S-3	2	2	2	2	4	2	4	2	4	2	2	2	3	2	3	1	2	3	1	3	3	2	2	2	3	1	3	2	3	2	71		
4	S-4	4	4	2	2	2	3	3	3	3	3	2	1	4	3	2	2	4	2	4	2	1	2	2	2	2	3	2	4	2	2	75		
5	S-5	3	4	2	3	3	3	2	4	2	3	2	2	3	3	2	1	2	2	2	2	3	3	2	1	1	2	2	1	1	1	68		
6	S-6	3	3	3	3	4	1	2	2	1	4	2	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	2	2	3	2	2	1	4	83		
7	S-7	2	4	1	3	4	3	4	3	3	4	2	3	4	4	2	2	2	2	2	2	2	3	4	1	1	1	1	4	2	1	4	81	
8	S-8	4	4	3	4	2	3	2	4	2	4	4	1	3	1	2	1	3	1	4	1	3	3	4	1	3	4	1	3	4	2	2	81	
9	S-9	4	2	2	4	2	3	2	4	4	4	1	2	1	2	2	4	2	1	4	1	3	4	4	4	4	2	4	1	2	4	83		
10	S-10	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	2	3	4	4	4	1	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	1	4	3	3	2	89	
11	S-11	3	2	3	2	3	2	1	1	4	2	2	1	2	2	3	2	4	1	1	2	2	3	1	2	1	2	1	2	2	1	2	91	
12	S-12	4	4	4	2	3	3	3	4	3	3	4	2	3	3	4	3	4	3	3	2	4	3	3	2	1	4	3	3	3	4	96		
13	S-13	3	2	2	3	3	2	2	2	3	4	1	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	2	2	1	2	3	2	1	1	66	
14	S-14	2	2	2	4	3	4	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	4	4	1	2	3	3	3	3	3	2	2	3	1	77		
15	S-15	2	4	1	1	2	4	3	2	2	3	2	1	3	1	4	1	2	1	1	2	4	3	3	2	1	3	2	1	2	1	2	65	
16	S-16	2	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	1	4	4	2	1	2	3	1	4	4	4	3	1	3	2	4	1	1	1	87		
17	S-17	4	4	4	2	2	1	4	2	1	3	3	4	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	2	4	2	2	1	2	1	77		
18	S-18	3	4	3	4	4	2	3	4	3	4	2	3	4	3	4	3	4	2	2	4	2	4	4	2	2	1	4	3	4	1	88		
19	S-19	2	2	2	3	4	2	3	2	4	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3	1	2	3	2	3	2	3	2	73	
20	S-20	2	3	3	3	3	2	2	2	3	4	1	3	4	3	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	4	3	3	2	3	2	2	80	
21	S-21	3	4	3	1	3	2	1	4	4	2	2	1	2	1	4	2	4	4	2	4	2	3	4	1	3	3	2	1	1	4	3	76	
22	S-22	2	3	3	4	3	2	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	1	2	3	3	4	4	2	2	1	3	4	1	3	4	1	87
23	S-23	3	4	3	1	3	2	1	4	4	2	2	2	1	4	3	4	2	4	4	2	3	4	1	3	3	2	1	1	4	3	80		
24	S-24	3	3	3	4	2	3	3	3	4	2	3	3	3	4	3	4	3	3	1	2	3	3	4	3	4	3	2	3	3	2	1	86	
25	S-25	4	4	2	3	4	3	3	2	4	3	2	1	4	2	3	3	2	3	2	3	2	2	3	2	3	2	1	4	3	2	1	80	
26	S-26	2	4	3	4	4	3	2	3	4	4	2	3	4	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	3	1	3	2	1	2	76	
27	S-27	2	4	3	2	2	3	2	3	2	2	3	1	2	3	4	3	2	3	2	3	2	2	1	2	1	1	1	3	2	1	1	67	
28	S-28	4	4	2	3	4	3	3	3	2	4	3	2	1	4	4	2	2	3	2	2	3	2	3	2	1	2	3	2	1	2	1	78	
29	S-29	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	4	3	3	2	1	2	2	2	2	1	75		
30	S-30	3	4	3	4	2	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	1	2	3	3	4	1	2	4	2	2	1	1	85		
31	S-31	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	2	2	4	3	3	2	2	1	2	2	2	2	4	2	4	2	3	4	3	2	3	89	
32	S-32	3	2	1	2	2	2	2	2	2	4	3	1	4	4	3	1	3	3	1	3	4	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	66	
33	S-33	3	4	1	3	2	4	2	1	3	2	1	2	1	4	4	2	3	1	1	2	4	2	2	2	2	2	1	4	2	3	1	69	
Jumlah		97	110	84	95	95	92	85	90	94	103	93	76	64	107	94	97	75	92	78	64	79	101	87	90	71	59	94	74	68	63	2571		

Tabel D.5. 2
Data Interval Angket Resiliensi Matematis Awal Kelas Gamifikasi Educandy

No Siswa	Pernyataan																																	Jumlah
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	
1	S-1	3.55	3.23	3.08	2.96	3.81	2.94	2.23	1.00	2.11	2.77	2.21	3.70	1.00	4.17	2.72	4.31	2.93	4.47	2.03	2.09	3.58	2.92	1.85	2.03	3.19	2.13	2.04	2.21	1.00	1.00	3.50	79.27	
2	S-2	2.48	3.23	1.93	4.15	3.81	2.94	2.23	2.00	4.30	3.90	3.29	2.52	2.03	2.95	1.89	3.20	1.00	3.36	2.03	3.03	3.58	4.13	4.04	3.08	2.16	2.13	2.91	2.21	1.00	3.50	85.02		
3	S-3	2.48	2.11	1.93	2.02	2.63	4.28	2.23	4.43	2.11	3.90	2.21	2.52	2.03	2.95	1.89	3.20	1.00	2.33	2.96	1.00	3.58	2.92	1.85	2.03	3.19	1.00	2.91	2.21	3.02	2.16	75.07		
4	S-4	4.75	4.58	1.93	2.02	2.63	1.87	3.21	3.12	3.12	2.77	3.29	2.52	1.00	4.17	2.72	2.24	1.95	4.47	2.03	1.00	2.47	1.97	1.85	2.03	3.19	2.13	4.01	2.21	2.18	2.16	79.59		
5	S-5	3.55	4.58	1.93	2.96	3.81	2.94	3.21	2.00	4.30	1.99	3.29	2.52	2.03	2.95	2.72	2.24	1.00	2.33	2.03	2.09	3.58	2.92	1.85	1.00	1.00	2.13	2.04	1.00	1.00	71.99			
6	S-6	3.55	3.23	3.08	2.96	5.01	1.00	2.23	2.00	1.00	1.00	4.50	2.52	2.03	4.17	2.72	4.31	2.93	4.47	2.96	3.03	3.58	4.13	4.04	3.08	2.16	2.13	2.91	2.21	1.00	3.50	87.45		
7	S-7	2.48	4.58	1.00	2.96	5.01	2.94	4.24	3.12	3.12	3.90	4.50	2.52	2.99	4.17	3.86	2.24	1.95	2.33	2.03	2.09	2.47	2.92	4.04	1.00	1.00	1.00	4.01	2.21	1.00	3.50	85.17		
8	S-8	4.75	4.58	3.08	4.15	2.63	2.94	2.23	4.00	4.30	1.99	4.50	4.73	1.00	2.95	1.00	2.24	1.00	3.36	1.00	4.13	1.00	2.92	2.80	4.31	1.00	2.98	4.01	4.37	2.18	2.16	86.27		
9	S-9	4.75	2.11	1.93	4.15	2.63	2.94	2.23	4.43	4.30	3.90	1.00	2.52	1.00	2.01	1.89	4.31	1.95	1.00	4.09	1.00	3.58	4.13	4.04	4.31	2.16	3.97	4.01	1.00	2.18	3.50	87.01		
10	S-10	4.75	3.23	3.08	2.96	3.81	2.94	4.24	3.12	4.30	3.90	4.50	2.52	2.99	4.17	3.86	4.31	1.00	3.36	1.00	1.00	3.58	2.92	2.80	3.08	3.19	1.00	4.01	3.25	3.02	2.16	94.03		
11	S-11	3.55	2.11	3.08	2.02	2.63	2.94	2.23	1.00	1.00	3.90	2.21	2.52	1.00	2.01	1.89	3.20	1.95	4.47	1.00	1.00	2.47	1.97	2.80	1.00	2.16	1.00	2.04	2.21	1.00	2.16	64.49		
12	S-12	4.75	4.58	4.45	4.15	3.81	2.94	3.21	3.12	4.30	2.77	3.29	4.73	2.03	2.95	2.72	4.31	2.93	4.47	2.96	3.03	2.47	4.13	2.80	3.08	2.16	1.00	4.01	3.25	3.02	3.50	100.91		
13	S-13	3.55	2.11	1.93	2.02	3.81	2.94	2.23	2.00	2.11	2.77	4.50	1.00	2.99	2.01	1.89	2.24	2.93	3.36	2.03	2.09	3.58	1.00	1.85	2.03	1.00	2.13	2.91	2.21	1.00	1.00	69.23		
14	S-14	2.48	2.11	1.93	4.15	3.81	4.28	2.23	3.12	2.11	2.77	2.21	2.52	2.99	2.01	2.72	2.24	2.93	2.33	4.09	4.13	1.00	1.97	2.80	3.08	3.19	2.98	2.04	2.21	3.02	1.00	80.45		
15	S-15	2.48	4.58	1.00	1.00	2.63	1.87	4.24	3.12	2.11	1.99	3.29	2.52	1.00	2.95	1.00	4.31	1.00	2.33	1.00	1.00	2.47	4.13	2.80	3.08	2.16	1.00	2.91	2.21	1.00	2.16	69.35		
16	S-16	2.48	4.58	4.45	2.96	5.01	2.94	4.24	3.12	4.30	2.77	4.50	4.73	1.00	4.17	3.86	2.24	1.00	2.33	2.96	1.00	4.63	4.13	4.04	3.08	1.00	2.98	2.04	4.37	1.00	1.00	92.91		
17	S-17	4.75	4.58	4.45	2.02	2.63	1.00	4.24	2.00	1.00	2.77	3.29	4.73	2.03	2.95	2.72	3.20	2.93	2.33	2.96	3.03	2.47	2.92	1.85	2.03	4.33	2.13	2.04	1.00	2.18	1.00	81.57		
18	S-18	3.55	4.58	3.08	4.15	5.01	1.87	2.23	3.12	4.30	2.77	2.21	2.52	2.99	4.17	2.72	4.31	2.93	4.47	2.03	2.09	2.47	4.13	4.04	2.03	2.16	1.00	4.01	3.25	3.85	1.00	93.04		
19	S-19	2.48	2.11	1.93	2.02	3.81	4.28	2.23	3.12	2.11	3.90	2.21	2.52	2.99	2.01	2.72	2.24	1.95	2.33	2.96	2.09	2.47	1.97	1.85	3.08	3.19	2.13	2.91	2.21	3.02	2.16	76.99		
20	S-20	2.48	3.23	3.08	2.96	3.81	2.94	2.23	2.00	2.11	2.77	4.50	1.00	2.99	4.17	2.72	3.20	2.93	2.33	2.03	2.09	3.58	1.97	2.80	4.31	3.19	2.98	2.04	3.25	2.18	2.16	84.02		
21	S-21	3.55	4.58	3.08	1.00	3.81	1.87	1.00	4.43	4.30	1.99	2.21	2.52	1.00	2.01	1.00	4.31	1.95	4.47	4.09	2.09	3.58	4.13	1.00	3.08	3.19	2.13	1.00	3.85	2.79	81.00			
22	S-22	2.48	3.23	3.08	4.15	3.81	1.87	3.21	3.12	3.12	3.90	3.29	3.70	4.23	2.95	3.86	3.20	4.19	3.36	1.00	2.09	3.58	2.92	4.04	4.31	2.16	2.13	1.00	3.25	3.85	1.00	92.06		
23	S-23	3.55	4.58	3.08	1.00	3.81	1.87	1.00	4.43	4.30	1.99	2.21	2.52	1.00	4.17	2.72	4.31	1.95	4.47	4.09	2.09	3.58	4.13	1.00	3.08	3.19	2.13	1.00	3.85	2.79	84.89			
24	S-24	3.55	3.23	3.08	4.15	2.63	2.94	3.21	3.12	3.12	3.90	2.21	3.70	2.99	2.95	3.86	3.20	4.19	3.36	2.96	1.00	2.47	2.92	2.80	4.31	3.19	2.13	2.91	3.25	2.18	1.00	90.47		
25	S-25	4.75	4.58	1.93	2.96	5.01	2.94	3.21	3.12	2.11	3.90	3.29	2.52	1.00	4.17	1.89	3.20	2.93	2.33	2.96	2.09	2.47	2.92	1.85	3.08	2.16	1.00	4.01	3.25	2.18	1.00	84.80		
26	S-26	2.48	4.58	3.08	4.15	5.01	2.94	2.23	3.12	4.30	3.90	2.21	2.52	2.99	4.17	1.89	2.24	1.95	3.36	1.00	2.09	2.47	1.97	1.85	2.03	3.19	1.00	2.91	2.21	1.00	2.16	80.99		
27	S-27	2.48	4.58	3.08	2.02	2.63	2.94	2.23	3.12	2.11	1.99	3.29	2.52	1.00	2.01	2.72	4.31	2.93	2.33	2.96	3.03	2.47	1.97	1.00	2.03	1.00	1.00	2.91	2.21	1.00	1.00	70.89		
28	S-28	4.75	4.58	1.93	2.96	5.01	2.94	3.21	3.12	2.11	3.90	3.29	2.52	1.00	4.17	1.89	3.20	2.93	2.33	2.96	2.09	2.47	2.92	1.85	3.08	2.16	1.00	4.01	3.25	2.18	1.00	82.87		
29	S-29	3.55	3.23	3.08	2.02	3.81	2.94	3.21	3.12	3.12	2.77	3.29	2.52	2.03	2.95	1.89	2.24	2.93	3.36	2.03	2.09	2.47	4.13	2.80	3.08	2.16	1.00	2.04	2.21	2.18	1.00	79.23		
30	S-30	3.55	4.58	3.08	4.15	2.63	2.94	3.21	3.12	3.12	3.90	3.29	2.52	2.99	2.95	3.86	3.20	4.19	3.36	2.96	1.00	2.47	2.92	2.80	4.31	1.00	2.13	4.01	2.21	2.18	1.00	89.61		
31	S-31	4.75	4.58	3.08	4.15	5.01	2.94	4.24	4.43	4.30	3.90	3.29	2.52	2.03	4.17	2.72	3.20	1.95	2.33	1.00	2.09	2.47	1.97	1.85	4.31	2.16	2.98	4.01	3.25	2.18	2.79	94.62		
32	S-32	3.55	2.11	1.00	2.02	2.63	1.87	2.23	2.00	2.11	1.99	4.50	3.70	1.00	4.17	3.86	3.20	1.00	3.36	2.96	1.00	3.58	4.13	1.85	2.03	1.00	1.00	2.04	2.21	1.00	1.00	70.12		
33	S-33	3.55	4.58	1.00	2.96	2.63	4.28	2.23	1.00	3.12	1.99	1.00	2.52	1.00	4.17	3.86	2.24	1.95	3.36	1.00	1.00	2.47	4.13	1.85	2.03	2.16	1.00	4.01	2.21	3.02	1.00	73.32		
Jumlah		116.1	123.1	85.9	96.4	121.2	90.9	92.0	94.2	99.6	99.2	102.9	93.7	64.3	109.2	88.3	105.1	74.3	104.0	78.1	65.7	95.1	101.4	83.3	93.5	75.4	60.5	93.7	80.6	69.5	61.3	2.719		

Tabel D.5.3
Data Angket Resiliensi Matematis Awal Kelas Gamifikasi *Wordwall*

No	Kode Siswa	Pernyataan																														Jumlah
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	
1	S-1	3	3	3	4	3	2	2	4	3	3	4	3	4	2	2	3	4	3	2	3	2	3	3	4	2	2	4	4	2	3	90
2	S-2	2	2	3	3	3	2	4	2	2	2	2	3	4	4	2	2	1	1	1	2	2	3	3	2	3	2	3	4	4	1	71
3	S-3	3	3	2	2	4	2	2	4	2	2	3	3	4	2	3	1	2	3	2	3	2	2	3	2	2	1	4	3	3	1	75
4	S-4	2	3	2	3	2	2	3	3	4	2	3	3	4	1	2	3	3	1	2	2	3	2	2	2	1	2	3	2	1	1	69
5	S-5	3	4	2	4	4	3	4	3	2	3	2	4	2	4	4	4	4	2	3	2	3	2	3	4	2	1	2	2	3	1	86
6	S-6	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	2	4	4	4	3	3	3	2	3	2	3	4	3	4	2	1	3	3	1	1	90
7	S-7	2	1	3	2	4	4	1	3	3	1	2	2	2	1	4	2	3	1	1	2	2	1	1	2	2	4	4	3	4	2	69
8	S-8	2	4	2	1	3	3	2	2	1	4	4	3	2	2	3	4	1	3	2	4	3	3	3	3	3	2	2	1	3	3	78
9	S-9	4	4	3	3	3	3	3	2	4	3	2	1	3	4	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	4	3	1	1	82
10	S-10	4	3	4	3	2	3	2	3	3	3	3	4	2	2	3	2	2	2	1	3	3	3	4	2	3	3	2	3	3	1	83
11	S-11	2	3	2	3	4	2	3	2	2	2	3	3	2	3	4	1	2	1	2	2	3	1	2	3	1	2	2	2	4	71	
12	S-12	3	4	2	3	3	2	2	4	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2	3	3	1	1	75	
13	S-13	3	2	3	2	2	2	3	3	4	4	2	3	3	4	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	1	4	3	1	1	74
14	S-14	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	2	1	4	1	4	2	3	3	4	4	4	3	4	1	1	4	4	2	2	2	92
15	S-15	4	4	4	4	4	3	2	4	2	4	3	2	4	3	3	4	3	4	3	1	4	3	4	4	3	1	4	3	4	2	97
16	S-16	3	2	2	4	4	1	1	4	4	1	2	4	1	4	3	1	1	1	3	4	2	1	1	4	3	2	4	1	2	74	
17	S-17	4	4	3	2	4	2	4	4	3	3	4	3	2	3	4	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	3	86
18	S-18	3	3	2	3	3	1	4	1	3	2	3	3	4	2	2	2	3	1	1	3	4	3	3	3	1	2	3	3	1	1	73
19	S-19	3	3	1	3	2	2	4	2	2	2	4	3	1	4	4	3	1	3	3	1	3	4	2	2	1	1	4	2	1	1	72
20	S-20	3	2	2	2	3	4	2	2	4	4	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	3	1	2	3	2	4	72
21	S-21	4	4	4	4	1	1	3	2	1	3	4	3	4	3	1	1	3	2	4	3	3	3	3	3	3	1	1	2	4	1	80
22	S-22	2	3	3	2	3	2	2	3	3	2	2	1	4	3	1	4	3	1	2	2	2	3	3	2	2	3	2	4	1	2	71
23	S-23	4	4	2	3	4	3	3	2	4	3	2	1	4	2	3	3	2	3	2	2	3	2	3	2	2	1	4	3	2	1	80
24	S-24	3	3	3	4	2	3	3	3	4	2	3	3	3	4	3	4	3	3	1	2	1	2	1	3	4	3	2	3	2	1	84
25	S-25	4	4	3	3	2	3	2	4	1	4	4	2	1	4	4	2	3	2	1	1	4	4	4	4	4	1	2	2	3	1	83
26	S-26	3	4	3	1	3	2	1	4	4	2	2	1	2	1	4	2	4	4	2	3	4	1	3	3	2	1	4	4	3	1	79
27	S-27	3	3	2	3	4	4	2	3	2	4	3	2	3	3	4	4	2	2	3	2	4	4	4	4	3	2	4	3	1	1	88
28	S-28	4	4	3	3	2	3	2	3	4	3	4	2	3	4	4	3	3	1	2	2	3	3	3	2	2	3	2	3	2	1	84
29	S-29	4	4	3	2	2	3	2	3	2	3	4	2	3	2	1	4	2	2	1	3	2	3	4	1	3	1	4	1	1	1	74
30	S-30	4	4	4	4	3	1	3	3	2	3	4	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	4	4	4	3	3	3	3	2	2	94
31	S-31	3	2	3	2	2	1	1	3	3	2	2	3	3	2	2	1	4	2	1	2	2	3	3	3	2	1	2	3	3	2	67
32	S-32	2	3	3	2	3	4	2	2	2	3	4	2	4	3	1	2	3	2	3	2	1	2	2	3	2	3	3	2	2	2	74
33	S-33	4	4	3	3	2	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	1	4	4	1	4	3	3	2	3	3	1	1	92
Jumlah		103	107	90	95	99	84	81	95	94	99	98	88	76	104	91	93	80	90	72	73	81	93	88	102	75	63	96	95	69	55	2629

Tabel D.5.4
Data Interval Angket Resiliensi Matematis Awal Kelas Gamifikasi Wordwall

No Siswa	Pernyataan																																	Jumlah
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30				
1	S-1	3.55	3.23	3.08	4.15	3.81	2.94	2.23	2.00	4.30	2.77	3.29	4.73	2.99	4.17	1.89	2.24	2.93	4.47	2.96	2.09	3.58	2.92	2.80	4.31	2.16	2.13	4.01	4.37	2.18	2.79	95.05		
2	S-2	2.48	2.11	3.08	2.96	2.63	2.94	3.21	2.00	4.30	1.99	2.21	2.52	2.03	2.95	3.86	2.24	1.95	1.00	1.00	1.00	2.47	1.97	2.80	3.08	2.16	2.98	4.01	4.37	1.00	1.00	74.26		
3	S-3	3.55	3.23	1.93	2.02	5.01	1.87	2.23	2.00	4.30	1.99	2.21	3.70	2.99	4.17	1.89	3.20	1.00	2.33	2.96	3.03	2.47	1.97	2.80	2.03	2.16	1.00	4.01	3.25	3.02	1.00	79.30		
4	S-4	2.48	3.23	1.93	2.96	2.63	1.87	2.23	3.12	3.12	3.90	2.21	3.70	2.99	4.17	1.00	2.24	2.93	3.36	1.00	2.09	2.47	2.92	1.85	2.03	1.00	2.13	2.91	2.21	1.00	1.00	72.69		
5	S-5	3.55	4.58	1.93	4.15	5.01	2.94	4.24	4.43	3.12	1.99	3.29	3.70	2.03	4.17	1.89	4.31	4.19	4.47	2.03	3.03	2.47	1.97	2.80	4.31	2.16	1.00	2.04	2.21	3.02	1.00	92.00		
6	S-6	3.55	3.23	3.08	4.15	3.81	2.94	4.24	3.12	4.30	3.90	4.50	3.70	2.03	4.17	3.86	3.20	2.93	3.36	2.03	3.03	3.58	4.13	2.80	4.31	2.16	1.00	2.91	3.25	1.00	1.00	95.25		
7	S-7	2.48	1.00	3.08	2.02	5.01	4.28	1.00	3.12	3.12	1.00	1.00	2.52	2.03	1.00	2.72	2.24	1.00	4.47	2.03	3.03	1.00	1.00	1.00	2.03	2.16	3.97	4.01	3.25	3.85	2.16	82.55		
8	S-8	2.48	4.58	1.93	1.00	3.81	2.94	2.23	2.00	1.00	3.90	4.50	3.70	2.03	2.01	2.72	4.31	1.00	3.36	2.03	4.13	3.58	2.92	2.80	3.08	3.19	2.13	2.04	1.00	3.02	2.79	82.20		
9	S-9	4.75	4.58	3.08	2.96	3.81	2.94	3.21	3.12	2.11	3.90	3.29	2.52	1.00	2.95	3.86	3.20	2.93	2.33	2.03	2.09	3.58	2.92	2.80	3.08	2.16	2.13	4.01	3.25	1.00	1.00	86.57		
10	S-10	4.75	3.23	4.45	2.96	2.63	2.94	2.23	3.12	3.12	2.77	3.29	3.70	2.99	4.17	1.89	2.24	2.93	2.33	2.03	1.00	3.58	2.92	2.80	4.31	2.16	2.98	2.91	3.25	3.02	1.00	87.69		
11	S-11	2.48	3.23	1.93	2.96	5.01	1.87	3.21	3.12	2.11	1.99	2.21	3.70	2.99	2.01	2.72	4.31	1.00	2.33	1.00	2.09	2.47	2.92	1.00	2.03	3.19	1.00	2.04	2.21	2.18	3.50	74.82		
12	S-12	3.55	4.58	1.93	2.96	3.81	1.87	2.23	4.43	3.12	2.77	3.29	2.52	2.03	2.01	2.72	2.24	1.95	2.33	2.03	3.03	2.47	2.92	2.80	3.08	2.16	2.13	2.91	3.25	1.00	1.00	79.12		
13	S-13	3.55	2.11	3.08	2.02	2.63	1.87	2.23	3.12	3.12	3.90	4.50	2.52	2.99	2.95	3.86	2.24	1.95	2.33	2.03	2.09	2.47	2.92	1.85	3.08	2.16	1.00	4.01	3.25	1.00	1.00	77.81		
14	S-14	3.55	4.58	3.08	4.15	3.81	2.94	4.24	3.12	4.30	3.90	4.50	2.52	1.00	4.17	1.00	4.31	1.95	3.36	2.96	4.13	4.63	4.13	2.80	4.31	1.00	1.00	4.01	4.37	2.18	2.16	103.29		
15	S-15	4.75	4.58	4.45	4.15	5.01	2.94	2.23	4.43	2.11	3.90	3.29	2.52	4.23	2.95	2.72	4.31	2.93	4.47	2.96	1.00	4.63	2.92	4.04	4.31	3.19	1.00	4.01	3.25	3.85	2.16	98.13		
16	S-16	3.55	2.11	1.93	4.15	5.01	1.00	1.00	4.43	4.30	1.00	2.21	4.73	1.00	4.17	1.00	4.31	2.93	1.00	1.00	3.03	4.63	1.97	1.00	1.00	4.33	2.98	2.04	4.37	1.00	2.16	79.33		
17	S-17	4.75	4.58	3.08	2.02	5.01	1.87	4.24	4.43	3.12	2.77	4.50	3.70	2.03	2.95	2.72	4.31	2.93	3.36	2.03	2.09	2.47	1.97	1.85	3.08	3.19	2.13	2.91	2.21	2.18	2.79	91.26		
18	S-18	3.55	3.23	1.93	2.96	3.81	1.00	4.24	1.00	3.12	1.99	3.29	3.70	2.99	4.17	1.89	2.24	1.95	3.36	1.00	1.00	3.58	4.13	2.80	3.08	1.00	2.13	2.91	3.25	1.00	1.00	77.29		
19	S-19	3.55	3.23	1.00	2.96	2.63	1.87	4.24	2.00	2.11	1.99	4.50	3.70	1.00	4.17	3.86	3.20	1.00	3.36	2.96	1.00	3.58	4.13	1.85	2.03	1.00	1.00	4.01	2.21	1.00	1.00	76.15		
20	S-20	3.55	2.11	1.93	2.02	3.81	4.28	2.23	2.00	4.30	3.90	2.21	1.00	1.00	2.95	1.89	2.24	1.95	4.47	2.03	2.09	2.47	1.00	1.85	3.08	3.19	1.00	2.04	3.25	2.18	3.50	75.50		
21	S-21	4.75	4.58	4.45	4.15	5.01	1.00	1.00	3.12	2.11	1.00	3.29	4.73	2.99	4.17	2.72	1.00	1.00	3.36	2.03	4.13	3.58	2.92	2.80	3.08	3.19	1.00	1.00	2.21	3.85	1.00	85.24		
22	S-22	2.48	3.23	3.08	2.02	3.81	2.94	2.23	2.00	3.12	2.77	2.21	2.52	2.03	1.00	3.86	3.20	1.00	2.33	2.03	2.09	2.47	2.92	2.80	2.03	2.16	2.98	2.04	4.37	1.00	2.16	74.85		
23	S-23	4.75	4.58	1.93	2.96	5.01	2.94	3.21	3.12	2.11	3.90	3.29	2.52	1.00	4.17	1.89	3.20	2.93	2.33	2.96	2.09	2.47	2.92	1.85	3.08	2.16	1.00	4.01	3.25	2.18	1.00	84.80		
24	S-24	3.55	3.23	3.08	4.15	2.63	2.94	3.21	3.12	3.12	3.90	2.21	3.70	2.99	2.95	3.86	3.20	4.19	3.36	2.96	1.00	2.47	1.00	2.80	4.31	3.19	2.13	2.91	3.25	2.18	1.00	88.55		
25	S-25	4.75	4.58	3.08	2.96	2.63	2.94	2.23	4.43	1.00	3.90	4.50	2.52	1.00	4.17	3.86	2.24	2.93	2.33	1.00	1.00	4.63	4.13	4.04	4.31	4.33	1.00	2.04	2.21	3.02	1.00	88.76		
26	S-26	3.55	4.58	3.08	1.00	3.81	1.87	1.00	4.43	4.30	1.99	2.21	2.52	1.00	2.01	1.00	4.31	1.95	4.47	4.09	2.09	3.58	4.13	1.00	3.08	3.19	2.13	1.00	4.37	3.85	2.79	84.36		
27	S-27	3.55	3.23	1.93	2.96	5.01	4.28	2.23	3.12	2.11	3.90	3.29	2.52	2.99	2.95	2.72	4.31	1.93	3.36	2.03	3.03	2.47	1.00	4.04	4.31	2.16	2.13	4.01	2.21	3.02	1.00	93.20		
28	S-28	4.75	4.58	3.08	2.96	3.81	1.87	3.21	3.12	3.12	3.90	3.29	4.73	2.03	2.95	3.86	4.31	2.93	3.36	1.00	2.09	2.47	2.92	2.80	3.08	2.16	2.13	2.91	3.25	2.18	1.00	88.72		
29	S-29	4.75	4.58	3.08	2.02	2.63	2.94	2.23	3.12	2.11	2.77	4.50	2.52	2.03	2.95	1.89	1.00	4.19	2.33	2.03	1.00	3.58	1.97	2.80	4.31	1.00	2.98	1.00	4.37	1.00	1.00	78.66		
30	S-30	4.75	4.58	4.45	4.15	3.81	1.00	3.21	3.12	2.11	2.77	4.50	4.73	4.23	2.95	3.86	3.20	2.93	3.36	2.96	3.03	2.47	2.92	4.04	4.31	3.19	2.98	2.91	3.25	2.18	1.00	100.12		
31	S-31	3.55	2.11	3.08	2.02	2.63	1.00	1.00	3.12	3.12	1.99	2.21	3.70	2.99	2.01	1.89	2.24	1.00	4.47	2.03	1.00	2.47	1.97	2.80	3.08	2.16	1.00	2.04	3.25	3.02	2.16	71.06		
32	S-32	2.48	3.23	3.08	2.02	3.81	4.28	2.23	2.00	2.11	2.77	4.50	2.52	4.23	2.95	1.00	2.24	2.93	2.33	2.96	2.09	1.00	1.97	1.85	3.08	2.16	2.98	2.91	2.21	2.18	2.16	78.25		
33	S-33	4.75	4.58	3.08	2.96	2.63	2.94	3.21	3.12	4.30	3.90	4.50	3.70	2.99	4.17	3.86	3.20	2.93	3.36	4.09	4.13	1.00	4.13	2.80	3.08	2.16	2.98	2.91	3.25	1.00	1.00	96.69		
Jumlah		122.8	119.0	92.4	96.0	125.9	83.0	87.3	99.9	99.2	95.7	108.8	108.0	76.8	105.9	86.3	100.7	79.4	101.6	72.2	74.8	96.8	92.7	83.5	106.8	80.0	64.2	95.4	103.4	70.3	54.4	2.784		

Tabel D.5.5
Data Angket Resiliensi Matematis Akhir Kelas Gamifikasi Educandy

No	Siswa	Pernyataan																														Jumlah		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30			
1	S-1	3	3	3	2	3	2	3	2	4	2	4	4	2	4	3	4	3	4	3	4	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	2	86	
2	S-2	3	3	4	4	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	85		
3	S-3	4	3	3	3	2	4	2	4	2	3	2	3	2	3	3	2	1	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	4	1	76		
4	S-4	2	4	3	3	3	3	3	3	3	1	4	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	4	3	3	2	3	2	2	2	82		
5	S-5	3	3	1	3	4	2	3	1	3	2	3	1	4	3	2	4	3	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	1	2	73		
6	S-6	3	4	4	3	3	1	2	2	3	3	2	2	4	2	4	3	3	3	4	2	3	4	3	4	3	2	1	2	3	2	83		
7	S-7	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	1	1	3	4	3	3	3	3	3	3	4	2	1	3	85		
8	S-8	4	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	4	3	4	3	2	3	3	3	4	4	3	2	2	3	1	86	
9	S-9	2	2	3	3	3	3	4	2	3	3	2	3	3	3	4	4	3	4	2	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	4	1	91	
10	S-10	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	1	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	2	1	101	
11	S-11	3	3	3	2	3	4	1	3	4	2	2	2	1	3	2	3	2	3	2	3	2	2	1	2	1	2	1	1	1	4	1	2	69
12	S-12	4	4	4	3	4	3	2	3	4	4	4	1	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	1	4	4	3	4	102	
13	S-13	4	3	3	3	2	3	2	2	4	2	1	1	2	1	1	3	4	2	2	2	3	1	4	3	1	1	1	2	4	2	4	73	
14	S-14	3	3	2	4	4	3	4	3	4	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	3	1	2	3	2	82
15	S-15	2	3	1	1	4	2	1	4	3	2	3	2	1	3	1	4	3	4	1	2	3	2	3	2	3	1	1	3	4	1	4	69	
16	S-16	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	2	2	4	3	3	2	4	2	4	2	4	4	4	4	3	1	1	4	4	2	1	90	
17	S-17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	1	2	4	4	1	2	1	3	2	1	4	3	1	2	3	3	4	2	89		
18	S-18	3	4	3	4	4	1	4	3	4	3	2	4	3	3	3	3	3	4	3	1	3	4	3	3	3	3	1	4	3	3	2	92	
19	S-19	4	3	3	2	3	2	3	4	4	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3	80	
20	S-20	2	3	3	4	3	2	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	1	2	3	3	3	4	4	2	2	2	2	1	3	4	1	87
21	S-21	3	3	3	2	1	1	2	4	1	3	3	3	4	2	3	3	2	3	2	3	2	4	3	3	4	2	2	3	3	3	3	79	
22	S-22	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	2	3	4	3	4	3	2	2	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4	2	2	1	95	
23	S-23	4	3	3	3	3	3	2	3	3	1	3	3	2	4	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	1	4	4	2	4	83		
24	S-24	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	2	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	2	2	93		
25	S-25	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	1	4	4	4	4	3	4	1	1	4	4	4	4	3	1	1	4	4	1	1	93	
26	S-26	2	3	3	4	3	3	4	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	4	3	2	2	2	4	3	2	2	84		
27	S-27	4	4	2	3	3	2	2	3	3	2	2	4	3	4	3	4	2	4	1	2	2	2	1	1	1	2	2	3	3	2	2	75	
28	S-28	3	3	1	3	3	3	4	4	3	3	2	1	3	3	3	3	3	2	3	1	2	4	3	3	3	1	2	4	4	2	4	83	
29	S-29	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	82	
30	S-30	3	4	3	4	2	3	3	4	4	2	2	3	3	4	4	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	89	
31	S-31	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	2	3	4	2	3	4	3	4	3	1	2	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	91	
32	S-32	3	3	3	2	2	2	3	2	3	2	1	1	4	2	3	2	3	2	3	2	4	3	3	3	2	2	3	2	3	1	2	72	
33	S-33	3	3	2	2	3	3	2	2	4	3	2	2	3	1	3	2	3	2	3	2	3	3	3	1	2	2	3	4	3	1	1	73	
Jumlah		106	110	95	104	97	91	98	95	104	108	95	86	72	105	93	101	95	98	79	75	96	102	99	94	71	67	96	100	68	73	2773		

Tabel D.5.6
Data Interval Angket Resiliensi Matematis Akhir Kelas Gamifikasi Educandy

No	Siswa	Pemyataan																																	Jumlah
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30				
1	S-1	3.55	3.23	3.08	2.96	2.63	2.94	3.21	2.00	2.11	3.90	2.21	4.73	4.23	2.01	3.86	3.20	4.19	3.36	4.09	3.03	2.47	2.92	2.80	3.08	2.16	2.98	2.04	3.25	2.18	2.16	90.55			
2	S-2	3.55	3.23	3.08	4.15	3.81	1.87	3.21	3.12	2.11	1.99	3.29	2.52	2.99	2.95	2.95	2.95	2.93	3.36	2.96	3.03	4.63	2.92	2.80	2.03	2.16	2.13	2.91	3.25	2.18	2.79	89.24			
3	S-3	4.75	3.23	3.08	2.96	2.63	2.94	2.23	4.43	2.11	3.90	2.21	3.70	2.03	2.01	2.72	3.20	1.95	1.00	2.03	2.09	2.47	1.97	2.80	2.03	2.16	2.98	2.91	4.37	1.00	2.16	80.01			
4	S-4	2.48	4.58	3.08	2.96	3.81	2.94	3.21	3.12	3.12	2.77	3.29	2.52	1.00	4.17	2.72	3.20	2.93	2.33	2.96	2.09	3.58	4.13	2.80	3.08	2.16	2.98	2.04	2.21	2.18	2.16	86.59			
5	S-5	3.55	3.23	3.08	2.96	5.01	1.87	3.21	1.00	3.12	1.99	2.21	3.70	1.00	4.17	2.72	2.24	4.19	3.36	1.00	1.00	2.47	1.97	2.80	3.08	3.19	2.98	2.91	2.21	1.00	2.16	77.28			
6	S-6	3.55	4.58	4.45	2.96	3.81	1.00	2.23	2.00	3.12	2.77	3.29	2.52	2.03	4.17	1.89	4.31	2.93	3.36	2.96	4.13	2.47	2.92	4.04	3.08	2.16	1.00	2.04	3.25	2.18	2.79	88.00			
7	S-7	4.75	3.23	3.08	2.96	3.81	2.94	3.21	4.43	4.30	3.90	2.21	3.70	2.99	2.95	2.72	2.24	1.95	2.33	1.00	1.00	3.58	4.13	2.80	3.08	3.19	2.98	4.01	2.21	1.00	2.79	89.44			
8	S-8	4.75	3.23	3.08	2.96	5.01	1.87	2.23	3.12	3.12	2.77	3.29	3.70	2.99	2.01	2.72	2.24	2.93	4.47	2.96	3.03	2.47	2.92	2.80	4.31	4.33	2.98	2.04	2.21	3.02	1.00	90.56			
9	S-9	2.48	2.11	3.08	2.96	3.81	2.94	4.24	2.00	3.12	3.90	3.29	3.70	2.03	2.95	2.72	4.31	4.19	3.36	4.09	2.09	4.63	4.13	4.04	4.31	3.19	2.98	2.04	2.21	3.85	1.00	95.75			
10	S-10	4.75	4.58	4.45	2.96	3.81	4.28	4.24	4.43	4.30	3.90	4.50	4.73	2.99	4.17	1.00	4.31	2.93	4.47	4.09	3.03	4.63	4.13	4.04	4.31	1.00	1.00	4.01	4.37	2.18	1.00	108.58			
11	S-11	3.55	3.23	3.08	2.96	2.63	2.94	4.24	1.00	3.12	3.90	2.21	2.52	2.03	1.00	2.72	2.24	2.93	2.33	2.96	3.03	2.47	1.97	1.00	2.03	1.00	1.00	1.00	4.37	1.00	2.16	72.60			
12	S-12	4.75	4.58	4.45	2.96	5.01	2.94	2.23	3.12	4.30	3.90	4.50	4.73	1.00	4.17	2.72	4.31	2.93	4.47	2.96	3.03	4.63	4.13	4.04	3.08	3.19	1.00	4.01	4.37	3.02	3.50	108.03			
13	S-13	4.75	3.23	3.08	2.96	2.63	2.94	3.21	2.00	2.11	3.90	2.21	1.00	1.00	2.01	1.00	1.00	2.93	4.47	2.03	2.09	3.58	1.00	4.04	3.08	1.00	1.00	2.04	4.37	2.18	3.50	76.32			
14	S-14	3.55	3.23	1.93	4.15	5.01	4.28	3.21	4.43	3.12	3.90	2.21	2.52	2.99	2.95	2.72	2.24	2.93	3.36	2.96	2.09	2.47	4.13	2.80	2.03	2.16	1.00	2.04	3.25	1.00	2.16	86.80			
15	S-15	2.48	4.58	3.08	1.00	2.63	1.00	4.24	3.12	3.12	1.99	3.29	2.52	1.00	2.95	1.00	4.31	2.93	4.47	1.00	1.00	2.47	2.92	1.85	3.08	1.00	1.00	2.91	4.37	1.00	3.50	72.38			
16	S-16	4.75	4.58	3.08	4.15	3.81	4.28	3.21	3.12	4.30	2.77	3.29	2.52	2.03	4.17	2.72	3.20	1.95	4.47	2.03	2.09	4.63	4.13	4.04	3.08	1.00	1.00	4.01	4.37	2.18	1.00	95.94			
17	S-17	4.75	4.58	4.45	4.15	5.01	4.28	4.24	4.43	2.11	3.90	4.50	4.73	1.00	2.01	3.86	4.31	1.00	2.33	1.00	3.03	2.47	1.00	4.04	3.08	1.00	2.13	2.91	3.25	3.85	2.16	95.55			
18	S-18	3.55	4.58	3.08	4.15	5.01	1.00	4.24	3.12	4.30	2.77	4.50	3.70	2.03	4.17	2.72	3.20	2.93	4.47	2.96	1.00	3.58	4.13	2.80	3.08	3.19	1.00	4.01	3.25	3.02	2.16	97.67			
19	S-19	4.75	3.23	3.08	2.02	2.63	2.94	2.23	3.12	4.30	3.90	2.21	3.70	2.99	2.95	1.89	3.20	2.93	2.33	2.03	3.03	3.58	1.97	1.85	2.03	3.19	2.13	2.91	2.21	2.18	2.79	84.29			
20	S-20	2.48	3.23	3.08	4.15	3.81	1.87	3.21	3.12	3.12	3.90	3.29	3.70	4.23	2.95	3.86	3.20	4.19	3.36	1.00	2.09	3.58	2.92	4.04	4.31	2.16	2.13	1.00	3.25	3.85	1.00	92.06			
21	S-21	3.55	3.23	3.08	2.02	1.00	1.00	1.00	2.00	4.30	1.00	3.29	3.70	2.99	4.17	1.89	3.20	2.93	2.33	2.96	2.09	4.63	2.92	2.80	4.31	2.16	2.13	2.91	3.25	3.02	2.79	82.63			
22	S-22	4.75	3.23	3.08	4.15	5.01	2.94	4.24	3.12	3.12	3.90	4.50	2.52	2.99	4.17	2.72	4.31	2.93	2.33	2.03	3.03	4.63	2.92	2.80	4.31	3.19	3.97	4.01	2.21	2.18	1.00	100.28			
23	S-23	4.75	3.23	3.08	2.96	3.81	2.94	2.23	3.12	3.12	1.00	3.29	3.70	2.03	4.17	2.72	3.20	2.93	3.36	2.03	3.03	2.47	1.97	1.85	2.03	3.19	1.00	4.01	4.37	2.18	3.50	87.26			
24	S-24	3.55	3.23	3.08	2.96	3.81	2.94	2.23	3.12	4.30	3.90	3.29	2.52	2.99	2.95	3.86	3.20	4.19	3.36	2.96	4.13	4.63	2.92	2.80	3.08	4.33	2.98	2.91	3.25	2.18	2.16	97.78			
25	S-25	3.55	4.58	3.08	4.15	5.01	4.28	3.21	3.12	4.30	3.90	4.50	4.73	1.00	4.17	3.86	4.31	2.93	4.47	1.00	1.00	4.63	4.13	4.04	3.08	1.00	1.00	4.01	4.37	1.00	1.00	99.40			
26	S-26	2.48	3.23	3.08	4.15	3.81	2.94	4.24	3.12	3.12	2.77	3.29	2.52	2.99	2.95	1.89	3.20	2.93	3.36	2.03	2.09	3.58	4.13	2.80	2.03	2.16	2.13	4.01	3.25	2.18	2.16	88.60			
27	S-27	4.75	4.58	1.93	2.96	3.81	1.87	2.23	3.12	3.12	1.99	3.29	2.52	2.03	4.17	2.72	4.31	1.95	4.47	1.00	2.09	2.47	1.97	1.00	1.00	2.16	2.13	2.91	3.25	2.18	2.16	80.14			
28	S-28	3.55	3.23	3.08	2.96	3.81	2.94	4.24	4.43	3.12	2.77	3.29	2.52	1.00	2.95	2.72	3.20	2.93	2.33	2.96	1.00	2.47	4.13	2.80	3.08	1.00	2.13	4.01	4.37	2.18	3.50	86.60			
29	S-29	2.48	4.58	3.08	2.96	3.81	2.94	3.21	3.12	4.30	2.77	3.29	2.52	2.03	2.95	2.72	3.20	2.93	2.33	2.96	2.09	3.58	4.13	2.80	3.08	2.16	2.13	2.04	2.21	2.18	2.16	86.73			
30	S-30	3.55	4.58	3.08	4.15	2.63	2.94	3.21	3.12	4.30	3.90	2.21	2.52	2.99	2.95	3.86	4.31	1.95	3.36	2.96	3.03	3.58	4.13	2.80	3.08	3.19	2.13	2.04	3.25	2.18	2.16	94.12			
31	S-31	4.75	4.58	3.08	4.15	3.81	4.28	4.24	4.43	3.12	3.90	3.29	4.73	2.03	2.95	3.86	2.24	2.93	4.47	2.96	1.00	2.47	2.92	2.80	3.08	2.16	2.13	2.91	2.21	3.02	2.16	96.62			
32	S-32	3.55	3.23	3.08	2.02	2.63	1.87	3.21	2.00	3.12	1.99	2.21	1.00	1.00	4.17	1.89	3.20	1.95	3.36	2.03	2.09	4.63	2.92	2.80	2.03	2.16	2.98	2.04	3.25	1.00	2.16	75.54			
33	S-33	3.55	3.23	1.93	2.02	3.81	2.94	2.23	2.00	2.11	3.90	3.29	2.52	2.03	2.95	1.00	3.20	1.95	3.36	2.03	3.03	3.58	2.92	1.00	2.03	2.16	2.98	4.01	3.25	1.00	1.00	77.00			
Jumlah		126	122	98.8	105	123	90.8	105	100	110	104	105	105	72.6	107	86.8	109	94.2	110	78.9	76.7	114	103	95.2	97.5	75.5	68.1	95.6	109	70.5	71.8	2.930.3			

Tabel D.5.7
Data Angket Resiliensi Matematis Akhir Kelas Gamifikasi Wordwall

No	Siswa	Pernyataan																																	Jumlah
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30				
1	S-1	4	4	4	4	2	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	2	3	4	4	1	3	4	2	2	97		
2	S-2	2	3	3	4	2	3	1	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	3	2	1	2	4	2	2	77			
3	S-3	4	3	3	3	3	4	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	2	3	1	3	3	2	1	82			
4	S-4	2	4	3	2	2	4	2	3	3	4	2	2	2	4	4	4	3	2	1	2	2	4	1	4	1	1	3	2	2	1	76			
5	S-5	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	4	3	4	3	1	4	3	2	1	93			
6	S-6	3	4	2	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	2	2	100			
7	S-7	3	4	2	2	4	2	3	3	1	4	2	4	1	3	2	1	3	1	3	1	4	2	1	2	4	4	2	3	2	4	77			
8	S-8	3	3	3	3	4	2	2	3	4	3	3	3	1	4	3	1	3	2	3	2	3	3	3	3	4	1	4	2	4	2	84			
9	S-9	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	1	89		
10	S-10	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	4	3	4	2	3	2	2	3	4	3	3	2	2	3	4	4	4	91			
11	S-11	1	4	1	2	2	4	4	1	3	2	1	2	3	2	2	4	3	3	4	2	4	3	3	3	1	1	3	2	3	4	77			
12	S-12	4	4	3	4	2	3	2	3	3	4	3	2	3	3	2	4	3	3	2	3	4	3	1	3	1	1	4	1	2	1	81			
13	S-13	4	4	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	4	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	80			
14	S-14	4	4	3	3	4	4	3	2	3	4	4	3	2	4	4	3	2	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	2	1	98		
15	S-15	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	2	3	4	4	4	3	4	3	4	4	2	4	4	3	3	4	4	3	3	1	102		
16	S-16	4	4	4	4	3	2	3	3	4	3	2	2	3	2	1	4	1	2	3	1	4	3	1	3	2	1	3	4	3	2	81			
17	S-17	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	2	2	3	4	3	4	3	3	3	3	4	2	2	2	2	3	2	2	92			
18	S-18	3	3	4	4	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	82		
19	S-19	2	3	3	2	2	3	2	3	4	3	4	3	3	4	3	2	1	2	2	2	2	2	4	3	3	1	1	4	3	2	4	80		
20	S-20	2	3	3	2	3	4	3	4	3	4	3	1	3	2	3	4	2	2	2	2	2	4	3	3	1	1	4	3	2	4	81			
21	S-21	4	3	4	3	3	1	3	4	3	2	3	3	4	3	4	2	2	4	1	4	3	3	2	2	2	1	2	4	4	4	87			
22	S-22	4	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	4	3	4	3	4	1	3	2	4	3	1	2	1	2	3	1	2	81		
23	S-23	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	2	4	3	4	3	4	3	2	3	4	3	2	2	4	2	2	2	2	94		
24	S-24	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	2	4	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	4	97		
25	S-25	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	2	2	3	4	2	2	2	2	2	2	4	3	3	3	3	3	4	4	2	2	92		
26	S-26	2	4	4	4	4	3	2	4	4	4	2	1	3	2	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	1	2	1	4	4	4	91			
27	S-27	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	2	3	4	3	4	3	4	3	2	3	4	3	4	4	3	4	4	4	2	2	1	97		
28	S-28	3	4	4	3	3	4	2	3	4	3	3	3	2	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	4	2	2	1	2	1	92		
29	S-29	3	4	3	3	3	3	2	3	4	3	4	2	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	4	3	1	1	4	4	1	1	80			
30	S-30	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	2	3	4	3	3	4	4	2	2	100			
31	S-31	3	3	3	3	2	3	3	3	4	2	3	2	3	3	1	4	2	3	4	3	2	2	1	2	3	2	4	1	2	4	1	77		
32	S-32	4	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	4	3	2	2	2	4	3	3	3	2	2	3	4	2	2	83			
33	S-33	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	1	104			
Jumlah		110	118	104	110	99	104	95	101	105	106	103	83	83	107	100	108	86	102	83	88	95	112	97	99	74	69	103	99	80	72	2895			

Tabel D.5.8
Data Interval Angket Resiliensi Matematis Akhir Kelas Wordwall

No	Siswa	Pernyataan																																	Jumlah
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30				
1	S-1	4.75	4.58	4.45	4.15	2.63	2.94	3.21	3.12	3.12	3.90	3.29	3.70	2.99	4.17	3.86	4.31	2.93	4.47	4.09	3.03	2.47	2.92	4.04	4.31	1.00	2.98	2.91	4.37	2.18	2.16	103.02			
2	S-2	2.48	3.23	3.08	4.15	2.63	2.94	1.00	4.43	4.30	2.77	3.29	2.52	2.03	2.01	1.89	2.24	1.95	2.33	2.96	3.03	2.47	2.92	4.04	3.08	2.16	1.00	2.04	4.37	2.18	2.16	81.66			
3	S-3	4.75	3.23	3.08	2.96	3.81	4.28	2.23	2.00	3.12	1.99	3.29	3.70	2.03	2.95	2.72	3.20	1.95	3.36	2.96	3.03	3.58	4.13	2.80	2.03	3.19	1.00	2.91	3.25	2.18	1.00	86.70			
4	S-4	2.48	4.58	3.08	2.02	2.63	4.28	2.23	3.12	3.12	3.90	2.21	2.52	2.03	4.17	3.86	4.31	2.93	2.33	1.00	2.09	2.47	4.13	1.00	4.31	1.00	1.00	2.91	2.21	2.18	1.00	81.10			
5	S-5	4.75	3.23	3.08	4.15	5.01	2.94	4.24	4.43	3.12	2.77	3.29	3.70	2.99	2.95	2.72	3.20	4.19	3.36	2.03	3.03	3.58	4.13	2.80	4.31	3.19	1.00	4.01	3.25	2.18	1.00	98.61			
6	S-6	3.55	4.58	1.93	4.15	3.81	2.94	4.24	3.12	4.30	2.77	4.50	3.70	2.99	4.17	3.86	3.20	2.93	4.47	4.09	3.03	3.58	4.13	4.04	4.31	3.19	3.97	2.91	3.25	2.18	2.16	106.04			
7	S-7	3.55	4.58	1.93	2.02	2.63	4.28	2.23	3.12	3.12	1.00	4.50	2.52	4.23	1.00	2.72	2.24	1.00	3.36	1.00	4.13	2.47	1.97	1.00	2.03	4.33	3.97	2.04	3.25	2.18	3.50	81.90			
8	S-8	3.55	3.23	3.08	2.96	3.81	4.28	2.23	2.00	3.12	3.90	3.29	3.70	1.00	4.17	2.72	1.00	2.93	3.36	2.03	3.03	2.47	2.92	2.80	3.08	4.33	1.00	4.01	2.21	3.85	2.16	88.22			
9	S-9	4.75	3.23	3.08	4.15	3.81	2.94	3.21	4.43	3.12	3.90	3.29	3.70	2.03	2.95	3.86	3.20	2.93	3.36	2.96	3.03	3.58	2.92	2.80	3.08	2.16	2.13	2.91	2.21	3.02	1.00	93.71			
10	S-10	3.55	4.58	4.45	2.96	3.81	2.94	2.23	3.12	3.12	1.99	3.29	3.70	2.99	4.17	2.72	4.31	1.95	3.36	2.03	2.09	3.58	4.13	2.80	3.08	2.16	2.13	2.91	4.37	3.85	3.50	95.86			
11	S-11	1.00	4.58	1.00	2.02	2.63	4.28	4.24	1.00	3.12	1.99	1.00	2.52	2.99	2.01	1.89	4.31	2.93	3.36	4.09	2.09	4.63	2.92	2.80	3.08	1.00	1.00	2.91	2.21	3.02	3.50	80.11			
12	S-12	4.75	4.58	3.08	4.15	2.63	2.94	2.23	3.12	3.12	3.90	3.29	2.52	2.99	2.95	1.89	4.31	2.93	3.36	2.03	3.03	4.63	2.92	1.00	3.08	1.00	1.00	4.01	1.00	2.18	1.00	85.62			
13	S-13	4.75	4.58	3.08	2.96	3.81	2.94	2.23	3.12	2.11	2.77	3.29	2.52	2.99	2.95	3.86	2.24	1.95	2.33	2.03	2.09	2.47	2.92	2.80	3.08	3.19	2.13	2.91	2.21	2.18	2.16	84.65			
14	S-14	4.75	4.58	3.08	2.96	5.01	4.28	3.21	4.43	3.12	3.90	4.50	3.70	2.03	4.17	3.86	3.20	1.95	3.36	4.09	4.13	3.58	4.13	4.04	4.31	3.19	2.98	4.01	3.25	2.18	1.00	104.53			
15	S-15	3.55	4.58	4.45	4.15	3.81	4.28	3.21	4.43	4.30	3.90	3.29	2.52	2.99	4.17	3.86	4.31	2.93	4.47	2.96	4.13	2.47	4.13	4.04	3.08	3.19	3.97	4.01	3.25	3.02	1.00	108.43			
16	S-16	4.75	4.58	4.45	4.15	3.81	1.87	3.21	3.12	4.30	2.77	2.21	2.52	2.99	2.01	1.00	4.31	1.00	2.33	2.96	1.00	4.63	2.92	1.00	3.08	2.16	1.00	2.91	4.37	3.02	2.16	86.57			
17	S-17	4.75	4.58	3.08	2.96	3.81	4.28	4.24	4.43	3.12	3.90	4.50	3.70	2.03	2.01	2.72	4.31	2.93	4.47	2.96	3.03	3.58	2.92	4.04	2.03	2.16	2.13	2.91	2.21	2.18	2.16	98.10			
18	S-18	3.55	3.23	4.45	4.15	3.81	1.87	3.21	3.12	2.11	1.99	3.29	2.52	2.03	2.95	2.72	3.20	2.93	3.36	2.96	3.03	2.47	2.92	2.80	2.03	2.16	2.13	2.91	3.25	2.18	2.79	86.12			
19	S-19	2.48	3.23	3.08	2.02	2.63	2.94	2.23	3.12	4.30	2.77	4.50	3.70	2.99	4.17	2.72	2.24	1.00	2.33	2.03	2.09	2.47	4.13	2.80	3.08	1.00	1.00	4.01	3.25	2.18	3.50	83.97			
20	S-20	2.48	3.23	3.08	2.02	3.81	2.94	4.24	3.12	4.30	2.77	3.29	1.00	2.99	2.01	2.72	4.31	1.95	2.33	2.03	2.09	2.47	4.13	2.80	3.08	1.00	1.00	4.01	3.25	2.18	3.50	84.11			
21	S-21	4.75	3.23	3.08	2.96	3.81	1.00	3.21	4.43	3.12	1.99	3.29	3.70	4.23	2.95	3.86	2.24	1.95	4.47	1.00	4.13	3.58	2.92	1.85	2.03	2.16	1.00	2.04	4.37	3.85	3.50	92.06			
22	S-22	4.75	3.23	3.08	4.15	3.81	2.94	3.21	3.12	2.11	2.77	3.29	2.52	2.99	2.95	2.72	4.31	2.93	4.47	2.96	1.00	3.03	2.47	4.13	2.80	1.00	2.16	1.00	2.04	3.25	1.00	2.16	85.39		
23	S-23	4.75	4.58	3.08	4.15	5.01	2.94	4.24	3.12	3.12	2.77	4.50	3.70	2.03	4.17	2.72	4.31	2.93	4.47	2.96	2.09	3.58	4.13	2.80	3.08	2.16	2.13	4.01	2.21	2.18	2.16	100.05			
24	S-24	4.75	4.58	3.08	4.15	5.01	2.94	3.21	3.12	4.30	2.77	4.50	3.70	2.03	4.17	1.89	4.31	4.19	4.47	2.96	3.03	3.58	2.92	2.80	3.08	3.19	2.13	2.04	3.25	3.02	3.50	102.64			
25	S-25	4.75	4.58	3.08	4.15	3.81	4.28	3.21	4.43	3.12	3.90	3.29	2.52	2.03	2.95	3.86	2.24	1.95	2.33	2.03	2.09	4.63	2.92	2.80	3.08	3.19	2.98	2.91	4.37	3.85	2.16	97.45			
26	S-26	2.48	4.58	4.45	4.15	5.01	2.94	2.23	4.43	4.30	3.90	2.21	2.52	1.00	2.95	1.89	4.31	4.19	4.47	1.00	1.00	4.63	4.13	4.04	4.31	1.00	2.13	1.00	4.37	3.85	3.50	96.95			
27	S-27	4.75	3.23	3.08	4.15	5.01	2.94	4.24	3.12	3.12	3.90	4.50	2.52	2.99	4.17	2.72	4.31	2.93	2.33	2.96	3.03	4.63	2.92	4.04	4.31	3.19	3.97	4.01	2.21	2.18	1.00	102.46			
28	S-28	3.55	4.58	4.45	2.96	3.81	2.94	4.24	2.00	3.12	3.90	3.29	3.70	2.03	4.17	3.86	3.20	2.93	3.36	2.96	3.03	3.58	4.13	2.80	3.08	2.16	1.00	2.04	3.25	1.00	2.16	85.39			
29	S-29	3.55	4.58	3.08	2.96	3.81	2.94	2.23	3.12	4.30	2.77	4.50	2.52	1.00	4.17	1.00	4.31	1.00	4.47	1.00	1.00	4.63	4.13	2.80	3.08	1.00	1.00	4.01	4.37	1.00	1.00	97.19			
30	S-30	4.75	3.23	4.45	4.15	5.01	2.94	3.21	3.12	3.12	3.90	3.29	4.73	2.99	4.17	3.86	3.20	2.93	4.47	2.96	3.03	2.47	2.92	4.04	4.31	3.19	2.98	4.01	4.37	2.18	2.16	106.12			
31	S-31	3.55	3.23	3.08	2.96	2.63	2.94	3.21	3.12	4.30	1.99	3.29	2.52	2.99	2.95	1.00	4.31	1.95	3.36	4.09	3.03	2.47	1.97	1.00	1.00	2.16	2.98	2.04	4.37	1.00	2.16	81.64			
32	S-32	4.75	3.23	3.08	2.96	3.81	2.94	2.23	3.12	2.11	3.90	2.21	2.52	2.03	2.95	2.72	4.31	2.93	2.33	2.03	2.09	4.63	2.92	2.80	3.08	2.16	2.13	2.91	4.37	2.18	2.16	87.57			
33	S-33	4.75	4.58	3.08	2.96	5.01	2.94	4.24	3.12	3.12	3.90	4.50	4.73	2.99	4.17	3.86	3.20	4.19	4.47	2.96	3.03	4.63	4.13	2.80	4.31	4.33	2.98	2.91	3.25	3.85	1.00	109.97			
Jumlah		131	132	110	112	126	105	102	107	111	102	114	103	84	109	94	116	85	115	83	90	113	113	94	103	79	70	102	108	83	70	3.064			

Tabel D.5. 9
Hasil Angket Resiliensi Matematis Kelas Gamifikasi *Educandy*

No	Kode Siswa	Resiliensi Matematis	
		Angket Awal	Angket Akhir
1	S-1	79.27	90.55
2	S-2	85.02	89.24
3	S-3	75.07	80.01
4	S-4	79.59	86.59
5	S-5	71.99	77.28
6	S-6	87.45	88.00
7	S-7	85.17	89.44
8	S-8	86.27	90.56
9	S-9	87.01	95.75
10	S-10	94.03	108.58
11	S-11	64.49	72.60
12	S-12	100.91	108.03
13	S-13	69.23	76.32
14	S-14	80.45	86.80
15	S-15	69.35	72.38
16	S-16	92.91	95.94
17	S-17	81.57	95.55
18	S-18	93.04	97.67
19	S-19	76.99	84.29
20	S-20	84.02	92.06
21	S-21	81.00	82.63
22	S-22	92.06	100.28
23	S-23	84.89	87.26
24	S-24	90.47	97.78
25	S-25	84.80	99.40
26	S-26	80.99	88.60
27	S-27	70.89	80.14
28	S-28	82.87	86.60
29	S-29	79.23	86.73
30	S-30	89.61	94.12
31	S-31	94.62	96.62
32	S-32	70.12	75.54
33	S-33	73.32	77.00
Jumlah		2,718.7	2,930.3
Rata-Rata		82.4	88.8
Simpangan Baku		8.7	9.3
Skor Tertinggi		100.9	108.6
Skor Terendah		64.5	72.4

Tabel D.5. 10
Hasil Angket Resiliensi Matematis Kelas Gamifikasi *Wordwall*

No	Kode Siswa	Resiliensi Matematis	
		Angket Awal	Angket Akhir
1	S-1	95.05	103.02
2	S-2	74.26	81.66
3	S-3	79.30	86.70
4	S-4	72.69	81.10
5	S-5	92.00	98.61
6	S-6	95.25	106.04
7	S-7	72.55	81.90
8	S-8	82.20	88.22
9	S-9	86.57	93.71
10	S-10	87.69	95.86
11	S-11	74.82	80.11
12	S-12	79.12	85.62
13	S-13	77.81	84.65
14	S-14	98.13	104.53
15	S-15	103.29	108.43
16	S-16	79.33	86.57
17	S-17	91.26	98.10
18	S-18	77.29	86.12
19	S-19	76.15	83.97
20	S-20	75.50	84.11
21	S-21	85.24	92.06
22	S-22	74.85	85.39
23	S-23	84.80	100.05
24	S-24	88.55	102.64
25	S-25	88.76	97.45
26	S-26	84.36	96.95
27	S-27	93.20	102.46
28	S-28	88.72	97.19
29	S-29	78.66	85.32
30	S-30	100.12	106.12
31	S-31	71.06	81.64
32	S-32	78.25	87.57
33	S-33	96.69	109.97
Jumlah		2,783.5	3,063.8
Rata-Rata		84.3	92.8
Simpangan Baku		9.0	9.2
Skor Tertinggi		103.3	110.0
Skor Terendah		71.1	80.1

D.6 Analisis Data Perbedaan Angket Resiliensi Matematis Awal

Tabel D.6. 1
Data Angket Resiliensi Matematis Awal

No	Educandy	Wordwall
1	79.27	95.05
2	85.02	74.26
3	75.07	79.30
4	79.59	72.69
5	71.99	92.00
6	87.45	95.25
7	85.17	72.55
8	86.27	82.20
9	87.01	86.57
10	94.03	87.69
11	64.49	74.82
12	100.91	79.12
13	69.23	77.81
14	80.45	98.13
15	69.35	103.29
16	92.91	79.33
17	81.57	91.26
18	93.04	77.29
19	76.99	76.15
20	84.02	75.50
21	81.00	85.24
22	92.06	74.85
23	84.89	84.80
24	90.47	88.55
25	84.80	88.76
26	80.99	84.36
27	70.89	93.20
28	82.87	88.72
29	79.23	78.66
30	89.61	100.12
31	94.62	71.06
32	70.12	78.25
33	73.32	96.69

Tabel D.6. 2
Hasil Uji Normalitas Angket Resiliensi Matematis Awal Kelas *Educandy*

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Angket_Awal_Educandy	.085	33	.200*	.983	33	.863

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel D.6. 3
Hasil Uji Normalitas Angket Resiliensi Matematis Awal Kelas *Wordwall*

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Angket_Awal_Wordwall	.167	33	.020	.950	33	.129

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel D.6. 4
Hasil Uji Normalitas Angket Resiliensi Matematis Awal Kelas *Educandy* dan *Wordwall*

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Angket_Awal_Educandy	.085	33	.200*	.983	33	.863
Angket_Awal_Wordwall	.167	33	.020	.950	33	.129

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel D.6. 5
Hasil Uji Homogenitas Angket Resiliensi Matematis Awal

Test of Homogeneity of Variances

Angket_Resiliensi_Awal

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.328	1	64	.569

ANOVA

Angket_Resiliensi_Awal

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	63.661	1	63.661	.819	.369
Within Groups	4976.035	64	77.751		
Total	5039.696	65			

Tabel D.6. 6
Hasil Uji t Angket Resiliensi Matematis Awal

Group Statistics

Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Angket_Resiliensi_Awal	33	82.3848	8.67856	1.51074
Angket_Awal_Educandy	33	84.3491	8.95453	1.55878

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		95% Confidence Interval of the Difference				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Angket_Resiliensi_Awal	Equal variances assumed	.328	.569	-.905	64	.369	-1.96424	2.17075	6.30081	2.37233
	Equal variances not assumed			-.905	63.937	.369	-1.96424	2.17075	-	2.37241

D.7 Data N-Gain Angket Resiliensi Matematis

Tabel D.7. 1
Data N-Gain Angket Resiliensi Matematis Kelas *Educandy*

No	Kode Siswa	Resiliensi Matematis		Gain	N Gain	Interpretasi	Kelompok
		Angket Awal	Angket Akhir				
1	S-1	79.27	90.55	11.28	0.232	Rendah	1
2	S-2	85.02	89.24	4.23	0.099	Rendah	1
3	S-3	75.07	80.01	4.94	0.094	Rendah	1
4	S-4	79.59	86.59	7.01	0.145	Rendah	1
5	S-5	71.99	77.28	5.29	0.095	Rendah	1
6	S-6	87.45	88.00	0.55	0.014	Rendah	1
7	S-7	85.17	89.44	4.27	0.100	Rendah	1
8	S-8	86.27	90.56	4.29	0.103	Rendah	1
9	S-9	87.01	95.75	8.73	0.214	Rendah	1
10	S-10	94.03	108.58	14.55	0.430	Sedang	1
11	S-11	64.49	72.60	8.10	0.128	Rendah	1
12	S-12	100.91	108.03	7.12	0.264	Rendah	1
13	S-13	69.23	76.32	7.09	0.121	Rendah	1
14	S-14	80.45	86.80	6.35	0.134	Rendah	1
15	S-15	69.35	72.38	3.03	0.052	Rendah	1
16	S-16	92.91	95.94	3.02	0.086	Rendah	1
17	S-17	81.57	95.55	13.98	0.302	Sedang	1
18	S-18	93.04	97.67	4.63	0.133	Rendah	1
19	S-19	76.99	84.29	7.30	0.143	Rendah	1
20	S-20	84.02	92.06	8.04	0.183	Rendah	1
21	S-21	81.00	82.63	1.63	0.035	Rendah	1
22	S-22	92.06	100.28	8.22	0.229	Rendah	1
23	S-23	84.89	87.26	2.38	0.055	Rendah	1
24	S-24	90.47	97.78	7.31	0.195	Rendah	1
25	S-25	84.80	99.40	14.59	0.339	Sedang	1
26	S-26	80.99	88.60	7.60	0.162	Rendah	1
27	S-27	70.89	80.14	9.25	0.162	Rendah	1
28	S-28	82.87	86.60	3.73	0.083	Rendah	1
29	S-29	79.23	86.73	7.50	0.154	Rendah	1
30	S-30	89.61	94.12	4.52	0.118	Rendah	1
31	S-31	94.62	96.62	2.00	0.060	Rendah	1
32	S-32	70.12	75.54	5.43	0.094	Rendah	1
33	S-33	73.32	77.00	3.68	0.067	Rendah	1
Jumlah		2,718.7	2,930.3	211.7	4.8		
Rata-Rata		82.4	88.8	6.4	0.1		
Simpangan Baku		8.7	9.3	3.5	0.1		
Skor Tertinggi		100.9	108.6	14.6	0.4		
Skor Terendah		64.5	72.4	0.5	0.0		

Tabel D.7. 2
Data N-Gain Resiliensi Matematis Kelas *Wordwall*

No	Kode Siswa	Resiliensi Matematis		Gain	N Gain	Interpretasi	Kelompok
		Angket Awal	Angket Akhir				
1	S-1	95.05	103.02	7.97	0.243	Rendah	2
2	S-2	74.26	81.66	7.40	0.138	Rendah	2
3	S-3	79.30	86.70	7.41	0.152	Rendah	2
4	S-4	72.69	81.10	8.41	0.152	Rendah	2
5	S-5	92.00	98.61	6.60	0.184	Rendah	2
6	S-6	95.25	106.04	10.80	0.331	Sedang	2
7	S-7	72.55	81.90	9.34	0.169	Rendah	2
8	S-8	82.20	88.22	6.02	0.132	Rendah	2
9	S-9	86.57	93.71	7.14	0.173	Rendah	2
10	S-10	87.69	95.86	8.17	0.203	Rendah	2
11	S-11	74.82	80.11	5.29	0.100	Rendah	2
12	S-12	79.12	85.62	6.50	0.133	Rendah	2
13	S-13	77.81	84.65	6.83	0.136	Rendah	2
14	S-14	98.13	104.53	6.40	0.215	Rendah	2
15	S-15	103.29	108.43	5.14	0.209	Rendah	2
16	S-16	79.33	86.57	7.24	0.149	Rendah	2
17	S-17	91.26	98.10	6.84	0.187	Rendah	2
18	S-18	77.29	86.12	8.83	0.174	Rendah	2
19	S-19	76.15	83.97	7.81	0.151	Rendah	2
20	S-20	75.50	84.11	8.62	0.164	Rendah	2
21	S-21	85.24	92.06	6.82	0.160	Rendah	2
22	S-22	74.85	85.39	10.54	0.199	Rendah	2
23	S-23	84.80	100.05	15.25	0.354	Sedang	2
24	S-24	88.55	102.64	14.09	0.358	Sedang	2
25	S-25	88.76	97.45	8.69	0.222	Rendah	2
26	S-26	84.36	96.95	12.59	0.289	Rendah	2
27	S-27	93.20	102.46	9.25	0.267	Rendah	2
28	S-28	88.72	97.19	8.47	0.216	Rendah	2
29	S-29	78.66	85.32	6.66	0.135	Rendah	2
30	S-30	100.12	106.12	6.01	0.216	Rendah	2
31	S-31	71.06	81.64	10.58	0.186	Rendah	2
32	S-32	78.25	87.57	9.31	0.188	Rendah	2
33	S-33	96.69	109.97	13.28	0.426	Sedang	2
Jumlah		2,783.5	3,063.8	280.3	6.7		
Rata-Rata		84.3	92.8	8.5	0.2		
Simpangan Baku		9.0	9.2	2.5	0.1		
Skor Tertinggi		103.3	110.0	15.2	0.4		
Skor Terendah		71.1	80.1	5.1	0.1		

Tabel D.7. 3
Data N-Gain Resiliensi Matematis Kelas *Educandy* dan *Wordwall*

No	N Gain	
	Educandy	Wordwall
1	0.232	0.243
2	0.099	0.138
3	0.094	0.152
4	0.145	0.152
5	0.095	0.184
6	0.014	0.331
7	0.100	0.169
8	0.103	0.132
9	0.214	0.173
10	0.430	0.203
11	0.128	0.100
12	0.264	0.133
13	0.121	0.136
14	0.134	0.215
15	0.052	0.209
16	0.086	0.149
17	0.302	0.187
18	0.133	0.174
19	0.143	0.151
20	0.183	0.164
21	0.035	0.160
22	0.229	0.199
23	0.055	0.354
24	0.195	0.358
25	0.339	0.222
26	0.162	0.289
27	0.162	0.267
28	0.083	0.216
29	0.154	0.135
30	0.118	0.216
31	0.060	0.186
32	0.094	0.188
33	0.067	0.426

D.8 Analisis Data N-Gain Perbedaan Peningkatan Resiliensi Matematis

Tabel D.8. 1
Hasil Uji Normalitas N-Gain Resiliensi Matematis Kelas *Educandy*

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Resiliensi_ <i>Educandy</i>	.158	33	.035	.905	33	.007

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel D.8. 2
Hasil Uji Normalitas N-Gain Resiliensi Matematis Kelas *Wordwall*

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Resiliensi_ <i>Wordwall</i>	.190	33	.004	.865	33	.001

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel D.8. 3
Hasil Uji Normalitas N-Gain Resiliensi Matematis Kelas *Educandy* dan *Wordwall*

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Resiliensi_ <i>Educandy</i>	.158	33	.035	.905	33	.007
Resiliensi_ <i>Wordwall</i>	.190	33	.004	.865	33	.001

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel D.8. 4
Hasil Uji *Mann Whitney N-Gain Resiliensi Matematis*

Ranks				
	Kelompok_Resiliensi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Resiliensi_ <i>Educandy</i>	33	25.52	842.00
Resiliensi_Matematis	Resiliensi_ <i>Wordwall</i>	33	41.48	1369.00
	Total	66		

	Resiliensi_M atematis
Mann-Whitney U	281.000
Wilcoxon W	842.000
Z	-3.379
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Grouping Variable:
Kelompok_Resiliensi

D.9 Analisis Data Hubungan antara Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematis

Tabel D.9. 1
Data Hasil Posttest Kemampuan Berpikir Kritis dan Angket Akhir Resiliensi Matematis Kelas *Educandy*

No	Siswa	Resiliensi	Berpikir Kritis
1	S-1	90.55	86.67
2	S-2	89.24	80.42
3	S-3	80.01	41.67
4	S-4	86.59	77.08
5	S-5	77.28	66.67
6	S-6	88.00	66.67
7	S-7	89.44	79.17
8	S-8	90.56	54.17
9	S-9	95.75	68.75
10	S-10	108.58	95.83
11	S-11	72.60	45.83
12	S-12	108.03	87.50
13	S-13	76.32	41.67
14	S-14	86.80	72.92
15	S-15	72.38	39.58
16	S-16	95.94	79.17
17	S-17	95.55	33.33
18	S-18	97.67	83.33
19	S-19	84.29	50.00
20	S-20	92.06	79.17
21	S-21	82.63	41.67
22	S-22	100.28	91.67
23	S-23	87.26	68.75
24	S-24	97.78	93.75
25	S-25	99.40	87.50
26	S-26	88.60	72.92
27	S-27	80.14	39.58
28	S-28	86.60	75.00
29	S-29	86.73	81.25
30	S-30	94.12	89.58
31	S-31	96.62	83.33
32	S-32	75.54	37.50
33	S-33	77.00	33.33

Tabel D.9. 2
Data Hasil Posttest Kemampuan Berpikir Kritis dan Angket Akhir Resiliensi
Matematis Kelas *Wordwall*

No	Siswa	Resiliensi	Berpikir Kritis
1	S-1	103.02	95.83
2	S-2	81.66	75.00
3	S-3	86.70	73.75
4	S-4	81.10	72.92
5	S-5	98.61	81.25
6	S-6	106.04	93.75
7	S-7	81.90	68.75
8	S-8	88.22	72.92
9	S-9	93.71	94.17
10	S-10	95.86	91.67
11	S-11	80.11	68.75
12	S-12	85.62	72.92
13	S-13	84.65	75.00
14	S-14	104.53	92.92
15	S-15	108.43	87.50
16	S-16	86.57	70.83
17	S-17	98.10	80.42
18	S-18	86.12	72.92
19	S-19	83.97	68.75
20	S-20	84.11	70.83
21	S-21	92.06	62.50
22	S-22	85.39	64.58
23	S-23	100.05	85.42
24	S-24	102.64	85.42
25	S-25	97.45	90.83
26	S-26	96.95	85.42
27	S-27	102.46	85.42
28	S-28	97.19	97.92
29	S-29	85.32	60.42
30	S-30	106.12	87.50
31	S-31	81.64	70.83
32	S-32	87.57	70.83
33	S-33	109.97	97.92

Tabel D.9. 3
Data Hasil Posttest Kemampuan Berpikir Kritis dan Angket Akhir Resiliensi
Matematis

No	Siswa	Resiliensi	Berpikir Kritis
1	S-1	90.55	86.67
2	S-2	89.24	80.42
3	S-3	80.01	41.67
4	S-4	86.59	77.08
5	S-5	77.28	66.67
6	S-6	88.00	66.67
7	S-7	89.44	79.17
8	S-8	90.56	54.17
9	S-9	95.75	68.75
10	S-10	108.58	95.83
11	S-11	72.60	45.83
12	S-12	108.03	87.50
13	S-13	76.32	41.67
14	S-14	86.80	72.92
15	S-15	72.38	39.58
16	S-16	95.94	79.17
17	S-17	95.55	33.33
18	S-18	97.67	83.33
19	S-19	84.29	50.00
20	S-20	92.06	79.17
21	S-21	82.63	41.67
22	S-22	100.28	91.67
23	S-23	87.26	68.75
24	S-24	97.78	93.75
25	S-25	99.40	87.50
26	S-26	88.60	72.92
27	S-27	80.14	39.58
28	S-28	86.60	75.00
29	S-29	86.73	81.25
30	S-30	94.12	89.58
31	S-31	96.62	83.33
32	S-32	75.54	37.50
33	S-33	77.00	33.33
34	S-34	103.02	95.83
35	S-35	81.66	75.00
36	S-36	86.70	73.75
37	S-37	81.10	72.92
38	S-38	98.61	81.25
39	S-39	106.04	93.75
40	S-40	81.90	68.75
41	S-41	88.22	72.92
42	S-42	93.71	94.17
43	S-43	95.86	91.67
44	S-44	80.11	68.75
45	S-45	85.62	72.92
46	S-46	84.65	75.00
47	S-47	104.53	92.92
48	S-48	108.43	87.50
49	S-49	86.57	70.83
50	S-50	98.10	80.42
51	S-51	86.12	72.92
52	S-52	83.97	68.75
53	S-53	84.11	70.83
54	S-54	92.06	62.50
55	S-55	85.39	64.58
56	S-56	100.05	85.42
57	S-57	102.64	85.42
58	S-58	97.45	90.83
59	S-59	96.95	85.42
60	S-60	102.46	85.42
61	S-61	97.19	97.92
62	S-62	85.32	60.42
63	S-63	106.12	87.50
64	S-64	81.64	70.83
65	S-65	87.57	70.83
66	S-66	109.97	97.92

Tabel D.9. 4
Hasil Uji Normalitas Angket Akhir Resiliensi Matematis Kelas *Educandy*

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Resiliensi_ <i>Educandy</i>	.103	33	.200*	.973	33	.581

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel D.9. 5
Hasil Uji Normalitas Posttest Kemampuan Berpikir Kritis Kelas *Educandy*

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berpikir_Kritis_ <i>Educandy</i>	.153	33	.049	.896	33	.004

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel D.9. 6
Hasil Uji Normalitas Posttest dan Angket Akhir Kelas *Educandy*

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Resiliensi_ <i>Educandy</i>	.103	33	.200*	.973	33	.581
Berpikir_Kritis_ <i>Educandy</i>	.153	33	.049	.896	33	.004

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel D.9. 7
Hasil Uji Normalitas Angket Akhir Resiliensi Matematis Kelas *Wordwall*

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Resiliensi_ <i>Wordwall</i>	.177	33	.010	.919	33	.017

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel D.9. 8
Hasil Uji Normalitas Posttest Kemampuan Berpikir Kritis Kelas *Wordwall*

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berpikir_Kritis_ <i>Wordwall</i>	.176	33	.011	.936	33	.053

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel D.9. 9
Hasil Uji Normalitas Posttest dan Angket Akhir Kelas *Wordwall*

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berpikir_Kritis_ <i>Wordwall</i>	.176	33	.011	.936	33	.053
Resiliensi_ <i>Wordwall</i>	.177	33	.010	.919	33	.017

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel D.9. 10
Hasil Uji Normalitas Angket Akhir Resiliensi Matematis
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Resiliensi_Matematis	.094	66	.200*	.976	66	.220

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel D.9. 11
Hasil Uji Normalitas Posttest Kemampuan Berpikir Kritis
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berpikir_Kritis	.149	66	.001	.915	66	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel D.9. 12
Hasil Uji Normalitas Posttest Kemampuan Berpikir Kritis dan Angket Akhir
Resiliensi Matematis
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Resiliensi_Matematis	.094	66	.200*	.976	66	.220
Berpikir_Kritis	.149	66	.001	.915	66	.000

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel D.9. 13
Hasil Uji Rank Spearman Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi
Matematis Kelas *Educandy*

		Correlations	
		Resiliensi_ <i>Educandy</i>	Berpikir_Kritis_ <i>Educandy</i>
Spearman's rho	Resiliensi_ <i>Educandy</i>	1.000	.785**
	Correlation Coefficient		
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	33	33
	Berpikir_Kritis_ <i>Educandy</i>	.785**	1.000
	Correlation Coefficient		
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	33	33

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabel D.9. 14
Hasil Uji Rank Spearman Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi
Matematis Kelas *Wordwall*

		Correlations	
		Resiliensi_ <i>Wordwall</i>	Berpikir_Kritis_ <i>Wordwall</i>
Spearman's rho	Resiliensi_ <i>Wordwall</i>	1.000	.768**
	Correlation Coefficient		
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	33	33
	Berpikir_Kritis_ <i>Wordwall</i>	.768**	1.000
	Correlation Coefficient		
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	33	33

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabel D.9. 15
Hasil Uji *Rank Spearman* Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi
Matematis

Correlations

		Resiliensi_Matematis	Berpikir_Kritis
Spearman's rho	Correlation	1.000	.814**
	Coefficient		
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	66	66
	Correlation	.814**	1.000
	Coefficient		
	Berpikir_Kritis		
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	66	66

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

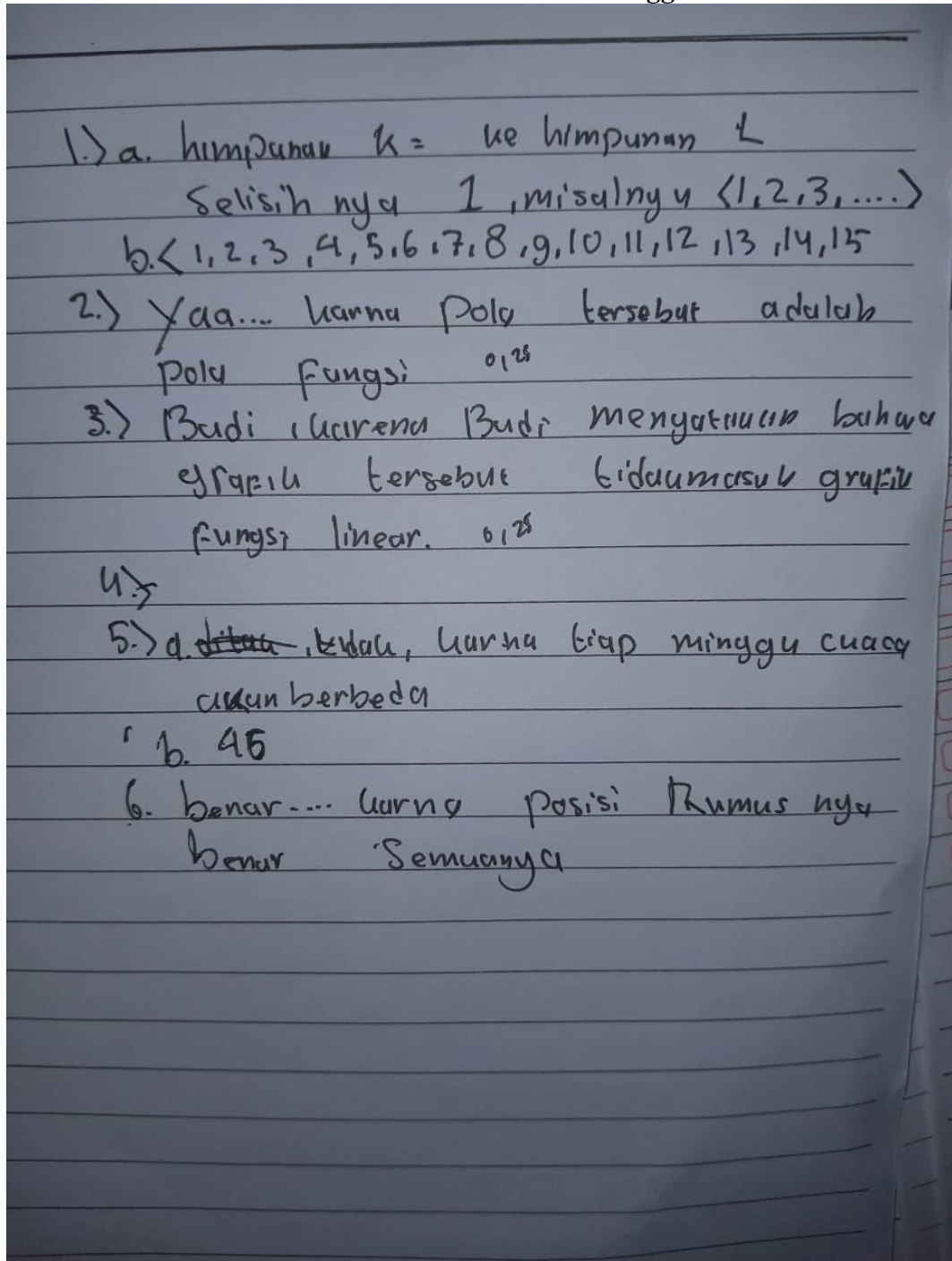
LAMPIRAN E

SAMPEL JAWABAN SISWA

- E.1 Hasil Pretest Kelompok Gamifikasi *Educandy*
- E.2 Hasil Pretest Kelompok Gamifikasi *Wordwall*
- E.3 Hasil Posttest Kelompok Gamifikasi *Educandy*
- E.4 Hasil Posttest Kelompok Gamifikasi *Wordwall*
- E.5 Hasil Angket Awal dan Akhir

E.1 Hasil Pretest Kelompok Gamifikasi *Educandy*

Gambar E.1. 1
Lembar Jawaban Pretest Tertinggi



E.2 Hasil Pretest Kelompok Gamifikasi Wordwall

Gambar E.2. 1
Lembar Jawaban Pretest Tertinggi Kelas gamifikasi Wordwall

soal tes matematika

No. _____ Date: _____

himpunan berpasangan

1. a. ~~bert~~ aturannya bertambah setiap satuan tersebut
 b. 10 karena 15 dikurangi 5 jadi
 urutannya (1, 2, 3, 4, 5, ..., 10, 15) menurut ~~aku~~
 saya pribadi.

2. ~~4~~ ~~karena~~ adalah fungsi karena R_1 adalah A ke B
 fungsinya himpunan pasangan mereka sama
 tetapi R_2 adalah B ke C menurut saya a, b, c, d, e
 ke $c: (x, y, z)$ tidak berpasangan karena seharusnya
 (dimulai dari x bukan y.

3. bukan karena grafiknya adalah lurus bukan
 linear ^{0,9}

4. Puskesmas 1 tidak dilayani Desa S tetapi
 desa 1 dilayani oleh Desa T ⁰

5. a. iya adalah 1 minggu 4 cm berfungsi
 2 minggu 11 cm berpasangan
 3 minggu 18 cm dihitung 7. bertambah
 4 minggu 25 cm

b. 5. minggu 32 cm
 6. minggu 39 cm
 7. minggu 46 cm

No. _____ Date: _____

7 minggu adalah 46 cm karena setiap
 1 minggu ~~ke~~ dan seterusnya ditambah 7.
 jadi berfungsi untuk semua perminggu

6.

E.3 Hasil Posttest Kelompok Gamifikasi *Educandy*

Gambar E.3. 1
Lembar Jawaban Posttest Tertinggi Kelas *Educandy*

Jawaban.

1. a. Aturan yang menghubungkan himpunan K ke himpunan L adalah "faktor dari"

b. $\{(1, 11), (1, 12), (1, 13), (1, 14), (1, 15), (2, 12), (2, 14), (3, 12), (3, 15), (4, 12), (5, 15)\}$

Date: _____

2. Ya, relasi tersebut merupakan fungsi karena setiap domain (daerah asal) mendapat pasangan dari kodomain (daerah kawan) dengan tepat satu pada himpunan tersebut

3. Saya setuju dengan pendapat Budi karena grafik fungsi linear adalah grafik yang bergaris lurus tidak terputus-putus. Sementara pada gambar tersebut terlihat garinya tidak lurus dan tidak kontinu

4. Kita harus menganalisis petunjuknya yaitu

- Desa Q → Puskesmas 4
- Desa R → Puskesmas 2

yang ~~ada~~ tersisa desa P, S, T dan Puskesmas 1, 3, 5.

4

1) Desa P tidak dilayani oleh Puskesmas 1 dan 3 maka yang tersisa Puskesmas 5. Desa P harus memilih Puskesmas 5

2) Puskesmas 1 tidak melayani Desa S. Maka yang tersisa desa P dan T

3) Desa S ~~tidak~~ ^{bukan} dilayani Puskesmas ~~1 dan 3~~ 5 maka

Date: _____

Desa p = 5

Desa q = 4

Desa R = 2

Desa T = Puskesmas 1

Desa S = Puskesmas 3

s.a. data pertumbuhan tanaman

• Usia 1 minggu = 4 cm

• Usia 2 minggu = 11 cm

• Usia 3 minggu = 18 cm

• Usia 4 minggu = 25 cm

Perhatikan selisihnya

• minggu ke 2 - 1 = ~~11~~ 11 - 4 = 7 cm

• minggu ke 3 - 2 = 18 - 11 = 7 cm

• minggu ke 4 - 3 = 25 - 18 = 7 cm

maka selisihnya 7 cm. termasuk fungsi konstanta, yaitu bertambah 7 cm setiap minggu

Rumus: $y = 7(x) - 3$

b. $= 7(7) - 3$

$= 49 - 3$

$= 46$ cm

dimana x adalah (usia (minggu))

dan y adalah (Tinggi (cm))

b. Rumus $y = x - 1$

$= 2 - 1 = 1$

Siswa tersebut salah karena setelah saya memakai rumusnya himpunan S (domain)

mendapatkan pasangannya dengan tepat ke himpunan T (kodomain)

Gambar E.3. 2
Lembar Jawaban Posttest Terendah Kelas *Educandy*

Soal (Jawaban)

1 a aturan relasi yang menghubungkan himpunan ke k ke himpunan L = himpunan k adalah $((1,1)(1,2)(1,3), 1A)$
 $(1,5)(1,6)(1,7)(1,8)$ jadi himpunan L dan k adalah diantara dua himpunan yang di hubungkan himpunan L ke himpunan k.

b himpunan R = $((1,2)(1,3)(1,4)(1,5)(1,6)(1,7)(1,8)(1,9)(1,10)(1,11)(1,12)(1,13)(1,14)(1,15)$
 himpunan L = $((1,2)(2,4)(3,6)(6,12)(7,14)(8,16)(9,10)(10,20)$

2 Relasi $R_1 = (2, a)(3, c)(5, e)(7, b)(11, d)$
 $R_2 = (a, 4)(b, x)(c, z)(d, x)(e, z)$
 relasi adalah = diantara dua himpunan aturan yg di hubungkan.
 Fungsi adalah = sebuah aturan misalnya $(2x + 1)$

No. _____ Date _____

3. Etiket setuju menurut pendapat budi itu benar karena grafik fungsi linear adalah bergaris lurus sedangkan garis melengkung, jadi grafik tersebut bukan grafik linear

4. _____

5.

usia (minggu)	1	2	3	4
Tinggi (cm)	4	11	18	28

 fungsi
 $f(x) = ax + b$
 $4 = 9x + b$
 $4 = 9(1) + b$
 $4 = 9 + b - 1$
 $4 = 7 + b$
 $-3 = b$

6. $2 - 1 = 1$
 $4 - 1 = 3$
 $6 - 1 = 5$ = jawabanya = Fungsi
 $8 - 1 = 7$ karena setiap domain mempunyai
 $9 - 1 = 8$ pasangan di kodomain.
 $10 - 1 = 9$

E.4 Hasil Posttest Kelompok Gamifikasi *Wordwall*

Gambar E.4. 1
Lembar Jawaban Posttest Tertinggi Kelas *Wordwall*

SOAL :

1. a. Jadi himpunan K ke himpunan L adalah "faktor dari"
 b. (1,11), (1,12), (1,13), (1,14), (1,15)
 (2,12), (2,14), (3,12), (3,15), (4,12), (5,15)

2. Kedua relasi tersebut adalah fungsi. Alasannya karena semua fungsi punya pasangan dan pasangannya hanya satu

3. Budi benar = grafiknya bukan garis lurus, tapi mendung (parabola)
 - fungsi linear harus bentuk $y = ax + b$ sedangkan ini bentuk $y = x^2$ atau sejenisnya

4. Jadi Puskesmas I dilayani desa T. Alasannya karena informasi dari (A) dengan informasi (F)

5. a. - Data menunjukkan bahwa tinggi tanaman bertambah secara konsisten
 - Pola pertambahan yang tetap ini merupakan karakteristik dari deret aritmatika yang jika digambarkan dalam grafik akan membentuk garis lurus
 - Oleh karena itu, pola ini dapat direpresentasikan sebagai fungsi linear.

b. $-y = ax + b$
 $= 7x + b$ lanjutan jawaban dipelakang →
 $41 = 7 \times 1 + b$
 $41 = 7 + b$

$4 - 7 \quad 4 = 7 + b - 7$ $y = 7 \times 7 - 3$
 $-3 = b$ $y = 49 - 3$
 $x = 7 \times (-3)$ $y = 46$

6. (2,1) (4,3) (6,5) (8,7) (10,9)

Jawaban siswa salah karena relasi tersebut adalah fungsi, alasannya karena semuanya punya 1 pasangan

E.5 Hasil Angket Awal dan Akhir Siswa**Gambar E.5. 1**
Hasil Angket Awal Siswa

<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>	1	SL	29) JR
<input type="checkbox"/>	2	SL	30) SL
<input type="checkbox"/>	3	TP	
<input type="checkbox"/>	4	JR	
<input type="checkbox"/>	5	SL	
<input type="checkbox"/>	6	JR	
<input type="checkbox"/>	7	JR	
<input type="checkbox"/>	8	JR	
<input type="checkbox"/>	9	SL	
<input type="checkbox"/>	10	TP	
<input type="checkbox"/>	11	SL	
<input type="checkbox"/>	12	SL	
<input type="checkbox"/>	13	SL	
<input type="checkbox"/>	14	SL	
<input type="checkbox"/>	15	JR	
<input type="checkbox"/>	16	SL	
<input type="checkbox"/>	17	JR	
<input type="checkbox"/>	18	SL	
<input type="checkbox"/>	19	JR	
<input type="checkbox"/>	20	JR	
<input type="checkbox"/>	21	SR	
<input type="checkbox"/>	22	SL	
<input type="checkbox"/>	23	TP	
<input type="checkbox"/>	24	JR	
<input type="checkbox"/>	25	JR	
<input type="checkbox"/>	26	SL	
<input type="checkbox"/>	27	SL	
<input type="checkbox"/>	28	SL	

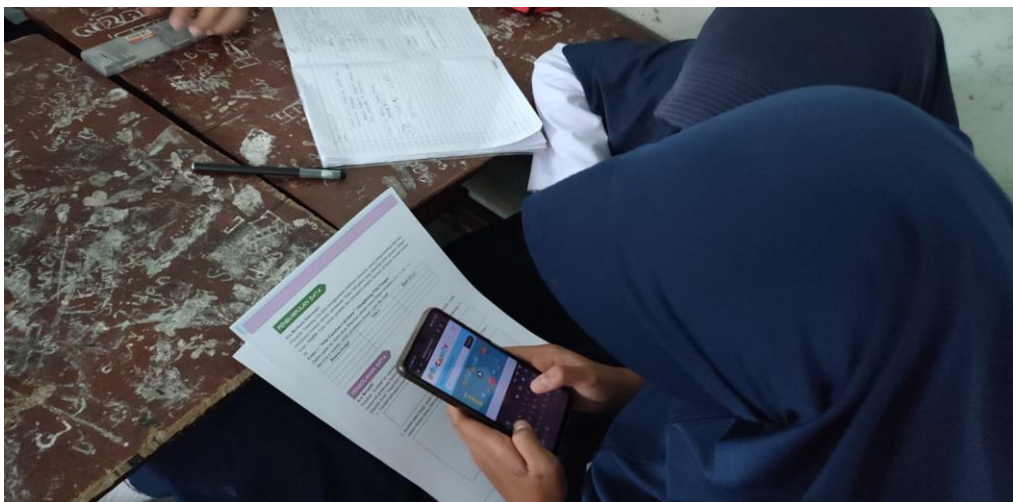
Big BOSS

LAMPIRAN F

DOKUMENTASI KEGIATAN

- F.1 Dokumentasi Kelompok Gamifikasi Berbasis *Educandy* dengan Model *Discovery Learning*
- F.2 Dokumentasi Kelompok Gamifikasi Berbasis *Wordwall* dengan Model *Discovery Learning*.

F.1 Dokumentasi Kelompok Gamifikasi Berbasis *Educandy* dengan Model *Discovery Learning*



Gambar F. 1 Dokumentasi Kelompok Gamifikasi Berbasis *Educandy* dengan Model *Discovery Learning*



F.2 Dokumentasi Kelompok Gamifikasi Berbasis *Wordwall* dengan Model *Discovery Learning*





Gambar F. 2 Dokumentasi Kelompok Gamifikasi Berbasis *Wordwall* dengan Model *Discovery Learning*

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap : Salma Hasna Arumaisya
Tempat/Tanggal Lahir : Garut, 20 Desember 2004
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat : Kp. Doyong RT 01 RW 02, Desa. Jati, Kec.
Tarogong Kaler, Kab. Garut, Jawa Barat.
Nama Orang Tua : Furqon Adnan dan Dewi Yuliani
Anak Ke- : 1 dari 4 bersaudara
Pendidikan : • SDN Jati 2 (2010-2016)
• MTs Persis Tarogong (2016-2019)
• MA Persis Tarogong- MIPA (2019-2022)
• Institut Pendidikan Indonesia Garut –
Pendidikan Matematika (2022-2026)