

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN APLIKASI GEOGEBRA
MENGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM
BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
pada program studi Pendidikan Matematika IPI Garut

oleh:

AAM MARYAM

NIM. 20513011



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

2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN APLIKASI GEOGEBRA
MENGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM
BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

oleh:

Aam Maryam

NIM 20513011

disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Dr. Tina Sri Sumartini, M.Pd.

NIDN. 0411038803

Pembimbing II



Drs. Deddy Sofyan, M.Pd.

NIP. 196810281993031003

diketahui oleh:

**Ketua Program Studi
Pendidikan Matematika**



Drs. Deddy Sofyan, M.Pd.

NIP. 196810281993031003

LEMBAR PENGUJIAN SKRIPSI

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN APLIKASI GEOGEBRA
MENGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM
BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

oleh:

Aam Maryam

NIM 20513011

Skripsi ini telah diujikan pada tanggal 31 Agustus 2024

Penguji I,



Dr. Iyam Marvati, M.Pd.

NIDN. 0429108104

Penguji II,



Drs. Deddy Sofyan, M.Pd.

NIP. 196810281993031003

Penguji III,



Reni Nuraeni, M.Pd.

NIDN. 0415088801

diketahui oleh:

Dekan Fakultas Ilmu Terapan dan Sains



Dr. Iyam Marvati, M.Pd.

NIDN. 0429108104

MOTTO

“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar”

(Qs. A-Rumm:60)

“Bukan kesulitan yang membuat kita takut, tapi sering ketakutanlah yang membuat jadi sulit. Jadi jangan mudah menyerah.”

(Joko Widodo)

“Selalu ada harga dalam suatu proses. Nikmati saja lelah-lelah itu. Lebarkan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau investasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kau impikan mungkin tidak selalu berjalan dengan lancar. Tapi gelombang-gelombang itu yang nanti bisa kau ceritakan.”

(Boy Candra)

“Masa depan adalah milik mereka yang percaya dengan impiannya dan jangan biarkan impianmu dijajah oleh pendapat orang lain”

PERSEMBAHAN:

Saya persembahkan skripsi ini untuk kedua orang tua saya yang tulus dan penuh kasih sayang mendo'kan serta mendampingi setiap detik dihidup saya. Saya persembahkan juga untuk kakak, adik, sahabat, dan teman seperjuangan yang tiada hentinya memberikan dukungan dan juga do'a.

PERYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Efektivitas Penggunaan Aplikasi Geogebra Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa” ini benar-benar karya saya sendiri. Pengutipan dari sumber-sumber lain telah saya lakukan berdasarkan kaidah-kaidah pengutipan yang sesuai etika keilmuan yang berlaku sehingga isi skripsi serta semua kelengkapannya ini merupakan karya asli. Apabila kemudian hari ditemukan hal-hal yang tidak sesuai dengan isi pernyataan ini, maka saya bersedia menerima resiko atau sanksi apapun.

Garut, Agustus 2024
Pembuat Pernyataan

Aam Maryam
NIM 20513011

ABSTRAK

Maryam, Aam (2024). Efektivitas Penggunaan Aplikasi Geogebra Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.

Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan untuk menyampaikan ide atau gagasan matematika menggunakan bahasa matematika baik secara lisan maupun tulisan. Namun, pada kenyataannya kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah. Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu *Problem Based Learning* (PBL). Agar pembelajaran *problem based learning* menjadi daya tarik perhatian siswa, maka diperlukan inovasi dalam menggunakan media pembelajaran, salah satunya dengan menggunakan aplikasi geogebra. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan aplikasi geogebra dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan komunikasi matematis. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif. Desain penelitian ini adalah *pretest-posttest control group design*. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Tarogong Kidul. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas VIII-F sebagai kelas eksperimen dan VIII-G sebagai kelas kontrol yang dipilih dengan *purposive sampling*. Data penelitian diperoleh dari tes kemampuan komunikasi matematis siswa dan angket penggunaan aplikasi geogebra. Uji statistik yang digunakan adalah uji *Mann Whitney*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan model PBL berbasis geogebra lebih baik daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan model DL, namun belum ada nilai siswa memenuhi KKM. Ditinjau dari tanggapan siswa terhadap angket penggunaan aplikasi geogebra termasuk dalam kategori tinggi sehingga memberikan dampak positif terhadap pembelajaran.

Kata kunci: *efektivitas, komunikasi matematis, problem based learning, geogebra*

ABSTRACT

Maryam, Aam (2024). Effectiveness of Using the Geogebra Application Using the Problem Based Learning Learning Model on Students' Mathematical Communication Ability.

Mathematical communication skills are the ability to convey mathematical ideas or ideas using mathematical language both orally and in writing. However, in reality students' mathematical communication skills are still relatively low. One learning model that can improve students' mathematical communication skills is Problem Based Learning (PBL). In order for problem based learning to attract students' attention, innovation is needed in using learning media, one of which is using the Geogebra application. This research aims to determine the effectiveness of using the Geogebra application in the Problem Based Learning (PBL) learning model on mathematical communication skills. This type of research is quantitative. The design of this research is a pretest-posttest control group design. The population in this study were all class VIII students of SMP Negeri 4 Tarogong Kidul. The sample for this research was students from class VIII-F as the experimental class and VIII-G as the control class, selected using purposive sampling. Research data was obtained from students' mathematical communication ability tests and questionnaires on using the Geogebra application. The statistical test used is the Mann Whitney test. The results of the research show that increasing students' mathematical communication skills with the Geogebra-based PBL model is better than increasing students' mathematical communication skills with the DL model, , but there are no student scores that meet the KKM. Judging from student responses to the questionnaire, the use of the Geogebra application is in the high category, so it has a positive impact on learning.

Keywords: *effectiveness, mathematical communication, problem based learning, geogebra*

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis bisa menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Efektivitas Penggunaan Aplikasi Geogebra Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa”. Shalawat serta salam penulis curah limpahkan kepada junjungan alam yakni Habibana Wanabiyana Muhammad SAW., kepada keluarganya, sahabatnya, tabiit ut tabiatnya, dan para pengikutnya yang senantiasa mengikuti ajarannya sampai akhir zaman.

Selama penulisan skripsi ini, menyadari sepenuhnya bahwa kemampuan pengetahuan penulis yang sangat terbatas, namun berkat keyakinan, kesungguhan, penulis bahwa dengan berusaha dan do'a merupakan sebuah gerbang untuk mencapai keberhasilan serta bimbingan dari berbagai pihak sangat membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr., Nizar Alam Hamdani, SE., M.M., M.Si., M.Kom., selaku rektor Institut Pendidikan Indonesia
2. Ibu Dr. Lida Amalia, M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Terapan dan Sains.
3. Bapak Drs. Deddy Sofyan, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika.
4. Ibu Tina Sri Sumartini, M.Pd. dan Bapak Drs. Deddy Sofyan, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang selalu setia dan sabar dalam memberikan bimbingan, pengarahan, waktu, nasihat, dan semangat dalam penulisan skripsi ini.
5. Seluruh dosen jurusan Pendidikan Matematika Institut Pendidikan Indonesia Garut yang telah memberikan ilmu pengetahuan serta bimbingan kepada para penulis selama mengikuti perkuliahan, semoga ilmu yang telah Bapak dan Ibu berikan mendapatkan keberkahan dari Allah SWT.

6. Teristimewa untuk orang tua saya tercintak Bapak Rahmat dan Ibu Ade Milah yang tidak henti-hentinya mendoakan, menyemangati, melimpahkan kasih sayang serta memberikan dukungan moril dan materil kepada penulis.
7. Kakak tercinta Agus Wahyu Firmansyah yang telah memberikan dukungan dan kebahagiaan hingga saat ini.
8. Adik tercinta Nurul Habibah dan M Budi Pirmansyah yang sudah menjadi pelipur lara.
9. Ibu Dra. Hj. Ani Rosyani, M.Pd., Kepala Sekolah SMP Negeri 4 Tarogong Kidul yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
10. Seluruh guru dan staff SMP Negeri 4 Tarogong Kidul, khususnya Ibu Nusi Sutriani, S.Pd. selaku guru mata pelajaran matematika dan Ibu Eli Rohmatullaeli, S.Pd. yang telah membantu penulis serta memberikan dukungan yang luar biasa dalam melaksanakan penelitian ini.
11. Sahabat saya tercinta Cherly Nur Ihsan yang selalu menjadi pendengar baik, memberikan hiburan, dukungan, dan semangat selama kuliah dan penyusunan skripsi. Terimakasih karena selalu ada disamping saya.
12. Teman-teman saya Indri Astuti Pratiwi, Sopi Devita, dan Putri Nur Anggraeni yang memberikan hiburan selama kuliah. Terimakasih untuk pertemanan kita.
13. Teman-teman seperjuangan terutama kelas B pendidikan matematika angkatan 2020 yang telah memberikan motivasi dan saran yang membangun sehingga penulis senantiasa memperoleh informasi yang sangat bermanfaat.
14. Kepada semua pihak yang terkait yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Penulis berdoa semoga Allah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya atas segala jasa dan amal kebaikan yang diberikan kepada penulis.

Demikian skripsi ini disusun dengan sebaik-baiknya. Namun mengingat akan ilmu pengetahuan, pengalaman, keterampilan penulis, skripsi ini tidak luput dari kekurangan dan ketidaksempurnaan maka penulis berharap kritik dan saran dari pembaca untuk membangun dan memperbaiki penulisan dimasa yang akan datang. Dan juga penulisan skripsi ini jika terdapat salah ketik maupun salah makna, untuk itu penulis mohon maaf. Penulis berharap skripsi ini semoga dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya baik kepada penulis maupun kepada pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Garut, Agustus 2024

Aam Maryam

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Landasan Teori.....	6
2.2 Penelitian yang Relevan.....	17
2.3 Hipotesis Penelitian	19
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Definisi Operasional	20
3.2 Rancangan Penelitian.....	20
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.4 Populasi dan Sampel.....	21
3.5 Instrumen Penelitian	22
3.6 Analisis Instrumen	23
3.7 Teknik Pengumpulan Data	26
3.8 Teknik Analisis Data	26
3.9 Prosedur Penelitian	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Hasil Penelitian	29
4.2 Pembahasan Data Hasil Penelitian.....	41
BAB V PENUTUP.....	46
5.1 Simpulan	46
5.2 Implikasi	46

5.3 Rekomendasi.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	54
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	181

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Langkah-Langkah Model <i>Problem Based Learning</i>	8
Tabel 3.1 Waktu Pelaksanaan Penelitian	21
Tabel 3.2 Rekapitulasi Perhitungan Validitas Soal Instrumen	23
Tabel 3.3 Kriteria Reliabilitas	24
Tabel 3.4 Rekapitulasi Daya Pembeda Instrumen.....	25
Tabel 3.5 Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Instrumen	26
Tabel 4.1 Deskripsi Data <i>Pretest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	29
Tabel 4.2 Deskripsi Data <i>Posttest</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa...	30
Tabel 4.4 Data Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	31
Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	31
Tabel 4.6 Rekapitulasi Hasil Uji <i>Mann Whitney</i>	32
Tabel 4.3 Rekapitulasi Nilai <i>Posttest</i>	33
Tabel 4.7 Rekapitulasi Pencapaian Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen	39
Tabel 4.8 Rekapitulasi Pencapaian Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan aplikasi <i>Geogebra Classic 5</i>	12
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	21
Gambar 4.1 Diagram Siswa Merasa Percaya Diri	34
Gambar 4.2 Diagram Tampilan Aplikasi Geogebra Menarik	34
Gambar 4.3 Grafik Saya Kesulitan Menggunakan Aplikasi Geogebra	35
Gambar 4.4 Diagram Penggunaan Aplikasi Geogebra Menarik Minat Belajar....	35
Gambar 4.5 Diagram Suka Menggunakan Aplikasi Geogebra	36
Gambar 4.6 Diagram Aplikasi Geogebra Sangat Membingungkan.....	36
Gambar 4.7 Diagram Suka Belajar Matematika dengan Aplikasi Geogebra.....	37
Gambar 4.8 Diagram senang jika guru menggunakan aplikasi geogebra untuk media pembelajaran	37
Gambar 4.9 Penggunaan aplikasi geogebra kurang bermanfaat dalam pembelajaran matematika	38
Gambar 4.10 Diagram Belajar Matematika Menggunakan Aplikasi Geogebra Membuat Materi Mudah Dipahami	38

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A INSTRUMEN PENELITIAN.....	55
LAMPIRAN B ANALISIS INSTRUMEN PENELITIAN	72
LAMPIRAN C PERANGKAT PEMBELAJARAN.....	89
LAMPIRAN D ANALISIS DATA.....	145
LAMPIRAN E SAMPEL BERKAS JAWABAN	159
LAMPIRAN F ADMINISTRASI PENELITIAN.....	170
LAMPIRAN G DOKUMENTASI KEGIATAN	175

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan salah satu ilmu yang memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari. Matematika dipelajari oleh seluruh jenjang pendidikan, mulai dari Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Atas (SMA), Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sampai dengan perguruan tinggi (Bella dkk., 2019). Salah satu kemampuan yang harus dikuasai siswa seperti yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 64 Tahun 2013 yaitu siswa memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah (Jusniani & Nurmasidah, 2021).

Salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa yaitu kemampuan komunikasi matematis (Robiana dkk., 2020). Namun, pada kenyataannya kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah. Hal ini ditunjukkan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Ismayanti & Sofyan, 2021) bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi Penyajian Data kelas VIII SMP Negeri 7 Garut di Kampung Cigulawing, secara umum dikatakan kurang baik, dikarenakan sebagian besar siswa belum mampu memenuhi semua indikator. Dalam penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Arina & Nuraeni, 2022) menunjukkan bahwa siswa belum memahami bentuk soal secara keseluruhan dan masih mengalami kesulitan dalam proses penyelesaian dan juga penggunaan simbol-simbol matematika. Oleh karena itu, kemampuan komunikasi matematis siswa perlu ditingkatkan.

Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu *Problem Based Learning* (PBL). Menurut Mubarak & Nanang (2013), menyatakan PBL atau pembelajaran berbasis masalah merupakan strategi pembelajaran dengan menghadapkan siswa pada permasalahan-permasalahan praktis sebagai pijakan dalam belajar atau dengan kata lain siswa belajar melalui permasalahan-permasalahan (Hanipah & Sumartini, 2021). Hal ini didukung dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Hanipah &

Sumartini, 2021) bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapatkan model pembelajaran PBL lebih baik daripada siswa yang mendapatkan model pembelajaran DI dengan interpretasi peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dari kedua kelas berinterpretasi sedang serta sikap siswa terhadap pembelajaran melalui model pembelajaran PBL dan DI berinterpretasi cukup. Penelitian lainnya yang mendukung dilakukan oleh (Sari, 2020) dengan kesimpulan yaitu perangkat pembelajaran PBL yang dikembangkan dalam penelitian ini memenuhi kategorikan valid dan praktis.

Agar pembelajaran *problem based learning* menjadi daya tarik perhatian siswa, maka diperlukan inovasi dalam menggunakan media pembelajaran, salah satunya dengan menggunakan aplikasi Geogebra. Nur (2016) menyatakan bahwa Geogebra adalah *software* matematika dinamis yang dapat digunakan sebagai alat bantu selama proses pembelajaran yang dimanfaatkan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajari maupun sebagai sarana untuk mengenalkan atau mengkonstruksi konsep matematika (Dewi dkk., 2020). Penelitian yang dilakukan oleh (Maf dkk., 2021) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang signifikan antara sebelum dan sesudah pemanfaatan GeoGebra. *Software* GeoGebra cocok digunakan untuk membantu siswa memahami materi dimensi tiga dengan baik. Kemudian, penelitian yang dilakukan oleh (Ahfahmi, 2022) menunjukkan terdapat pengaruh penggunaan aplikasi *GeoGebra Classic* dalam pembelajaran terhadap pemahaman konsep matematika siswa pada materi transformasi geometri. Pengaruh tersebut berefek kuat dengan persentase 97,7%. Aplikasi *GeoGebra Classic* dapat menjadi alternatif media terbaik untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika.

Selain itu, model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah *discovery learning* (DL). Model pembelajaran *discovery learning* juga merupakan salah model pembelajarng yang digunakan dalam pembelajaran matematika kelas VIII di SMP Negeri 4 Tarogong Kidul. Model pembelajaran DL merupakan suatu pembelajaran konstruktivisme yang mengedepankan siswa dalam menemukan sebuah konsep baru (Lubis dkk., 2023). Dalam pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning*, tidak hanya siswa

yang melakukan pembelajaran secara mandiri tapi harus ada peran dari guru untuk mengontrol berlangsungnya pembelajaran.

Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan model pembelajaran *Discovery Learning* lebih baik daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan model pembelajaran konvensional (Fahmi, A. N., Sutiarto, S., & Coesamin, 2019). Selain itu, setelah dilakukan pembelajaran dengan model *Discovery Learning* kemampuan komunikasi matematis siswa menjadi meningkat (Hakim dkk., 2024). Dengan demikian, model pembelajaran *Discovery Learning* terbukti dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Salah satu faktor keberhasilan dalam suatu pembelajaran yaitu nilai hasil belajar siswa telah memenuhi KKM. Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) merupakan langkah terhadap penilaian hasil belajar siswa sebagai pengembangan kurikulum berbasis kompetensi (Susilawati, 2021). Setiap sekolah memiliki KKM yang berbeda-beda, tergantung dengan kebijakan yang ditetapkan dari sekolah dan disesuaikan dengan kondisi siswa yang ada di setiap sekolah.

Setelah selesai dilaksanakan pembelajaran, biasanya siswa diberikan berupa angket yang berisi mengenai respon siswa setelah melaksanakan pembelajaran. Angket merupakan instrumen yang dapat digunakan dalam sebuah penelitian didalamnya terdapat pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab oleh responden (Puspitasari & Febrinita, 2021). Menurut Walgito dalam penelitian yang dilakukan oleh (Fauziah & Sujarwo, 2022) angket disusun berdasarkan indikator persepsi siswa yaitu penyerapan atau penerimaan, pengertian atau pemahaman, dan penilaian atau evaluasi.

Berdasarkan kondisi yang telah dijelaskan, maka judul penelitian ini dikembangkan menjadi: “Efektifitas Penggunaan Aplikasi Geogebra Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dibuat rumusan masalah yaitu “Apakah penggunaan aplikasi geogebra dalam model pembelajaran *Problem*

Based Learning (PBL) efektif terhadap peningkatan kemampuan komunikasi?”. Berdasarkan rumusan masalah tersebut, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran PBL berbasis geogebra lebih baik daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan model pembelajaran DL?
2. Berapa persen yang memenuhi KKM dari hasil *posttest* siswa yang belajar dengan model PBL berbasis geogebra?
3. Bagaimana tanggapan siswa terhadap aplikasi geogebra?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas penggunaan aplikasi geogebra dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak terlalu luas ruang lingkupnya, maka penelitian ini dibatasi pada:

1. Penelitian ini dilakukan di instansi sekolah yang meliputi 2 kelas, dimana terdapat kelas eksperimen dan kelas kontrol.
2. Penelitian difokuskan untuk mengetahui efektifitas penggunaan aplikasi geogebra menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.
3. Pembelajaran kepada siswa diberikan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) berbasis geogebra dan kepada siswa diberikan menggunakan model pembelajaran DL.
4. Materi yang diajarkan dibatasi pada pokok bahasan “Persamaan Garis Lurus”.

1.5 Manfaat Penelitian

Bagi dunia pendidikan, dapat memberikan sumbangan pemikiran tentang pembelajaran. Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagi Sekolah

Sebagai bahan masukan bagi sekolah dalam menyempurnakan kurikulum dan perbaikan pembelajaran guna meningkatkan hasil belajar siswa, khususnya bidang studi matematika.

2. Bagi Guru

Memperluas wawasan bagi guru tentang penggunaan aplikasi Geogebra yang dapat digunakan dalam media pembelajaran supaya menarik perhatian siswa dan pembelajaran lebih bervariasi.

3. Bagi Siswa

Dapat meningkatkan keaktifan siswa dan pemahaman siswa dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis melalui pembelajaran dengan model PBL berbasis geogebra.

4. Bagi Peneliti

Memberikan landasan bagi para peneliti lain dalam penelitian yang sejenis dalam rangka meningkatkan atau mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Efektifitas Pembelajaran

Dalam bahasa Inggris, efektivitas itu *effective* yang artinya tepat atau berhasil. Pada Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), efektivitas berasal dari kata efektif yang artinya dominasi dan pengaruh, dan efektif adalah keberhasilan yang sangat memuaskan (Wulandari & Rahma, 2021). Sedangkan dalam (Ayus dkk., 2021) menyatakan bahwa efektivitas adalah seseorang dalam mencapai keberhasilan dengan tujuan yang ingin dicapai. Namun, dalam penelitian ini lebih ditekankan efektivitas dalam pembelajaran.

Dikatakan pembelajaran yang efektif jika siswa dapat belajar dengan mudah, menyenangkan, dan dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan (Danial dkk., 2022). Menurut Rohmawati dalam (Lutfiyah & Sulisawati, 2019) menyatakan bahwa beberapa indikator dikatakan efektifitas dalam pembelajaran yaitu aktivitas siswa selama proses pembelajaran, proses belajar mengajar, respon siswa terhadap pembelajaran, serta penguasaan siswa terhadap konsep.

Menurut Slavin dalam (Syamsuddin & Utami, 2021) pembelajaran efektif jika memenuhi tujuan yang diinginkan, baik dari segi tujuan pembelajaran maupun prestasi belajar siswa, sehingga indikator keefektifan yaitu (1) ketuntasan hasil belajar matematika siswa (2) aktivitas siswa selama proses pembelajaran (3) respon positif siswa terhadap pembelajaran. Hasil belajar pada siswa dikatakan memenuhi klasikal apabila siswa yang mengalami ketuntasan individu minimal sebesar 75% artinya siswa bisa menyerap 75% (sesuai KKM).

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa efektivitas pembelajaran merupakan suatu ukuran keberhasilan dalam melakukan kegiatan pembelajaran sehingga siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Pembelajaran dikatakan efektif apabila peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan penggunaan penggunaan aplikasi geogebra menggunakan model pembelajaran PBL lebih baik daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa tanpa penggunaan aplikasi geogebra menggunakan model

pembelajaran non-PBL dan persentase siswa yang memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada kelas penggunaan aplikasi geogebra menggunakan model pembelajaran PBL lebih dari 75% dari jumlah siswa.

2.1.2 Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis Geogebra

2.1.2.1 Pengertian Model Problem Based Learning (PBL)

Menurut (Amaliyakh Sholikhakh dkk., 2019) mendefinisikan pembelajaran berbasis masalah PBL sebagai pembelajaran yang dimulai dari suatu permasalahan hingga akhirnya ditemukan suatu solusi dari permasalahan tersebut/ berupa kesimpulan akhir.

Menurut Arends dalam (Fitri dkk., 2020), *Problem Based Learning* (PBL) adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang keterampilan pemecahan masalah. *Problem Based Learning* merupakan suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan yang esensial dari materi pelajaran. *Problem Based Learning* membantu siswa untuk menerapkan pemahaman suatu konsep, dengan terlebih dahulu diberikan masalah di awal pembelajaran untuk didiskusikan dan diselesaikan secara bersama-sama.

2.1.2.2 Saintak Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Langkah-langkah PBL terdiri dari lima tahapan. Tahap 1 mengorganisasikan siswa terhadap masalah. Pada tahap ini guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan sarana apa saja yang dibutuhkan. Guru memberikan motivasi kepada siswa agar aktif dalam aktivitas masalah yang telah diberikan. Tahap 2 mengorganisasikan siswa untuk belajar. Pada tahap ini guru memberikan arahan kepada siswa mengenai tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang sudah diberikan pada tahap sebelumnya. Tahap 3 membimbing penyelidikan individu maupun kelompok. Pada tahap ini guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dan mengidentifikasi untuk mendapatkan kejelasan yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah. Tahap 4 mengembangkan dan menyajikan hasil

karya. Pada tahap ini guru membantu siswa untuk berbagi tugas dan merencanakan atau menyimpan karya yang sesuai sebagai hasil pemecahan masalah dalam bentuk laporan, video, atau model. Tahap 5 menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada tahap ini guru membantu siswa untuk menyampaikan kesimpulan ataupun evaluasi akhir dari suatu permasalahan yang telah diselesaikan (Dwi dkk., 2021). Adapun sintaks PBL menurut (Wahyuningsih, 2019) yaitu:

- 1) Pengajuan masalah dunia nyata,
- 2) Berfokus pada keterkaitan antar disiplin,
- 3) Penyelidikan autentik
- 4) Menghasilkan produk/karya dan memamerkannya,
- 5) Kerja sama.

Sedangkan langkah PBL menurut (Risanjani dkk., 2023) memiliki 5 sintaks. Fase satu yaitu orientasi siswa pada masalah, yaitu dengan siswa dibagikan LKS. Kemudian pada fase dua mengorganisasikan siswa untuk belajar. Siswa dibagi menjadi beberapa untuk melakukan diskusi melalui suatu permasalahan yang diberikan oleh guru. Fase tiga, membantu penyelidikan secara mandiri ataupun kelompok, guru berkeliling untuk mengawasi jalannya diskusi. Fase empat, mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Siswa presentasi dari hasil diskusinya. Fase lima, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Dapat disimpulkan bahwa sintaks pembelajaran pada penelitian ini akan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2.1
Langkah-Langkah Model *Problem Based Learning*

Fase	Sintaks PBL	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
1.	Orientasi siswa pada masalah	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok dan memberikan masalah yang dipecahkan bersama	Siswa dengan kelompoknya masing-masing menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru

Fase	Sintaks PBL	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
2	Mengorganisasikan Siswa untuk Belajar	Guru membagikan LKPD dan memberikan arahan kepada siswa	Siswa menerima LKPD dan mendengarkan arahan dari guru
3	Membimbing Penyelidikan Individual atau Kelompok	Guru mengarahkan siswa buat isi LKPD dan mempersilahkan siswa jika ada yang mau ditanyakan	Siswa mendengarkan arahan dari guru dan bertanya
4	Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya	Guru meminta beberapa kelompok untuk presentasi	Beberapa kelompok siswa presentasi
5	Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah	Guru mengajak kelompok lainnya untuk mengkritisi hasil yang disajikan	Siswa kelompok lainnya mengkritisi diskusi yang disajikan

2.1.2.3 Kelebihan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Menurut (Gusti dkk., 2020) keunggulan dari model pembelajaran *problem based learning* adalah 1) Pengetahuan tertanam berdasarkan skema yang dimiliki peserta didik sehingga pembelajaran lebih bermakna. 2) Karena masalah yang disajikan berkaitan langsung dengan kehidupan sehingga peserta didik dapat merasakan manfaatnya. 3) Menjadikan peserta didik agar lebih terampil dalam memecahkan suatu permasalahan. 4) Apabila menghadapi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari peserta didik sudah mempunyai kemampuan untuk menyelesaikannya. 5) Dapat mengembangkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru.

Kemudian kelebihan model PBL yang diungkapkan oleh (Pertiwi dkk., 2023) bahwa siswa dilibatkan pada kegiatan belajar sehingga pengetahuannya benar-benar diserap dengan baik; siswa dilatih untuk dapat bekerja sama dengan

siswa lain; dan siswa dapat memperoleh pemecahan masalah dari berbagai sumber.

Sedangkan dalam penelitian (Rahayu dkk., 2019) mengungkapkan bahwa model PBL mempunyai beberapa keunggulan, diantaranya:

- 1) Pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup bagus untuk lebih memahami isi pelajaran;
- 2) Pemecahan masalah dapat menantang kemampuan peserta didik, sehingga memberikan keleluasaan untuk menentukan pengetahuan baru;
- 3) Pemecahan masalah dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran peserta didik; 4) Pemecahan masalah dapat membantu peserta didik untuk mentransfer pengetahuan barunya untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata;
- 4) Peserta didik mampu memecahkan masalah dengan suasana pembelajaran yang aktif- menyenangkan.

2.1.2.4 Kekurangan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Menurut (Dwi dkk., 2021) berpendapat bahwa model PBL memiliki kekurangan, diantaranya sebagai berikut: (a) tidak dapat dalam semua materi pelajaran, PBL sendiri lebih cocok untuk kemampuan pemecahan masalah; (b) Dalam suatu kelas yang memiliki tingkat keragaman siswa yang tinggi akan terjadi kesulitan dalam pembagian tugas. Jadi, PBL ini memerlukan waktu yang tidak sedikit.

Adapun kekurangan model PBL yang diungkapkan oleh (Risanjani dkk., 2023) bahwa:

- tidak semua mata pelajaran dapat diterapkan dengan metode ini,
- dalam suatu kelas yang memiliki tingkat keragaman siswa yang tinggi akan terjadi kesulitan dalam pembagian tugas
- PBL kurang cocok untuk diterapkan di sekolah dasar karena masalah kemampuan bekerja dalam kelompok.
- PBL biasanya membutuhkan waktu yang tidak sedikit

Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh (Rahayu dkk., 2019) mengungkapkan bahwa kelemahan dari model PBL yaitu (1) Ketika peserta didik tidak memiliki minat tinggi, atau tidak mempunyai kepercayaan diri bahwa dirinya mampu menyelesaikan masalah yang dipelajari, maka mereka cenderung enggan untuk mencoba karena takut salah; (2) Tahap pemahaman untuk memecahkan

masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari. Artinya, perlu adanya penjelasan terhadap manfaat untuk menyelesaikan masalah yang dibahas pada peserta didik; (3) Proses pelaksanaan pembelajaran berbasis masalah membutuhkan waktu yang lebih lama atau panjang.

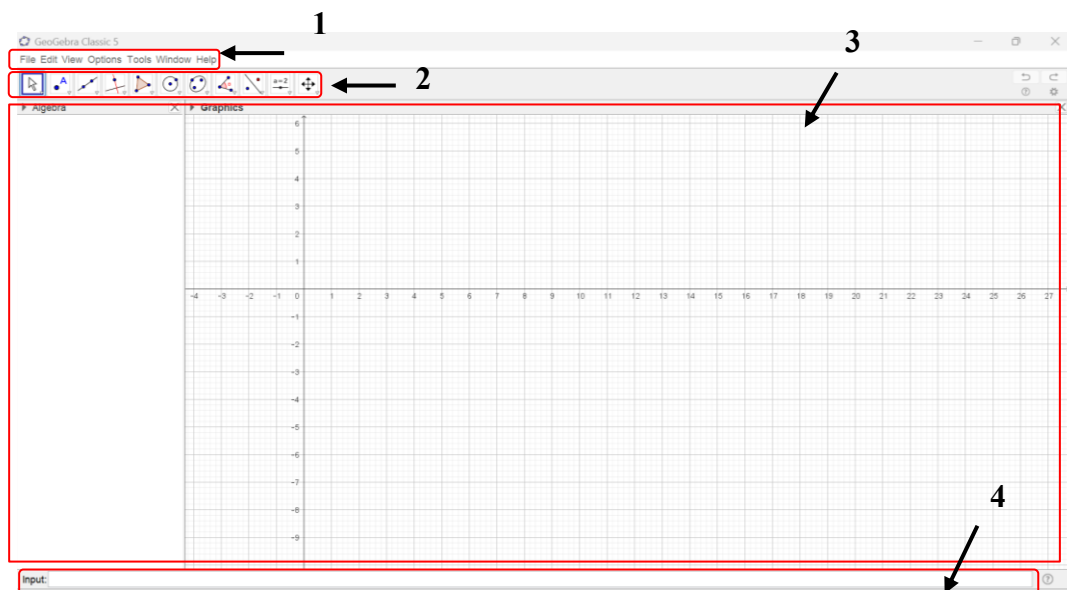
Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PBL merupakan suatu model pembelajaran berbasis masalah kontekstual matematis yang bertujuan untuk membantu siswa pengetahuan dan konsep dari materi pelajaran. Model PBL mempunyai 5 tahap pelaksanaannya, yaitu mengorientasi siswa pada masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

2.1.2.5 Aplikasi Geogebra

Proses pembelajaran untuk lebih menarik perhatian siswa jika penyampaiannya didukung oleh adanya media. Menurut (Febrita & Ulfah, 2019), media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat dimanfaatkan untuk menyampaikan pesan (bahan pembelajaran) supaya dapat menarik perhatian dan minat siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Salah satu program komputer yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika adalah aplikasi Geogebra.

Geogebra dikembangkan oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001. Menurut (Nasution & Lubis, 2021) geogebra dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Menurut Isman (2016) Geogebra merupakan aplikasi sederhana yang mudah didapat baik di *handphone android* atau komputer. Aplikasi geogebra merupakan salah satu *software* yang didalamnya menuat fitur yang cukup sehingga dapat digunakan dalam materi pembelajaran matematika (Rahmawati dkk., 2019).

Geogebra dapat digunakan secara *online* dengan mengakses situs <https://www.geogebra.org/> atau juga dapat digunakan secara *offline* dengan menginstal di *handphone* ataupun laptop/komputer (Khasanah & Nugraheni, 2020). Dalam situs tersebut, terdapat fitur yang dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran seperti berbagai materi mata pelajaran matematika beserta dengan cara menggunakan aplikasi Geogebra.



Gambar 2.1 Tampilan aplikasi *Geogebra Classic 5*

Bagian-bagian GeoGebra secara singkat dapat dijelaskan sebagai berikut. (1) Menu Bar, yang berisi menu-menu sebagaimana umumnya tampilan windows. Menu bar ini terdiri dari menu: file, edit, options, tools, window, help; (2) Tools Bar, berisi tool-tool untuk menggambar objek matematika, menuliskan teks, menggeser objek dan lain-lain; (3) Area kerja (Style Bar View), yang merupakan tempat kita bekerja di GeoGebra. GeoGebra memiliki beberapa Style Bar View, yaitu Style Bar Graphics View, Style Bar Geometry View, Style Bar Algebra View, Style Bar Spreadsheet View, Style Bar CAS View, Style Bar Probability View (4) Input Bar, merupakan fitur yang dapat digunakan untuk memasukkan soal matematika yang ingin dipecahkan (Purnomo, 2021).

Kelebihan penggunaan aplikasi GeoGebra (Patmawati dkk., 2022) :

1. Dapat menghasilkan gambar geometri dengan cepat dan akurat dibandingkan dengan menggambar secara manual yang akan memakan waktu yang cukup lama.
2. Adanya fitur animasi dan gerakan-gerakan manipulasi (*dragging*) pada program GeoGebra dapat menampilkan gambar yang lebih nyata kepada siswa dalam memahami konsep geometri.
3. Dapat dimanfaatkan sebagai tolak ukur untuk memastikan bahwa gambar yang telah dibuat itu benar.

4. Mempermudah guru/siswa untuk menyelidiki atau menunjukkan sifat-sifat yang berlaku pada materi geometri.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa aplikasi geogebra merupakan salah *software* pembelajaran pembelajaran matematika yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran dalam merepresentasikan hasil secara cepat dan akurat. Aplikasi geogebra mudah diakses oleh siswa maupun guru, baik melalui *handphone* atau komputer.

2.1.3 Model Pembelajaran *Discovery Learning* (DL)

2.1.3.1 Pengertian Model *Discovery Learning* (DL)

Model pembelajaran dengan *Discovery Learning* adalah model pembelajaran konstruktivis yang menggabungkan prinsip belajar penemuan dengan prinsip teori desain pembelajaran konstruktivisme (Muhammad & Juandi, 2023). Menurut Hosnan dalam (Edi & Rosnawati, 2021) bahwa *discovery learning* didefinisikan sebagai suatu model untuk mengembangkan cara belajar aktif dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh akan setia tahan lama dalam ingatan. Penelitian lainnya menyebutkan bahwa model *discovery learning* merupakan suatu model untuk yang dikembangkan dengan cara belajar aktif dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang didapat akan mudah diingat (Novita dkk., 2020).

2.1.3.2 Langkah-Langkah Model Pembelajaran *Discovery Learning* (DL)

Langkah-langkah model pembelajaran *Discovery Learning* diantaranya yaitu *stimulation* (memberi stimulus), *problemstatement* (mengidentifikasi masalah), *data collecting* (mengumpulkan data), *data processing* (mengolah data), *verification* (memverifikasi), dan *generalization*/menyimpulkan (Sapilin dkk., 2019). Adapun langkah-langkah model pembelajaran dalam penelitian yang dilakukan oleh (Dwi dkk., 2021) melalui empat tahap yaitu perencanaan (*planning*), tindakan (*action*), observasi (*observing*) dan refleksi (*reflecting*). Kemudian dalam penelitian menyebutkan bahwa langkah-langkah model pembelajaran *Discovery Learning* yaitu:

1. Menentukan tujuan dari pembelajaran
2. Menganalisis/mengidentifikasi karakteristik para siswa

3. Memilih materi pelajaran
4. Menentukan topik-topik yang harus dipelajari oleh peserta didik secara secara induktif.
5. Mengembangkan suatu bahan belajar yang berupa ilustrasi, contoh contoh, atau tugas yang nantinya dipelajari oleh siswa.
6. Mengorganisir topic topic pembelajaran dari yang sederhana ke yang lebih kompleks.
7. Melakukan penilaian hasil belajar dan proses (Hidayatullah dkk., 2020)

2.1.3.3 Kelebihan Model *Discovery Learning* (DL)

Model DL memiliki kelebihan, diantaranya (Novita dkk., 2020):

1. Membantu memperbaiki dan meningkatkan keterampilan dan proses kognitif.
2. Pengetahuan yang diperoleh bisa menguatkan pengertian, ingatan dan transfer informasi.
3. Menimbulkan rasa senang yang diakibatkan dari keberhasilan dalam menyelidiki.
4. Memungkinkan siswa berkembang dengan cepat menurut kemampuannya.

Dalam penelitian lain menyebutkan bahwa kelebihan dari model *Discovery Learning* yaitu: (1). Siswa aktif dalam kegiatan belajar, sebab siswa berpikir dan menggunakan kemampuan untuk menemukan hasil akhir; (2). Siswa memahami benar bahan pelajaran, sebab mengalami sendiri proses menemukannya.; (3). Menemukan sendiri menimbulkan rasa puas; (4). Siswa yang memperoleh pengetahuan dengan metode penemuan akan lebih mampu mentransfer pengetahuannya ke berbagai konteks (Luciana, 2021).

Selain itu, dalam penelitian kelebihan dari model *Discovery Learning* yaitu: (1). Peserta didik terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. (2). Menumbuhkan dan meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik. (3). Memungkinkan pengembangan keterampilan belajar sepanjang hayat. (4). Mempersonalisasi pengalaman belajar (Khasinah, 2021).

2.1.3.4 Kekurangan Model *Discovery Learning* (DL)

Model *Discovery Learning* mempunyai kekurangan diantaranya (Novita dkk., 2020):

1. Bagi siswa yang kurang pandai, akan mengalami kesulitan berpikir sehingga pada gilirannya akan menimbulkan frustrasi.
2. Tidak efisien untuk mengajar siswa yang banyak, karena membutuhkan waktu yang lama untuk membantu siswa menemukan teori atau pemecahan masalah lainnya.
3. Harapan-harapan yang terkandung dalam model pembelajaran ini dapat buyar karena siswa dan guru telah terbiasa dengan cara-cara belajar yang lama.

Dalam penelitian lain menyebutkan bahwa kekurangan dari model *Discovery Learning* yang terdapat dalam (Luciana, 2021) yaitu: (1) Metode ini menimbulkan asumsi adanya kesiapan belajar. (2). Membutuhkan waktu yang cukup lama untuk membantu siswa dalam memahami teori dan pemecahan masalah lainnya. (3) Waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan penerapan model *discovery learning* cukup lama. (4). Tidak menyediakan kesempatan berfikir yang akan ditemukan oleh siswa karena telah dipilih dan direkayasa oleh guru.

Selain itu, kekurangan model *discovery learning* yang dikemukakan oleh (Khasinah, 2021) yaitu: (1). Bila guru tidak menyiapkan kerangka kerja yang jelas, maka peserta didik akan kesulitan menyelesaikan proses belajar; (2). Kurang efisien karena membutuhkan banyak waktu untuk menyelesaikan proses penemuan; (3). Bila tidak dikelola dan berhasil dengan baik akan membuat peserta didik frustrasi.

2.1.4 Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

2.1.4.1 Pengertian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Menurut Greenes dan Schulma dalam (Suci Rahmawati dkk., 2019) bahwa komunikasi merupakan modal utama yang dimiliki setiap siswa dalam pembelajaran matematika, juga sebagai wadah bagi siswa agar dapat berkomunikasi dengan teman, memperoleh informasi, bertukar pikiran dan penemuan, curah pendapat, menilai dan mempertanyakan ide untuk meyakinkan orang lain.

Menurut NCTM dalam (Wahyuni dkk., 2019) mengemukakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa kemampuan paling mendasar yang sangat penting dalam pendidikan matematika. Jika komunikasi tidak baik maka perkembangan matematika pun akan menjadi terhambat.

Menurut Syah & Sofyan, (2021) komunikasi merupakan salah satu kemampuan penting dalam pendidikan matematika karena komunikasi merupakan cara berbagi ide dan dapat memperjelas suatu pemahaman. Melalui komunikasi, siswa diharapkan dapat menyampaikan gagasan dalam bentuk simbol-simbol, notasi-notasi, dan grafik.

2.1.4.2 Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Menurut Sumarmo dalam penelitian (Romlah dkk., 2019), kemampuan tersebut diukur dengan menggunakan indikator sebagai berikut:

- a. Menyusun konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi
- b. Menjelaskan ide, situasi, dan relasi secara lisan dan tulisan.
- c. Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika
- d. Menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda nyata kedalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika.
- e. Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika.

Menurut Indriani & Pasaribu (2022) aspek komunikasi matematis adalah:

1. Representasi yaitu mengolah bentuk sebagai hasil translasi dari suatu masalah atau ide, translasi suatu diagram untuk model fisik ke dalam simbol atau kata-kata.
2. Mendengarkan adalah mendengarkan secara hati –hati terhadap pertanyaan teman dalam suatu grup dapat membantu siswa mengkonstruksi lebih lengkap pengetahuan matematika dan mengatur strategi jawaban yang lebih efektif.
3. Membaca adalah aktivitas membaca teks secara aktif untuk mencari jawaban atas pertanyaan yang telah disusun.
4. Diskusi merupakan sarana untuk mengungkapkan dan mereleksikan pikiran siswa.
5. Menulis adalah suatu kegiatan yang dilakukan secara sadar untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran

Sedangkan menurut (Riyadi dkk., 2020) kemampuan komunikasi matematis yang sering muncul dalam suatu pembelajaran matematika meliputi: (1) merefleksikan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam

bentuk-bentuk, ide, ataupun gagasan matematika; (2) membuat suatu gambaran situasi atau persoalan baik dengan metode lisan, tulisan, grafik dan aljabar; (3) menggunakan bahasa ataupun simbol matematika dalam menyatakan peristiwa sehari-hari; (4) mendengarkan, berdiskusi atau berdialog, dan menulis tentang matematika; (5) membaca dengan menggunakan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis; (6) membuat konjektur atau dugaan, menyusun argumen beserta gagasan, merumuskan definisi, dan generalisasi; (7) menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan untuk menyampaikan ide atau gagasan matematika menggunakan bahasa matematika baik secara lisan maupun tulisan. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diteliti adalah:

1. Menyusun konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi
2. Menjelaskan ide, situasi, dan relasi secara lisan dan tulisan.
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika
4. Menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda nyata kedalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika.
5. Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika.

2.2 Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh (Giovanti dkk., 2023) dengan judul “Efektivitas *Problem Based Learning* Berbantu *Software Geogebra* Pada Materi Program Linear terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA” sama-sama membandingkan model PBL berbasis geogebra dengan catatan harus lebih baik dari kelas pembandingnya, serta desain penelitiannya juga sama. Perbedaannya terletak pada jenjang sekolah yang dipilih yaitu SMA dan materi yang digunakan juga berbeda yaitu program linear, serta sedikit berbeda dalam hal tujuan penelitian.
2. Penelitian yang dilakukan oleh (Yanti dkk., 2019) dengan judul “Penerapan Pendekatan Saintifik Berbantuan *Geogebra* dalam Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa” sama-sama berbasis geogebra dan juga terdiri atas kelas eksperimen dan kontrol. Perbedaannya dengan

penelitian yang dilakukan terdapat pada kemampuan yang ingin ditingkatkan yaitu pemahaman konsep matematis siswa, serta berbeda dalam tujuan penelitiannya.

3. Penelitian (Suhaifi dkk., 2022) menunjukkan kelas penggunaan aplikasi Geogebra lebih baik daripada kelas tanpa penggunaan aplikasi Geogebra. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata hasil belajar penggunaan aplikasi Geogebra lebih tinggi dibandingkan hasil belajar metode konvensional.
4. Penelitian yang dilakukan oleh (Hikmah, 2020) dengan judul Pengaruh “Penggunaan Aplikasi Geogebra Terhadap Hasil Belajar Matematika” sama harus menunjukkan bahwa kelas hasil belajar kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Perbedaannya tempat penelitian di SMA dan juga desain penelitiannya juga berbeda.
5. Penelitian yang dilakukan oleh (Rizal Usman dkk., 2023) dengan judul “Efektivitas Penggunaan Media GeoGebra pada Pembelajaran Matematika Materi Grafik Fungsi Kuadrat” penelitiannya sama membahas mengenai efektivitas penggunaan geogebra dan juga dilakukan di SMP. Hal yang membedakan terletak pada materi ajar dan desain penelitian.
6. Penelitian yang dilakukan oleh (Putri & Tasman, 2021) dengan judul “Menggunakan Geogebra Classroom pada Materi Dimensi” penelitiannya sama menggunakan aplikasi geogebra, namun yang membedakannya terletak pada materi ajar dan jenjang pendidikannya adalah SMA.
7. Penelitian yang dilakukan oleh (Millati & Prihaswati, 2020) dengan judul “Analisis Minat Belajar Siswa pada Materi Sptldv Berbantu Aplikasi Geogebra” sama-sama berbasis geogebra dan dilakukan pada 2 kelas. Perbedaannya terletak pada materi yang diberikan dan jenjang pendidikan yaitu SMA.
8. Penelitian yang dilakukan oleh (Khasanah & Nugraheni, 2022) dengan judul “Analisis Minat Belajar Matematika Siswa Kelas VII Pada Materi Segiempat Berbantuan Aplikasi Geogebra di SMP Negeri 239 Jakarta” sama-sama berbasis geogebra dan dilakukan di SMP. Perbedaannya terletak pada metode penelitian, hanya satu kelas, dan materi ajar yang digunakan.

2.3 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan pertanyaan dalam rumusan masalah yang diuraikan sebelumnya, maka hipotesis dari penelitian ini adalah penggunaan aplikasi geogebra menggunakan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa, dengan kriteria:

“Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran PBL berbasis geogebra lebih baik daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan model pembelajaran DL”.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Definisi Operasion

- a. Efektivitas pembelajaran merupakan suatu ukuran keberhasilan dalam melakukan kegiatan pembelajaran sehingga siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.
- b. Model pembelajaran PBL merupakan suatu model pembelajaran berbasis masalah kontekstual matematis yang bertujuan untuk membantu siswa pengetahuan dan konsep dari materi pelajaran.
- c. Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan untuk menyampaikan ide atau gagasan matematika menggunakan bahasa matematika baik secara lisan maupun tulisan.

3.2 Rancangan Penelitian

3.2.1 Jenis Penelitian

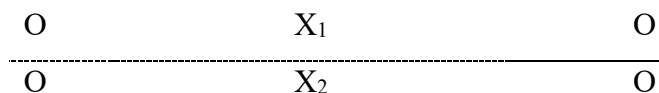
Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian ilmiah yang terstruktur dengan baik dari tahap awal sampai dengan tahap akhir penelitian berdasarkan pengumpulan data informasi yang berupa simbol angka atau bilangan (A. Indriani, 2019). Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu atau *quasi eksperimen* yang didalamnya terdapat variabel pembelajaran PBL berbasis geogebra dan pembelajaran DL.

3.2.2 Variabel Penelitian

1. Variabel bebas yaitu model PBL berbasis geogebra (X_1) dan model pembelajaran DL (X_2).
2. Variabel terikat (Y) yaitu kemampuan komunikasi matematis siswa.

3.2.3 Desain Penelitian

Desain yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design* yang diadaptasi dari (Kanah & Mardiani, 2022) yang disajikan pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Keterangan:

O = tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*)

X₁ = pembelajaran dengan model PBL berbasis geogebra

X₂ = pembelajaran dengan model DL

----- = kuasi eksperimen

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 4 Tarogong Kidul yang beralamat di Jl. Patriot Dalam Hampor Kel. Sukagalih Kec. Tarogong Kidul Kab.Garut. waktu pelaksanaan penelitian ini pada bulan Januari hingga Maret 2024 pada siswa kelas VIII-F dan VIII-G semester genap pada tahun ajaran 2023/2024.

Tabel 3.1
Waktu Pelaksanaan Penelitian

Pertemuan ke-	Hari/Tanggal		Kegiatan
	PBL (<i>geogebra</i>)	DL (tanpa <i>geogebra</i>)	
1.	Jum'at/ 16 Februari 2024	Jum'at/ 16 Februari 2024	<i>Pre-test</i>
2.	Selasa/ 20 Februari 2024	Kamis/ 22 Februari 2024	Perlakuan 1
3.	Selasa/ 27 Februari 2024	Kamis/ 29 Februari 2024	Perlakuan 2
4.	Jum'at/ 01 Maret 2024	Jum'at/01 Maret 2024	Perlakuan 3
5.	Selasa/ 05 Maret 2024	Kamis/ 07 Maret 2024	<i>Post-test</i>

3.4 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di SMP Negeri 4 Tarogong Kidul semester genap tahun ajaran 2023/2024. Di sekolah ini terdapat tujuh kelas pada jenjang kelas VIII yaitu dari kelas VIII-A sampai kelas VIII-G. Dari ketujuh kelas yang ada, kelas yang dipilih dua kelas sebagai sampel penelitian yaitu kelas VIII-F sebagai kelas eksperimen dan VIII-F sebagai kelas kontrol.

Pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah menggunakan teknik *purposive sampling*. Adapun alasan pengambilan dengan *purposive sampling* yaitu kelas tersebut semua siswa sudah mempunyai *handphone* yang bisa digunakan aplikasi geogebra. Hal tersebut sebelumnya sudah berkonsultasi dengan guru mata pelajaran kelas VIII di SMP Negeri 4 Tarogong Kidul.

3.5 Instrumen Penelitian

Peneliti menggunakan jenis instrumen tes dan non-tes. Instrumen berupa tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa, dimana tes yang digunakan berupa soal uraian yang sesuai dengan indikator pada kemampuan komunikasi matematis siswa, serta tes ini diberikan pada tes awal dan tes akhir. Instrumen non-tes dalam penelitian ini yaitu berupa angket yang didalamnya terdapat pernyataan respon siswa terhadap penggunaan aplikasi geogebra yang disesuaikan dengan indikatornya.

Lembar soal tes terdiri dari lima soal dimana setiap soal sudah mencakup indikator kemampuan komunikasi matematis siswa. Tes diberikan kepada siswa sebelum melakukan perlakuan dan setelah perlakuan. Validasi yang digunakan adalah validasi muka dan validasi isi yang dilakukan oleh beberapa pihak. Validitas muka dilakukan dengan cara instrumen dikonsultasikan dengan dosen dan guru matematika sebagai validator. Hal ini bermaksud untuk memeriksa butir-butir soal memenuhi syarat perangkat seperti susunan redaksi kalimat yang sudah sesuai sehingga tidak menyebabkan salah penafsiran tujuan dari soal. Selanjutnya, dilakukan validitas isi yang mengacu pada seberapa banyak materi yang telah diajarkan dapat diukur dengan materi tes secara keseluruhan (Fahmi, A. N., Sutiarto, S., & Coesamin, 2019). Validitas isi juga memiliki butir-butir soal tes dengan indikator pencapaian tujuan yang ditetapkan.

Kemudian, instrumen diuji coba kepada siswa yang telah melaksanakan pembelajaran untuk memeriksa tingkat kesukaran dan daya beda dari butir tes. Uji coba instrumen dilaksanakan di kelas IX-B SMP Negeri 4 Tarogong Kidul. Instrumen yang digunakan divalidasi terlebih dahulu. Kemudian untuk angket berisikan 10 pernyataan yang harus diisi oleh siswa yang sebelumnya sudah di validasi oleh guru matematika di SMP Negeri 4 Tarogong Kidul.

3.6 Analisis Instrumen

3.6.1 Validitas

Instrumen dikatakan valid jika instrumen tersebut mengukur apa yang akan diukur. Validitas dalam penelitian kali ini dihitung menggunakan *MS. Excel*. Untuk menguji validitas sebuah instrumen dilakukan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Menghitung nilai korelasi dengan rumus pearson (Sundayana, 2020):

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

Keterangan:

- r_{xy} : koefisien korelasi
 X : skor item butir soal
 Y : jumlah skor total tiap soal
 n : jumlah responden

2. Mencari nilai t_{hitung}

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

3. Mencari nilai t_{tabel} dengan $t_{tabel} = t_{\alpha}(dk = n - 2)$
4. Instrumen dikatakan valid jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$

Tabel 3.2
Rekapitulasi Perhitungan Validitas Soal Instrumen

No Soal	r	t _{hitung}	t _{tabel}	Keterangan
1	0,528	3,043	2,064	Valid
2	0,600	3,677	2,064	Valid
3	0,823	7,086	2,064	Valid
4	0,859	8,128	2,064	Valid
5	0,744	5,460	2,064	Valid

3.6.2 Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas instrumen merupakan suatu alat yang memberikan hasil yang sama berartitidak terpengaruhi oleh faktor, situasi dan keadaan (Sundayana, 2020). Dalam perhitungan reliabilitas menggunakan *MS. Excel* dengan cara diambil soal

yang valid saja. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen berbentuk uraian, maka menggunakan rumus *crombach alpha*.

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas instrumen

k : banyaknya butir soal

s_i^2 : varians butir soal ke-i

s_t^2 : varians seluruh butir tes

Untuk mengukur tinggi rendahnya alat ukur menggunakan kriteria klasifikasi sebagai berikut.

Tabel 3.3
Kriteria Reliabilitas

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

Dari hasil perhitungan menggunakan MS. Excel, diperoleh nilai koefisien adalah 0,708 yang berada pada kategori tinggi.

3.6.3 Daya Pembeda

Daya beda butir soal adalah kemampuan suatu soal dalam membedakan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan siswa yang memiliki kemampuan rendah. Sama halnya seperti validitas dan reliabilitas, perhitungan daya pembeda juga menggunakan *MS. Excel*. Untuk menghitung daya beda dari butir soal dengan menggunakan rumus (Sundayana, 2020):

$$DB = \frac{SA - SB}{IA}$$

Keterangan:

SA : jumlah skor kelompok atas

SB : jumlah skor kelompok bawah

IA : jumlah skor ideal kelompok atas

Dengan klasifikasi sebagai berikut.

$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,80$	Baik
$0,80 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

Tabel 3.4
Rekapitulasi Daya Pembeda Instrumen

No	SA	SB	DP	Keterangan
1	21	9	0,23	Cukup
2	23	17	0,12	Jelek
3	46	13	0,63	Cukup
4	26	13	0,25	Cukup
5	22	9	0,25	Cukup

3.6.4 Tingkat Kesukaran

Indeks kesukaran suatu soal tes menggambarkan seberapa besar skor total jawaban yang benar pada soal tes tersebut yang merupakan skor ideal. Perhitungan Tingkat kesukaran menggunakan *MS. Excel*. Rumus untuk menghitung indeks kesukaran tes yang berbentuk soal uraian adalah (Sundayana, 2020):

$$TK = \frac{SA + SB}{IA + IB}$$

Keterangan:

SA : jumlah skor kelompok atas

SB : jumlah skor kelompok bawah

IA : jumlah skor ideal kelompok atas

IB : jumlah skor ideal kelompok bawah

Dengan klasifikasi sebagai berikut:

$TK = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar

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

Tabel 3.5
Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Instrumen

No	SA	SB	TK	Keterangan
1	21	9	0,29	Sukar
2	23	17	0,38	Sedang
3	46	13	0,57	Sedang
4	26	13	0,38	Sedang
5	22	9	0,30	Sukar

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa tes tulis dan angket. Tes tulis ini terdiri dari 5 butir soal yang masing-masing memenuhi indikator kemampuan komunikasi matematis siswa. Tes tulis dilakukan sebelum mendapat perlakuan (*pretest*) dan setelah mendapat perlakuan (*posttest*). Tujuan dari tes tulis ini untuk mengetahui efektifitas penggunaan aplikasi geogebra menggunakan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Kemudian, angket berisikan 10 pernyataan yang harus diisi oleh siswa yang berisikan respon siswa terhadap aplikasi geogebra disesuaikan dengan indikator penyerapan/penerimaan, pengertian/pemahaman, dan penilaian atau evaluasi. Angket dibagikan melalui *google form* yang diisi setelah selesai melaksanakan *posttest*.

3.8 Teknik Analisis Data

Analisis data bertujuan untuk menguji kebenaran suatu hipotesis. Dalam penelitian ini, data yang didapat dari hasil pretest dan posttest dianalisis untuk mendapatkan skor peningkatan (*gain*) kemampuan komunikasi matematis siswa pada kedua kelas. Menurut (Sundayana, 2020) besarnya peningkatan dihitung dengan rumus *gain ternormalisasi* yaitu:

$$\text{Gain Ternormalisasi (GT)} = \frac{\text{skor akhir} - \text{skor awal}}{\text{skor idel} - \text{skor awal}}$$

Sebelum melakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas data. Hal ini bertujuan untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis. Adapun prosedur uji normalitas dan uji hipotesis adalah sebagai berikut.

3.8.1 Uji Normalitas

Uji normalitas data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Shapiro Wilk* (Sundayana, 2020), karena banyak sampel penelitian kurang dari 50. Uji normalitas data menggunakan *software SPSS versi 25* dengan kriteria kenormalan, jika nilai Sig. > α , maka data berdistribusi normal.

3.8.2 Uji Hipotesis

Karena terdapat data yang tidak berdistribusi normal, maka uji lanjut yang digunakan adalah uji *Mann Whitney* dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0: \mu_1 = \mu_2$, artinya tidak ada perbedaan rata-rata skor peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran PBL berbasis geogebra dengan rata-rata skor peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan model pembelajaran DL

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$, artinya rata-rata skor peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran PBL berbasis geogebra lebih baik daripada rata-rata skor peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan model pembelajaran DL.

Kriteria pengujian menggunakan taraf signifikansi 5% adalah sebagai berikut;

- a) Jika nilai signifikansi (Sig.) $\geq 0,05$; maka H_0 diterima
Jika nilai signifikansi (Sig.) $< 0,05$; maka H_1 diterima

3.9 Prosedur Penelitian

3.9.1 Tahap Persiapan

- Mengidentifikasi masalah yang akan diteliti
- Mengajukan judul penelitian

- Menyusun proposal penelitian
- Seminar proposal penelitian
- Menyusun Modul Ajar Pembelajaran
- Menyiapkan bahan ajar materi Persamaan Garis Lurus
- Menyusun instrumen penelitian
- Melakukan perizinan penelitian
- Melakukan uji coba instrumen

3.9.2 Tahap Pelaksanaan

- Melakukan *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol
- Melakukan pembelajaran menggunakan aplikasi *Geogebra* dengan model pembelajaran PBL pada kelas eksperimen dan tanpa aplikasi *Geogebra* menggunakan model pembelajaran non-PBL pada kelas kontrol.
- Melakukan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3.9.3 Tahap Penyelesaian

- Mengumpulkan data hasil penelitian
- Mengolah dan menganalisis data hasil penelitian
- Menyusun laporan penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Belajar dengan Model Pembelajaran PBL berbasis Geogebra lebih baik daripada Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Menggunakan Model Pembelajaran DL.

4.1.1.1 Analisis secara Deskriptif

4.1.1.1.1 Deskripsi Data *Pretest* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Data pretest dalam penelitian ini adalah data hasil perhitungan nilai kemampuan awal komunikasi matematis siswa pada materi persamaan garis lurus. Deskripsi data pretest kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Tarogong Kidul:

Tabel 4.1
Deskripsi Data *Pretest* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Kelas	Jumlah Siswa	Rata-Rata	Simpangan Baku	Nilai Minimum	Nilai Maksimum
Eksperimen	20	0,450	0,605	0	2
Kontrol	19	0,263	0,452	0	1

Berdasarkan tabel 4.1 dapat dilihat bahwa kelas eksperimen memiliki rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Terlihat dari simpangan baku kelas eksperimen memiliki simpangan baku yang lebih tinggi daripada simpangan baku kelas kontrol. Artinya kelas eksperimen memiliki sebaran data yang besar sehingga kelas eksperimen memiliki nilai yang lebih heterogen dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih bervariasi dibandingkan dengan kelas kontrol.

4.1.1.1.2 Deskripsi Data *Posttest* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Setelah kelas eksperimen melaksanakan penggunaan aplikasi geogebra menggunakan model pembelajaran PBL dan kelas kontrol melaksanakan tanpa penggunaan aplikasi geogebra dengan model pembelajaran non-PBL, maka kedua kelas tersebut diberi *posttest* tentang kemampuan komunikasi matematis siswa. Deskripsi data *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Tarogong Kidul dapat dilihat:

Tabel 4.2
Deskripsi Data *Posttest* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Kelas	Jumlah Siswa	Rata-Rata	Simpangan Baku	Nilai Minimum	Nilai Maksimum
Eksperimen	20	6,25	2,653	1	10
Kontrol	19	4	3,037	0	13

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa rata-rata hasil *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata hasil *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol. Jika dilihat dari simpangan baku ternyata kelas kontrol memiliki simpangan baku terbesar dibandingkan simpangan baku kelas eksperimen. Artinya, kelas kontrol memiliki sebaran data yang besar sehingga kelas kontrol memiliki nilai yang lebih heterogen dibandingkan kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol lebih bervariasi dibandingkan kelas eksperimen.

4.1.1.1.3 Deskripsi Data Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis

Setelah dilaksanakan *pretest* dan *posttest*, diperoleh data skor awal dan skor akhir kemampuan komunikasi matematis siswa yang berikutnya dihitung untuk mendapatkan data peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Rekapitulasi data gain kemampuan komunikasi matematis siswa disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.3
Data Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Kelas	Rata-Rata	Simpangan Baku
Eksperimen	0,30	0,126
Kontrol	0,19	0,150

Berdasarkan tabel 4.3 rata-rata peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada siswa pada kelas kontrol. Simpangan baku yang dimiliki kelas kontrol lebih tinggi daripada kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa kelas kontrol memiliki sebaran skor peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas eksperimen, artinya siswa dengan model pembelajaran DL memiliki peningkatan kemampuan komunikasi matematis lebih heterogen daripada siswa yang belajar dengan model PBL berbasis geogebra.

4.1.1.2 Analisis secara Inferensial

Analisis secara inferensial bertujuan untuk menjawab rumusan masalah dan menguji hipotesis, yaitu: “Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran PBL berbasis geogebra lebih baik daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa tanpa penggunaan aplikasi menggunakan model pembelajaran DL”.

4.1.1.2.1 Uji Normalitas

Uji normalitas peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dilakukan dengan uji *Shapiro Wilk* menggunakan *software SPSS versi 25*. Adapun hasil uji normalitas terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, disajikan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 4.4
Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Kelas	Signifikansi	Keterangan
Eksperimen	0,534	Normal
Kontrol	0,001	Tidak Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas terlihat bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen berdistribusi normal karena nilai signifikasinya lebih dari 0,05; sedangkan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol tidak normal karena nilai signifikasinya kurang dari 0,05. Berdasarkan analisis tersebut, maka uji hipotesis yang dilakukan adalah uji non-parametrik.

4.1.1.2.2 Uji Mann Whitney

Berdasarkan uji normalitas data menggunakan *Shapiro Wilk* data peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa diketahui bahwa terdapat salah satu kelas yang tidak berdistribusi normal, maka statistik yang digunakan adalah non-parametrik yaitu dengan menggunakan Uji *Mann-Whitney* menggunakan *software SPSS versi 25* dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0: \mu_1 = \mu_2$, artinya tidak ada perbedaan rata-rata skor peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran PBL berbasis geogebra dengan rata-rata skor peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan model pembelajaran DL

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$, artinya rata-rata skor peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran PBL berbasis geogebra lebih baik daripada rata-rata skor peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan model pembelajaran DL.

Kriteria pengujian menggunakan taraf signifikansi 5% adalah sebagai berikut;

- a) Jika nilai signifikansi (Sig.) $\geq 0,05$; maka H_0 diterima
- b) Jika nilai signifikansi (Sig.) $< 0,05$; maka H_1 diterima

Adapun hasil uji *Mann Whitney* disajikan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 4.5
Rekapitulasi Hasil Uji *Mann Whitney*

<i>Mann-Whitney</i>	<i>Z</i>	Sig. (2-tailed)
90,000	-2,833	0,005

Dari hasil uji *Mann Whitney* pada Tabel 4.6, diperoleh nilai signifikansi dari 0,05 maka H_1 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran PBL berbasis geogebra lebih baik daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan model pembelajaran DL.

4.1.2 Persentase Siswa Memenuhi KKM pada kelas Penggunaan Aplikasi Geogebra dalam Model Pembelajaran PBL Lebih Dari 75% dari Jumlah Siswa

Analisis yang digunakan hanya secara deskriptif saja. Nilai hasil *posttest* baik kelas eksperimen maupun kontrol tidak ada yang mencapai KKM. Rekapitulasi data hasil *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa akan disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 4.6
Rekapitulasi Nilai *Posttest*

Kriteria	Eksperimen		Kontrol	
	Pretest (%)	Posttest (%)	Pretest (%)	Posttest (%)
KKM	0	0	0	0
Tidak KKM	100	100	100	100

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa persentasi nilai posstest pada kelas eksperimen 0 dikarenakan tidak ada nilai siswa yang memenuhi KKM.

4.1.3 Hasil Angket Penggunaan Aplikasi Geogebra

Berdasarkan perhitungan menggunakan *MS. Excel*, hasil angket menunjukkan dalam kategori tinggi sehingga rata-rata ke 20 responden tersebut ini memiliki penggunaan aplikasi geogebra tergolong tinggi. Angket hanya diberikan kepada kelas eksperimen sebanyak 20 responden dengan pemaparan hasil angket sebagai berikut.

1. Saya merasa percaya diri ketika mengerjakan soal matematika menggunakan aplikasi geogebra



Gambar 4.1 Diagram Siswa Merasa Percaya Diri

Berdasarkan hasil angket nomor 1 menunjukkan bahwa siswa dapat percaya diri ketika mengerjakan soal menggunakan aplikasi geogebra. Dari gambar 4.1 menunjukkan sebagian besar siswa setuju bahwa aplikasi geogebra memiliki pengaruh rasa percaya diri ketika mengerjakan soal matematika pada persamaan garis lurus dengan aplikasi geogebra. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi geogebra membuat siswa percaya diri

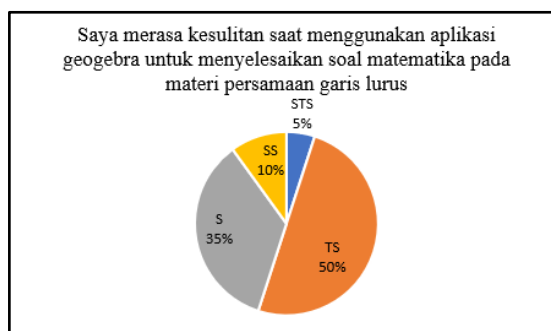
2. Tampilan aplikasi Geogebra menarik dan interaktif sehingga saya menyukai



Gambar 4.2 Diagram Tampilan Aplikasi Geogebra Menarik

Berdasarkan hasil angket nomor 2 menunjukkan bahwa siswa menyukai karena tampilan aplikasi geogebra menarik dan interaktif. Dari gambar 4.2 menunjukkan sebagian besar siswa setuju bahwa aplikasi geogebra memiliki tampilan menarik dan interaktif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa menyukai aplikasi geogebra karena tampilan menarik dan interaktif.

3. Saya merasa kesulitan saat menggunakan aplikasi geogebra untuk menyelesaikan soal matematika pada materi persamaan garis lurus



Gambar 4.3 Grafik Saya Kesulitan Menggunakan Aplikasi Geogebra

Berdasarkan hasil angket nomor 3 menunjukkan bahwa siswa tidak merasa kesulitan menggunakan aplikasi geogebra. Dari gambar 4.3 menunjukkan sebagian besar siswa tidak setuju bahwa kesulitan menggunakan aplikasi geogebra. Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa tidak merasa kesulitan menggunakan aplikasi geogebra.

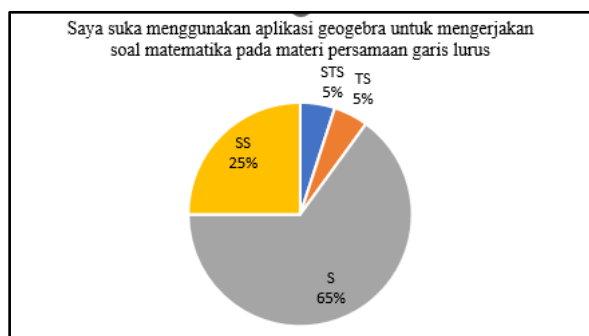
4. Penggunaan aplikasi geogebra menarik minat belajar saya dalam mengerjakan soal materi persamaan garis lurus.



Gambar 4.4 Diagram Penggunaan Aplikasi Geogebra Menarik Minat Belajar

Berdasarkan hasil angket nomor 4 menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi geogebra menarik minat belajar saya dalam mengerjakan soal materi persamaan garis lurus. Dari gambar 4.4 menunjukkan sebagian besar siswa setuju bahwa penggunaan aplikasi geogebra menarik minat belajar saya dalam mengerjakan soal materi persamaan garis lurus. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi geogebra menarik minat belajar.

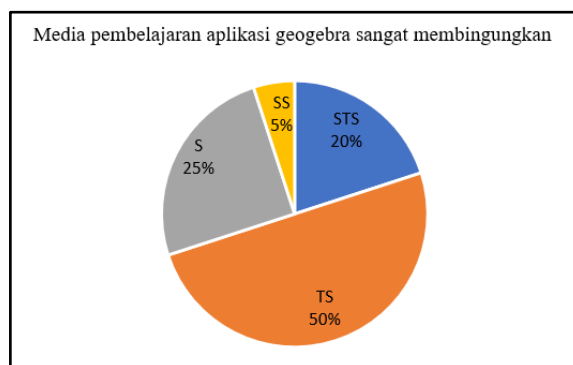
5. Saya suka menggunakan aplikasi geogebra untuk mengerjakan soal matematika pada materi persamaan garis lurus



Gambar 4.5
Diagram Suka Menggunakan Aplikasi Geogebra

Berdasarkan hasil angket nomor 5 menunjukkan bahwa siswa suka menggunakan aplikasi geogebra untuk mengerjakan soal matematika pada materi persamaan garis lurus. Dari gambar 4.5 menunjukkan sebagian besar siswa setuju bahwa suka menggunakan aplikasi geogebra untuk mengerjakan soal matematika pada materi persamaan garis lurus. Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa suka menggunakan aplikasi geogebra.

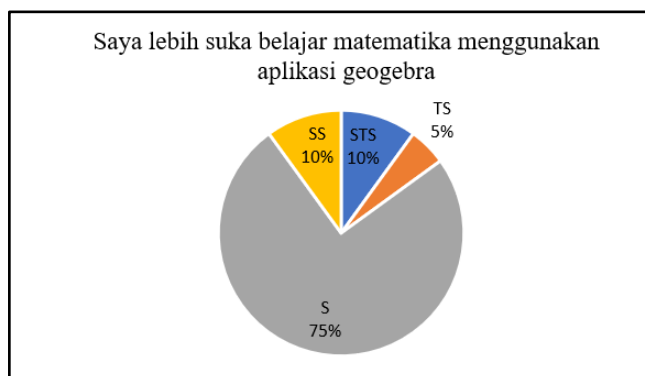
6. Media pembelajaran aplikasi geogebra sangat membingungkan



Gambar 4.6 Diagram Aplikasi Geogebra Sangat Membingungkan

Berdasarkan hasil angket nomor 6 menunjukkan bahwa media pembelajaran sangat membingungkan. Dari gambar 4.6 menunjukkan sebagian besar siswa tidak setuju bahwa aplikasi geogebra sangat membingungkan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi geogebra tidak membuat siswa jadi bingung.

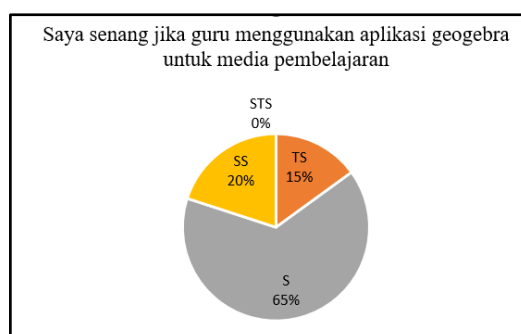
7. Saya lebih suka belajar matematika menggunakan aplikasi geogebra



Gambar 4.7 Diagram Suka Belajar Matematika dengan Aplikasi Geogebra

Berdasarkan hasil angket nomor 7 menunjukkan bahwa siswa suka belajar matematika menggunakan aplikasi geogebra. Dari gambar 4.7 menunjukkan sebagian besar siswa setuju bahwa siswa suka belajar matematika menggunakan aplikasi geogebra. Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa suka belajar matematika menggunakan aplikasi geogebra.

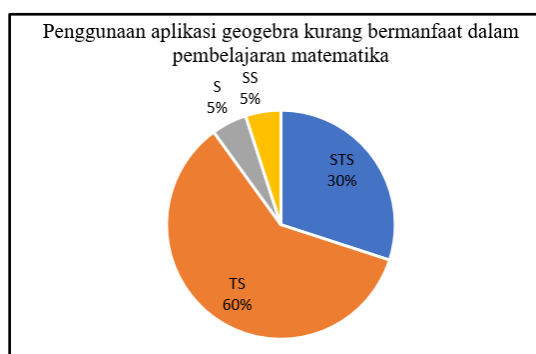
8. Saya senang jika guru menggunakan aplikasi geogebra untuk media pembelajaran



Gambar 4.8 Diagram senang jika guru menggunakan aplikasi geogebra untuk media pembelajaran

Berdasarkan hasil angket nomor 8 siswa senang jika guru menggunakan aplikasi geogebra. Dari gambar 4.8 menunjukkan sebagian besar siswa setuju bahwa siswa senang jika guru menggunakan aplikasi geogebra untuk media pembelajaran. Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa senang jika guru menggunakan aplikasi geogebra untuk media pembelajaran.

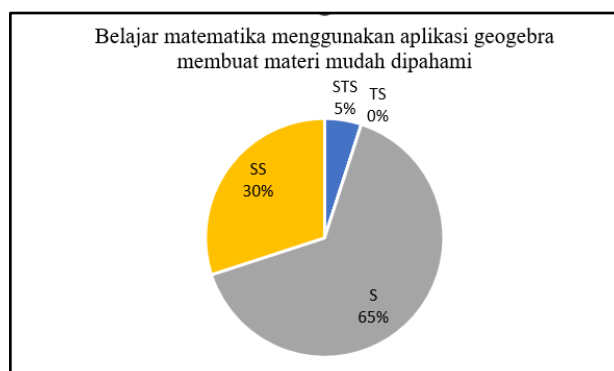
9. Penggunaan aplikasi geogebra kurang bermanfaat dalam pembelajaran matematika



Gambar 4.9 Penggunaan aplikasi geogebra kurang bermanfaat dalam pembelajaran matematika

Berdasarkan hasil angket nomor 9 penggunaan aplikasi geogebra kurang bermanfaat dalam pembelajaran matematika. Dari gambar 4.9 menunjukkan sebagian besar siswa tidak setuju bahwa penggunaan aplikasi geogebra kurang bermanfaat dalam pembelajaran matematika. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi geogebra bermanfaat dalam pembelajaran matematika.

10. Belajar matematika menggunakan aplikasi geogebra membuat materi mudah dipahami



Gambar 4.10 Diagram Belajar Matematika Menggunakan Aplikasi Geogebra Membuat Materi Mudah Dipahami

Berdasarkan hasil angket nomor 10 belajar matematika menggunakan aplikasi geogebra membuat materi mudah dipahami. Dari gambar 4.10 menunjukkan sebagian besar siswa setuju bahwa belajar matematika menggunakan aplikasi geogebra membuat materi mudah dipahami. Sehingga dapat disimpulkan bahwa belajar matematika menggunakan aplikasi geogebra membuat materi mudah dipahami .

4.1.4 Pencapaian Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Untuk mengetahui pencapaian indikator kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka dilakukan analisis skor kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan perhitungan dari data skor awal dan akhir, diperoleh data pencapaian indikator kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.7
Rekapitulasi Pencapaian Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Indikator	Awal (%)	Akhir (%)
Menyusun konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi	10	91,25
Menjelaskan ide, situasi, dan relasi secara lisan dan tulisan.	0	13,75
Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika	0	46,25
Menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda nyata kedalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika.	0	5
Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika.	1,25	8,75
Rata-Rata	2,25	33

Selanjutnya, setelah dilakukan perhitungan data skor awal dan akhir kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas kontrol, diperoleh data

pencapaian indikator kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas kontrol yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.8
Rekapitulasi Pencapaian Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol

Indikator	Awal (%)	Akhir (%)
Menyusun konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi	6,58	47,37
Menjelaskan ide, situasi, dan relasi secara lisan dan tulisan.	0	22,37
Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika	0	17,11
Menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda nyata kedalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika	0	6,58
Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika	0	6,58
Rata-Rata	1,32	20

Berdasarkan tabel 4.7 dan 4.8 terlihat bahwa rata-rata pencapaian indikator kemampuan komunikasi matematis siswa pada kedua kelas mengalami peningkatan. Pada tes kemampuan awal dan kemampuan akhir, rata-rata pencapaian indikator kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Pencapaian indikator paling tinggi yang dicapai oleh siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah indikator kemampuan menyusun konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi. Sedangkan indikator paling rendah yang dicapai oleh siswa pada kedua kelas adalah indikator kemampuan menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda nyata kedalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika. Pada indikator menyusun konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi, kemampuan awal dan akhir siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas eksperimen. Hal tersebut dikarenakan pembelajaran pada kelas eksperimen selalu menuntut siswa untuk menulis apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal dan menuliskan informasi dalam bentuk tabel, serta penggunaan aplikasi geogebra untuk mempermudah siswa dalam pembelajaran.

4.2 Pembahasan Data Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh di lapangan, maka dapat diuraikan pembahasannya sebagai berikut:

Berdasarkan tabel 4.4 hasil perhitungan uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan PBL berbasis geogebra lebih baik daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan model DL. Hal ini disebabkan karena dalam proses pembelajaran siswa dengan model PBL berbasis geogebra menggunakan aplikasi geogebra yang dapat memudahkan dalam pembelajaran, sedangkan siswa yang belajar dengan model DL tanpa ada penggunaan aplikasi geogebra. Klasifikasi peningkatan siswa yang belajar dengan model PBL berbasis geogebra tergolong kategori sedang, sedangkan klasifikasi peningkatan siswa yang belajar dengan model DL tergolong kategori rendah. Sehingga, diperoleh N-gain kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol.

Hasil diatas sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Giovanti dkk., 2023) bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran PBL berbantu geogebra lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran dengan metode konvensional. Pembelajaran dengan model PBL berbantuan aplikasi geogebra (eksperimen) lebih baik dibandingkan dengan konvensional (kontrol), dapat dilihat dari nilai rata-rata N-gain kelas eksperimen lebih dibandingkan rata-rata nilai N-gain kelas kontrol (Kamilah dkk., 2019). Adapun penelitian yang dilakukan oleh (Yanti dkk., 2019) membuktikan bahwa penggunaan aplikasi geogebra pada kelas eksperimen daripada kelas kontrol karena pembelajaran pada kelas eksperimen siswa lebih aktif jika dibandingkan dengan kelas kontrol. Kemudian dalam penelitian (Suhaifi dkk., 2022) menunjukkan kelas penggunaan aplikasi Geogebra lebih baik daripada kelas tanpa penggunaan aplikasi Geogebra. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata hasil belajar penggunaan aplikasi Geogebra lebih tinggi dibandingkan hasil belajar metode konvensional.

Kemudian, penelitian yang dilakukan oleh (Hikmah, 2020) menunjukkan bahwa kelas hasil belajar kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Pada kelas eksperimen menggunakan media Geogebra, sedangkan pada kelas kontrol tanpa media Geogebra..

Kriteria efektivitas dalam penelitian ini yaitu persentase siswa memenuhi KKM pada kelas dengan model PBL berbasis geogebra lebih dari 75% dari jumlah siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rizal Usman dkk., 2023) menunjukkan jumlah siswa dengan pembelajaran menggunakan media Geogebra yang memenuhi KKM terdapat 14 siswa yang tuntas dan 3 siswa yang tidak tuntas. Dengan demikian, persentase siswa yang memenuhi KKM yaitu 82,35%.

Namun pada penelitian ini belum memenuhi KKM lebih dari 75% dari jumlah siswa. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu keterbatasan dalam waktu pengisian soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa karena sebelum melaksanakan tes, siswa datang ke kelas terlambat yang sebelumnya istirahat menjadikan waktu tes berkurang. Kemudian, presentasi kelompok pada kelas dengan model PBL berbasis geogebra hanya beberapa yang menjadi perwakilan kelompok yang presentasi di depan kelas. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Putri & Tasman, 2021) bahwa siswa belum memenuhi KKM sebesar 75% dalam penggunaan aplikasi geogebra. Hal ini diakibatkan oleh beberapa faktor yaitu keterbatasan waktu dalam mengerjakan soal tes dan instrumen yang tidak diujicobakan mengakibatkan soal tes yang diberikan mempunyai kategori sukar.

Walaupun hasil dari hasil nilai siswa belum ada yang memenuhi KKM, dapat ditinjau dari tanggapan siswa terhadap penggunaan aplikasi geogebra dan hasil angket menunjukkan bahwa rata-rata penggunaan siswa terhadap aplikasi geogebra terdapat dalam kategori tinggi. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Millati & Prihaswati, 2020) bahwa hasil dari angket penggunaan aplikasi geogebra tergolong tinggi dan dapat menarik perhatian minat siswa. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Khasanah & Nugraheni, 2022) menunjukkan bahwa terdapat dampak positif terhadap penggunaan aplikasi geogebra.

1. Angket soal no 1

Indikator angket penggunaan aplikasi geogebra yang pertama adalah siswa merasa percaya diri ketika mengerjakan soal matematika menggunakan aplikasi geogebra, menunjukkan bahwa sebagian besar siswa setuju bahwa siswa setuju bahwa aplikasi memberikan pengaruh rasa percaya diri ketika mengerjakan soal matematika dalam materi persamaan garis lurus. Hal ini sesuai dengan penelitian

yang dilakukan oleh (Nurhayati dkk., 2019) dalam pembelajaran berbantuan geogebra dapat membuat siswa lebih percaya diri dalam mengerjakan soal yang diberikan oleh guru didepan kelas. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa aplikasi geogebra membuat siswa menjadi percaya diri dalam mengerjajn soal.

2. Angket soal no 2

Indikator angket penggunaan aplikasi geogebra yang ke dua adalah siswa menyukai tampilan aplikasi geogebra yang menarik dan interaktif, diperoleh sebagian besar siswa setuju bahwa aplikasi geogebra memiliki tampilan menarik dan interaktif. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Chronika dkk., 2019) menunjukkan bahwa indikator perasaan senang dalam penggunaan aplikasi geogebra yang didalamnya terdapat aspek saya suka belajar memakai aplikasi geogebra yang hasilnya sebagian besar siswa setuju bahwa aplikasi geogebra disukai oleh siswa. Sehingga, siswa menyukai aplikasi geogebra.

3. Angket soal no 3

Indikator angket penggunaan aplikasi geogebra yang ke tiga siswa merasa kesulitan saat menggunakan aplikasi geogebra untuk menyelesaikan soal matematika pada materi persamaan garis lurus, hasilnya menunjukkan sebagian besar siswa menyatakan tidak setuju. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh menunjukkan hanya 5% (Islami & Setiawan, 2020) siswa yang mengalami kesulitan saat penggunaan aplikasi geogebra. Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa tidak marasa kesulitan saat menggunakan aplikasi geogebra.

4. Angket soal no 4

Indikator angket penggunaan aplikasi geogebra yang ke-4 adalah penggunaan aplikasi geogebra mearik minat belajar siswa dalam mengerjakan soal pada materi persamaan garis lurus, hasilnya menunjukkan sebagaian besar setuju. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Jabnabillah & Reza Fahlevi, 2023) yang menyatakan bahwa penggunaan aplikasi geogebra untuk respon siswa efektif dalam minat belajar siswa. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi geogebra menarik minat belajar siswa.

5. Angket soal no 5

Indikator angket penggunaan aplikasi geogebra yang ke-5 adalah siswa suka menggunakan aplikasi geogebra pada materi persamaan garis lurus, hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar siswa setuju bahwa menyukai aplikasi geogebra. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Fahruunnisa dkk., 2024) menunjukkan bahwa sebagian besar siswa tertarik menggunakan aplikasi geogebra sebagai alat bantu mengerjakan soal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa suka menggunakan aplikasi geogebra dalam mengerjakan soal matematika.

6. Angket soal no 6

Indikator angket penggunaan aplikasi geogebra yang ke-6 adalah media pembelajaran aplikasi geogebra sangat membingungkan, hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar siswa tidak setuju. Dalam pertemuan setiap pembelajaran model PBL berbasis geogebra LKPD dilengkapi dengan petunjuk penggunaan aplikasi geogebra yang menjadikan siswa tidak bingung cara memakainya, serta aplikasi geogebra sangat mudah diakses oleh siswa tanpa perlu menggunakan kuota internet. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Hamidah dkk., 2024) yang menyatakan sebagian besar siswa tidak setuju bahwa media pembelajaran sangat membingungkan. Hal tersebut berkebalikan artinya aplikasi geogebra tidak membingungkan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi geogebra tidak membuat siswa bingung.

7. Angket soal no 7

Indikator angket penggunaan aplikasi geogebra yang ke-7 adalah siswa lebih suka belajar matematika dengan aplikasi geogebra, hasilnya menyatakan sebagian besar siswa setuju. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Gunanjar & Ansari, 2023) menyatakan bahwa sebagian besar siswa sangat setuju lebih senang menggunakan aplikasi geogebra. Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa suka belajar matematika menggunakan aplikasi geogebra.

8. Angket soal no 8

Indikator angket penggunaan aplikasi geogebra yang ke-8 adalah siswa jika guru menggunakan aplikasi geogebra sebagai media pembelajaran, yang hasilnya menunjukkan sebagian besar siswa setuju. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Ameliana dkk., 2022) bahwa siswa senang jika guru menggunakan

geogebra dalam pembelajaran yang hasilnya sangat positif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa senang jika guru menggunakan aplikasi geogebra sebagai media dalam pembelajaran.

9. Angket soal no 9

Indikator angket penggunaan aplikasi geogebra yang ke-9 adalah penggunaan aplikasi geogebra kurang bermanfaat dalam pembelajaran matematika hasilnya menunjukkan sebagian besar siswa tidak setuju dengan pernyataan tersebut. Hal ini selaras dengan (Hakiki & Yahfizham, 2024) menyatakan bahwa aplikasi banyak manfaat dalam pembelajaran matematika seperti pada materi aljabar, bangun ruang, geometri, geometri analitik ruang, geometri transformasi, integral, statistika, teorema pythagoras, dan trigonometri. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi geogebra bermanfaat dalam pembelajaran matematika.

10. Angket soal no 10

Indikator angket penggunaan aplikasi geogebra yang ke-10 adalah belajar matematika menggunakan aplikasi geogebra membuat materi lebih sudah dipahami, hasilnya menunjukkan bahwa sebagian siswa setuju dengan pernyataan tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Y Pauweni dkk., 2022) bahwa penggunaan aplikasi geogebra dapat mempermudah dalam mempelajari materi Teorema Pythagoras karena banyak animasi yang memudahkan siswa untuk melihat pembuktian teorema pythagor dan aplikasinya mudah diakses. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi geogebra mudah dipahami.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, diperoleh simpulan bahwa penggunaan aplikasi geogebra menggunakan model pembelajaran PBL tidak efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal tersebut ditandai dengan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model PBL berbasis geogebra lebih baik daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan model DL, tetapi belum ada nilai siswa yang memenuhi KKM. Ditinjau dari tanggapan siswa terhadap angket penggunaan aplikasi geogebra termasuk dalam kategori tinggi sehingga memberikan dampak positif terhadap pembelajaran.

5.2 Implikasi

Aplikasi geogebra dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, walaupun dilihat dari segi nilai pencapaian nilai siswa belum maksimal. Apabila ditinjau dari tanggapan siswa terhadap aplikasi geogebra yang baik.

5.3 Rekomendasi

- a. Untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan aplikasi geogebra sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.
- b. Untuk penelitian selanjutnya dapat diberikan lebih lanjut terkait dengan efektivitas penggunaan aplikasi terhadap minat belajar dan motivasi belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahfahmi, A. H. (2022). Aplikasi Geogebra Classic terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa pada Materi Transformasi Geometri. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(3), 449–460. <https://doi.org/10.31980/PLUSMINUS.V2I3.1878>
- Amaliyakh Sholikhakh, R., Pujiarto, H., Pendidikan Matematika, J., & Pancasakti Tegal, U. (2019). Keefektifan Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Minat dan Prestasi Belajar Matematika. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 3(1), 33–39. <https://doi.org/10.31331/MEDIVESVETERAN.V3I1.561>
- Ameliana, Y., Rosyana, T., & Purwasih, R. (2022). Analisis Minat Belajar Siswa Kelas VIII pada Sub Materi Kubus dengan Menggunakan Pendekatan Sainifik Berbantuan Software GeoGebra. *PRISMA*, 11(1), 230–239. <https://doi.org/10.35194/JP.V11I1.2127>
- Arina, J., & Nuraeni, R. (2022). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMK di Ponpes Nurul Huda. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 315–324. <https://doi.org/10.31980/PLUSMINUS.V2I2.1877>
- Ayus, A. D., Gusniwati, G., & Buhaerah, B. (2021). Efektivitas Pembelajaran Matematika Berbasis Daring (E-Learning) terhadap Prestasi Belajar Siswa. *Pi: Mathematics Education Journal*, 4(1), 31–36. <https://doi.org/10.21067/pmej.v4i1.5052>
- Bella, Y., Suhendri², H., & Ningsih, R. (2019). Peranan Metode Pembelajaran The Power Of Two Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Mercumatika : Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 3(2), 129–135. <https://doi.org/10.26486/JM.V3I2.821>
- Chronika, A., Manalu, S., Jumiati, Y., Setiawan, W., Siliwangi, I., Terusan, J., Sudirman, J., Tengah, C., Cimahi, K., & Barat, J. (2019). Analisis Minat Belajar Matematika Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Persamaan Garis Lurus Berbantu Aplikasi Geogebra. *Journal on Education*, 2(1), 63–69. <https://doi.org/10.31004/JOE.V2I1.273>
- Danial, D., Nur Azmy, Jamaluddin, Syarifuddin, & Fitriani. (2022). Efektivitas Penerapan Media Alat Peraga Papan Statistika terhadap Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIM Sinjai*, 1(1), 15–19. <https://doi.org/10.47435/sentikjar.v1i0.825>
- Dewi, D. K., Khodijah, S. S., Setiawan, W., Cintakarya, D., Barat, B., Sindangkerta, K., Bingkai, S., Cililin, C., Siliwangi, I., Jenderal, J. T., & Cimahi, S. (2020). Analisis Motivasi Belajar Matematika Siswa SMA Bingkai Cendekia Cililin Berbantuan Aplikasi Geogebra pada Materi Transformasi Geometri. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 3(1), 49–58. <https://doi.org/10.22460/JPMI.V3I1.P49-58>

- Dwi, H., Cahyani, Herlina, A., Hadiyanti, D., & Saptoro, A. (2021). Peningkatan Sikap Kedisiplinan dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning. *EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 3(3), 919–927. <https://doi.org/10.31004/EDUKATIF.V3I3.472>
- Edi, S., & Rosnawati, R. (2021). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika Model Discovery Learning. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(2), 234–246. <https://doi.org/10.33603/JNPM.V5I2.3604>
- Fahmi, A. N., Sutiarmo, S., & Coesamin, M. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery terhadap Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(6), 705–716.
- Fahruunnisa, T., Dewi, R., & Irwan. (2024). Penggunaan Software Geogebra untuk Memahami Materi Integral terhadap Peserta Didik Kelas XII di SMA Swasta Harapan Paya Bakung. *Serunai Matematika*, 16(1), 70.
- Fauziyah, F. D., & Sujarwo, I. (2022). Kemampuan Penalaran Matematis dalam Menyelesaikan Soal Geometri ditinjau dari Persepsi Siswa. *Galois: Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 1(2), 10–22. <https://doi.org/10.18860/gjppm.v1i2.2188>
- Febrita, Y., & Ulfah, M. (2019). Peranan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 5(1). <https://proceeding.unindra.ac.id/index.php/DPNPMunindra/article/view/571>
- Fitri, M., Yuanita, P., & Maimunah, M. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Terintegrasi Keterampilan Abad 21 Melalui Penerapan Model Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Gantang*, 5(1), 77–85. <https://doi.org/10.31629/JG.V5I1.1609>
- Giovanti, L. L., Buchori, A., & Rahmawati, N. D. (2023). Efektivitas Problem Based Learning Berbantu Software Geogebra pada Materi Program Linear terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, 4(3), 1765–1776. <https://doi.org/10.46306/LB.V4I3.515>
- Gunanjar, D., & Ansari, B. I. (2023). Penerapan Model Discovery Learning Berbantuan Software Geogebra terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa pada Materi Hubungan Garis Lurus dan Sudut di Kelas X MAN 1 Banda Aceh. *Jurnal Sociohumaniora Kodepena (JSK)*, 4(2), 231–238. <https://doi.org/10.54423/JSK.V4I2.153>
- Gusti, I., Ngurah, A., Jayantika, T., Parmithi, N., Nyoman, D., & Purwaningsih, D. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kecemasan dan Hasil Belajar Matematika. *Emasains : Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 9(2), 276–287. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.4362651>
- Hakiki, S. M., & Yahfizham, Y. (2024). Systematic Literature Review (SLR):

- Pemanfaatan Aplikasi Geogebra dalam Pembelajaran Matematika. *Konstanta : Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(2), 57–64. <https://doi.org/10.59581/KONSTANTA.V2I2.3136>
- Hakim, F., Fitriani, N., & Nurfauziah, P. (2024). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII di MTSN 04 KBB Menggunakan Model Pembelajaran Discovery Learning pada Materi Lingkaran. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 7(2), 435–444. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v7i2.22038>
- Hamidah, Nabilah, F., Naraeni, N., Sulhah, & Hidayati, P. (2024). Pengenalan Pemanfaatan Aplikasi Geogebra Materi Kesebangunan pada Siswa Smpit Widya Cendekia Kota Serang. *Jubaedah : Jurnal Pengabdian dan Edukasi Sekolah (Indonesian Journal of Community Services and School Education)*, 4(1), 95–109. <https://doi.org/10.46306/JUB.V4I1.160>
- Hanipah, H., & Sumartini, T. S. (2021). Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa antara Problem Based Learning Dan Direct Instruction. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 83–96. <https://doi.org/10.31980/PLUSMINUS.V1I1.1028>
- Hidayatullah, A. M., Satiti, W. S., & Chotimah, C. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Siswa dengan Model Discovery Learning pada Materi Transformasi Geometri Kelas XI MA/SMA. *JoEMS (Journal of Education and Management Studies)*, 3(3), 21–24. <https://ojs.unwaha.ac.id/index.php/joems/article/view/298>
- Hikmah, R. (2020). Pengaruh Aplikasi GeoGebra dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMPN Cibinong. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 5(2), 152–161. <https://doi.org/10.30998/sap.v5i2.6908>
- Indriani, A. (2019). Analisis Kecenderungan Metode Penelitian Skripsi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika di IKIP PGRI Bojonegoro. *AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 10(1), 130–134. <https://doi.org/10.26877/AKS.V10I1.3449>
- Indriani, W. D., & Pasaribu, L. H. (2022). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Hybrid Learning. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 291–299. <https://doi.org/10.31004/CENDEKIA.V6I1.1196>
- Islami, A. N., & Setiawan, W. (2020). Efek Geogebra Pada Minat Belajar Siswa SMP. *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, 14(1), 78–87.
- Ismayanti, S., & Sofyan, D. (2021). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Kelas VIII di Kampung Cigulawing. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 183–196. <https://doi.org/10.31980/PLUSMINUS.V1I1.1036>
- Jabnabillah, F., & Reza Fahlevi, M. (2023). Efektivitas Penggunaan Aplikasi Geogebra pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pembelajaran Matematika*

- Inovatif*, 6(3), 983–990. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i3.15262>
- Jusniani, N., & Nurmasidah, L. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Generatif untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 2(2), 12–19. <https://jim.teknokrat.ac.id/index.php/pendidikanmatematika/article/view/1404>
- Kamilah, S. R., Budilestari, P., & Gunawan, I. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dengan Berbantuan GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMK. *Intermathzo: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 4(2), 70–77. <http://jurnal.fkip.unla.ac.id/index.php/intermathzo/article/view/298/278>
- Kanah, I., & Mardiani, D. (2022). Kemampuan Komunikasi dan Kemandirian Belajar Siswa Melalui Problem Based Learning dan Discovery Learning. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 255–264. <https://doi.org/10.31980/PLUSMINUS.V2I2.1102>
- Khasanah, U., & Nugraheni, E. A. (2020). Analisis Minat Belajar Matematika Siswa Kelas VII pada Materi Segiempat Berbantuan Aplikasi Geogebra di SMP Negeri 239 Jakarta. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 181–190. <https://doi.org/10.31004/CENDEKIA.V6I1.813>
- Khasanah, U., & Nugraheni, E. A. (2022). Analisis Minat Belajar Matematika Siswa Kelas VII Pada Materi Segiempat Berbantuan Aplikasi Geogebra di SMP Negeri 239 Jakarta. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 181–190. <https://doi.org/10.31004/CENDEKIA.V6I1.813>
- Khasinah, S. (2021). Discovery Learning: Definisi, Sintaksis, Keunggulan dan Kelemahan. *Jurnal Mudarrisuna: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*, 11(3), 402–413. <https://doi.org/10.22373/JM.V11I3.5821>
- Lubis, R. A., Fitriani, N., & Sariningsih, R. (2023). Penerapan Model Discovery Learning Berbantuan E-Lkpd Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X Ma Pada Materi Spltv. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(4), 1473–1483. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i4.17783>
- Luciana, N. (2021). Penerapan Model Discovery Learning dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran dan Hasil Belajar Matematika Peminatan mengenai Rumus Jumlah dan Selisih Sinus dan Kosinus Dua Sudut pada Siswa Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Cisaat. *CENDEKIA: Jurnal Ilmu Pengetahuan*, 1(2), 106–111. <https://doi.org/10.51878/CENDEKIA.V1I2.152>
- Lutfiyah, L., & Sulisawati, D. N. (2019). Efektivitas Pembelajaran Matematika Menggunakan Media Berbasis E-Learning. *Jurnal Pendidikan Matematika (JUDIKA EDUCATION)*, 2(1), 58–65. <https://doi.org/10.31539/judika.v2i1.716>
- Maf, S., Wulandari, S., Jauhariyah, L., Ma, S. N., Miftahul Ulum Gresik Jalan Kalangan Karangandong, arif N., Timur, J., Islam Roushon Fikr Jombang

- Jalan Kapten Tendean Gang Seruni Pulo Lor, S., Al-Asy, M., Jombang Jalan Asy, ari K., & No, ari. (2021). Pembelajaran Matematika dengan Media Software GeoGebra Materi Dimensi Tiga. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(3), 449–460. <https://doi.org/10.31980/MOSHARAF.V10I3.1021>
- Millati, D. Y. I., & Prihaswati, M. (2020). Analisis Minat Belajar Siswa pada Materi Sptldv Berbantu Aplikasi Geogebra. *EDUSAINTEK*, 4(0). <https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/edusaintek/article/view/537>
- Muhammad, I., & Juandi, D. (2023). Model Discovery Learning pada Pembelajaran Matematika Sekolah Menengah Pertama: A Bibliometric Review. *Euler: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi*, 11(1), 74–88. <https://doi.org/10.34312/EULER.V11I1.20042>
- Nasution, N. A., & Lubis, M. R. (2021). Efektivitas Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berdasarkan Pembelajaran Inkuiri Berbasis Budaya Berbantuan Geogebra. *AXIOM: Jurnal Pendidikan dan Matematika*, 10(2), 133–142. <https://doi.org/10.30821/AXIOM.V10I2.10306>
- Novita, L., Windiyani, T., & Sakinah, A. R. (2020). Pengaruh Penerapan Model Discovery Learning terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *Widyagogik: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 7(2), 148–163. <https://doi.org/10.21107/WIDYAGOGIK.V7I2.7441>
- Nurhayati, L., Setiawan, W., Matematika, P., Siliwangi, I., & Terusan Jenderal Sudirman Cimahi, J. (2019). Analisis Minat Belajar Matematika Siswa Sma Pada Materi Program Linier Berbantuan Aplikasi Geogebra. *Journal on Education*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.31004/JOE.V2I1.252>
- Patmawati, P., Ahmad, H., & Febryanti, F. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Diskursus Multy Refrecentacy dengan Aplikasi GeoGebra terhadap Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis. *Journal Peqquruang: Conference Series*, 4(1), 302–309. <https://doi.org/10.35329/JP.V4I1.2470>
- Pertiwi, F. A., Luayyin, R. H., & Arifin, M. (2023). Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis: Meta Analisis. *JSE: Jurnal Sharia Economica*, 2(1), 42–49. <https://doi.org/10.46773/jse.v2i1.559>
- Purnomo, J. (2021). Kebermanfaatan Penggunaan Geogebra dalam Pembelajaran Matematika. *Idealmathedu: Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 8(1), 9–22. <https://doi.org/10.53717/IDEALMATHEDU.V8I1.211>
- Puspitasari, W. D., & Febrinita, F. (2021). Pengujian Validasi Penelitian. *Journal Focus Action of Research Mathematic (Factor M)*, 4(1), 77–90. <https://doi.org/10.30762/factor-m.v4i1.3254>
- Putri, N. D., & Tasman, F. (2021). Menggunakan Geogebra Classroom pada Materi Dimensi. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Matematika*, 10(3), 80–85.
- Rahayu, S. T., Saputra, D. S., & Susilo, S. V. (2019). Pentingnya Model Problem Based Learning dalam Pembelajaran Matematika Siswa Sekolah Dasar.

Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, 448–454.

- Rahmawati, N. S., Kurnia Bungsu, T., Daulatina Islamiah, I., Setiawan, W., Siliwangi, I., Terusan, J., Sudirman, J., Tengah, C., Cimahi, K., & Barat, J. (2019). Analisis Minat Belajar Siswa Ma Al-Mubarak melalui Pendekatan Saintifik Berbantuan Aplikasi Geogebra pada Materi Statistika Dasar. *Journal on Education*, 1(3), 386–395. <https://doi.org/10.31004/JOE.V1I3.180>
- Risanjani, A., Kurniawati, R. P., & Mursidik, E. M. (2023). Efektivitas Model PBL terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas IV Pada Materi Keliling dan Luas Bangun Datar. *Seminar Nasional Sosial Sains, Pendidikan, Humaniora (SENASSDRA)*, 2(2), 678–684.
- Riyadi, M., Pujiastuti, H., Sultan, U., & Tirtayasa, A. (2020). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau dari Gaya Belajar. *Indiktika : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 3(1), 71–80. <https://doi.org/10.31851/INDIKTIKA.V3I1.4380>
- Rizal Usman, M., Satriani, S., Ibrahim, M., Keguruan dan Ilmu Pendidikan, F., & Muhammadiyah Makassar Abstrak, U. (2023). Efektivitas Penggunaan Media GeoGebra pada Pembelajaran Matematika Materi Grafik Fungsi Kuadrat. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 6(3), 27–33. <https://doi.org/10.37081/MATHEDU.V6I3.5490>
- Robiana, A., Handoko, D. H., Tadris Matematika, J., Syekh, I., Cirebon, N., Perjuangan, J., Sunyaragi, P., Cirebon, J., & Barat, I. (2020). Pengaruh Penerapan Media UnoMath untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 521–532. <https://doi.org/10.31980/MOSHARAF.V9I3.772>
- Romlah, S., Sylviana Zhanty, L., Siliwangi, I., Terusan Jenderal Sudirman, J., Tengah, C., Cimahi, K., & Barat, J. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP di Kota Cimahi Pada Materi Statistika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 266–277. <https://doi.org/10.31004/CENDEKIA.V3I2.107>
- Sapilin, Adisantoso, P., & Taufik, M. (2019). Peningkatan Pemahaman Konsep Peserta Didik dengan Model Discovery Learning pada Materi Fungsi Invers. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 285–296. <https://doi.org/10.31980/MOSHARAF.V8I2.562>
- Sari, S. M. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dalam Pembelajaran Matematika di SMA. *Jurnal Serambi Ilmu*, 21(2), 211–228. <https://doi.org/10.32672/SI.V21I2.2235>
- Suci Rahmawati, N., Bernard, M., Akbar, P., Siliwangi, I., Terusan Jendral Sudirman, J., Tengah, C., Cimahi, K., & Barat Noviesuci, J. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMK pada Materi Sistem Linear Dua Variabel (SPLDV). *Journal on Education*, 1(2), 344–352. <https://doi.org/10.31004/JOE.V1I2.74>

- Suhaifi, A., Rufi'i, R., & Karyono, H. (2022). Pengaruh Penggunaan Aplikasi Geogebra terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(2), 220–230.
- Sundayana, R. (2020). *Statistika Penelitian Pendidikan* (2 ed.). ALFABETA, cv.
- Susilawati. (2021). Peningkatan Kinerja Guru dalam Menetapkan Kriteria Ketuntasan Minimal Melalui Workshop di SDN Pondok Betung 03. *Jurnal Sosial Teknologi*, 1(4), 319–334. <https://doi.org/10.59188/journalsostech.v1i4.59>
- Syah, J. M., & Sofyan, D. (2021). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP di Kampung Paledang Suci Kaler pada Materi Segiempat dan Segitiga. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 373–384. <https://doi.org/10.31980/PLUSMINUS.V1I2.1270>
- Syamsuddin, S., & Utami, M. A. P. (2021). Efektivitas Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan Contextual Teaching and Learning. *Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran*, 1(1), 32–40. <https://doi.org/10.51574/jrip.v1i1.14>
- Wahyuni, T. S., Amelia, R., & Maya, R. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP pada Materi Segiempat dan Segitiga. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 3(1), 18–23. <https://doi.org/10.17977/UM076V3I12019P18-23>
- Wahyuningsih, E. (2019). Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Problem Based Learning dalam Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika*, 1(2), 69–87. <https://doi.org/10.14421/jppm.2019.12.69-87>
- Wulandari, S., & Rahma, I. (2021). Efektivitas Media Video KineMaster terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa secara Daring. *Jurnal Analisa*, 7(1), 33–45. <http://journal.uinsgd.ac.id/index.php/analisa/index>
- Y Pauweni, K. A., Ismail Uwange, D., Ismail, S., Ekawaty Kobandaha, P., Matematika, P., Matematika, J., Negeri Gorontalo, U., & Ing J Habibie Tilong Kabila Kab Bone Bolango, J. B. (2022). Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Materi Teorema Pythagoras Menggunakan Aplikasi Geogebra di Kelas VIII SMP Negeri 15 Gorontalo. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 2660–2672. <https://doi.org/10.31004/CENDEKIA.V6I3.1547>
- Yanti, R., Laswadi, L., Ningsih, F., Putra, A., & Ulandari, N. (2019). Penerapan Pendekatan Saintifik berbantuan Geogebra dalam Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 10(2), 180–194. <https://doi.org/10.26877/aks.v10i2.4399>

LAMPIRAN-LAMPIRAN**LAMPIRAN A INSTRUMEN PENELITIAN****LAMPIRAN B ANALISIS INSTRUMEN PENELITIAN****LAMPIRAN C PERANGKAT PEMBELAJARAN****LAMPIRAN D ANALISIS DATA HASIL PENELITIAN****LAMPIRAN E HASIL OBSERVASI****LAMPIRAN F SAMPEL BERKAS JAWABAN****LAMPIRAN G ADMINISTRASI PENELITIAN****LAMPIRAN H DOKUMENSTASI KEGIATAN**

LAMPIRAN A
INSTRUMEN PENELITIAN

- A.1 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian
- A.2 Rubrik Skoring Instrumen Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa
- A.3 Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa
- A.4 Kunci Jawaban Instrumen Penelitian
- A.5 Kisi-Kisi Angket Penggunaan Aplikasi Geogebra
- A.6 Angket Penggunaan Aplikasi Geogebra
- A.7 Pedoman Penskoran Angket Penggunaan Aplikasi Geogebra

A.1 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian

KISI-KISI INSTRUMEN TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Satuan Pendidikan	: SMP/Sederajat
Kelas/Semester	: VIII/Genap
Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Persamaan Garis Lurus

Capaian Pembelajaran:

Di akhir fase D, siswa dapat menyajikan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah dengan menggunakan relasi, fungsi linear, persamaan linear, gradien garis lurus di bidang koordinat kartesius.

Tujuan Pembelajaran:

- Siswa dapat mensketsa grafik persamaan garis lurus pada bidang koordinat kartesius.
- Siswa dapat menghitung gradien persamaan garis lurus
- Siswa dapat menganalisis gradien yang melalui dua titik pada bidang koordinat kartesius.
- Siswa dapat menentukan persamaan linear melalui satu titik dan gradien
- Siswa dapat menyelesaikan persamaan garis melalui 2 titik.

KISI-KISI INSTRUMEN TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Indikator Tujuan Pembelajaran	Indikator Kemampuan Komunikasi	Indikator Soal	Bentuk	Nomor	Skor
Siswa dapat mensketsa grafik persamaan garis lurus pada bidang koordinat kartesius.	Menyusun konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi	Siswa dapat menyusun konjektur dengan menggambar grafik persamaan garis lurus	Uraian	1	0-4
Siswa dapat menghitung gradien persamaan garis lurus	Menjelaskan ide, situasi, dan relasi secara lisan dan tulisan.	Siswa dapat menentukan nilai gradien dari situasi dalam gambar persamaan garis lurus	Uraian	2	0-4
Siswa dapat menganalisis gradien yang melalui dua titik pada bidang koordinat kartesius.	Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika	Siswa dapat menghitung gradien dari permasalahan dalam peristiwa sehari-hari yang disajikan	Uraian	3	0-4
Siswa dapat menentukan persamaan linear melalui satu titik dan gradien	Menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda nyata kedalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika.	Siswa dapat menyatakan situasi dalam bentuk gambar yang disajikan dengan menentukan persamaan garis lurus	Uraian	4	0-4

Indikator Tujuan Pembelajaran	Indikator Kemampuan Komunikasi	Indikator Soal	Bentuk	Nomor	Skor
Siswa dapat menyelesaikan persamaan garis melalui 2 titik.	Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika.	Siswa dapat memahami gambar grafik yang disajikan secara teliti dengan menentukan persamaan garis lurus	Uraian	5	0-4

A.2 Rubrik Skoring Instrumen Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

PEDOMAN PENSKORAN TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

No. Soal	Indikator Kemampuan Komunikasi	Indikator Soal	Respon Siswa terhadap Soal	Skor
1.	Menyusun konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi	Siswa dapat menyusun konjektur dengan menggambar grafik persamaan garis lurus	Tidak ada jawaban	0
			Siswa dapat menentukan nilai titik potong sumbu x saja	1
			Siswa dapat serta dapat menentukan titik potong pada sumbu x dan sumbu y dengan benar.	2
			Siswa dapat menentukan titik potong pada sumbu x dan sumbu y , menyajikan titik potong dalam bentuk tabel, namun terdapat kesalahan dalam menyajikan gambar grafik persamaan garis lurus.	3
			Siswa dapat menentukan titik potong pada sumbu x dan sumbu y , menyajikan titik potong dalam bentuk tabel, serta menggambarkan grafik persamaan garis lurus dengan lengkap.	4
2.	Menjelaskan ide, situasi, dan relasi secara lisan dan tulisan.	Siswa dapat menentukan nilai gradien dari situasi	Tidak ada jawaban	0
			Siswa hanya menuliskan diketahui saja dalam soal.	1
			Siswa hanya menuliskan diketahui dan ditanyakan saja dalam soal.	2

No. Soal	Indikator Kemampuan Komunikasi	Indikator Soal	Respon Siswa terhadap Soal	Skor
		dalam gambar persamaan garis lurus	Siswa menuliskan diketahui dan ditanyakan dalam soal, menentukan nilai a , b , dan c dari persamaan garis lurus, namun terdapat kesalahan dalam menghitung nilai gradien.	3
			Siswa menuliskan diketahui dan ditanyakan dalam soal, menentukan nilai a , b , dan c dari persamaan garis lurus, serta dapat menghitung nilai gradien dengan benar.	4
3.	Menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika	Siswa dapat menghitung gradien dari permasalahan dalam peristiwa sehari-hari yang disajikan	Tidak ada jawaban	0
			Siswa hanya menuliskan diketahui saja dalam soal	1
			Siswa menuliskan diketahui dan ditanyakan dalam soal, namun terdapat kesalahan dalam menghitung gradien.	2
			Siswa menuliskan diketahui dan ditanyakan dalam soal, menghitung gradien dengan tepat, tetapi tidak menuliskan gradien mana yang lebih besar.	3
			Siswa menuliskan diketahui dan ditanyakan dalam soal, menghitung gradien dengan tepat, serta dapat menentukan gradien mana yang lebih besar dengan tepat.	4

No. Soal	Indikator Kemampuan Komunikasi	Indikator Soal	Respon Siswa terhadap Soal	Skor
4.	Menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda nyata kedalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika.	Siswa dapat menyatakan situasi dalam bentuk gambar yang disajikan dengan menentukan persamaan garis lurus	Tidak ada jawaban	0
			Siswa hanya menuliskan diketahui saja dalam soal	1
			Siswa menuliskan diketahui dan ditanyakan dalam soal, namun terdapat kekeliruan dalam menyelesaikan persamaan garis lurus.	2
			Siswa menuliskan diketahui dan ditanyakan dalam soal, menyelesaikan persamaan garis lurus, namun tidak menuliskan penyelesaian akhir berupa kesimpulan.	3
			Siswa menuliskan diketahui dan ditanyakan dalam soal, menyelesaikan persamaan garis lurus, serta menuliskan penyelesaian akhir berupa kesimpulan dengan benar dan lengkap	4
5.	Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika.	Siswa dapat memahami gambar grafik yang disajikan secara teliti dengan	Tidak ada jawaban	0
			Siswa hanya menuliskan diketahui saja dalam soal	1
			Siswa menuliskan diketahui dan ditanyakan dalam soal, namun terdapat kekeliruan dalam menyelesaikan persamaan garis lurus.	2

No. Soal	Indikator Kemampuan Komunikasi	Indikator Soal	Respon Siswa terhadap Soal	Skor
		menentukan persamaan garis lurus	Siswa menuliskan diketahui dan ditanyakan dalam soal, menyelesaikan persamaan garis lurus, namun tidak menuliskan penyelesaian akhir berupa kesimpulan.	3
			Siswa menuliskan diketahui dan ditanyakan dalam soal, menyelesaikan persamaan garis lurus, serta menuliskan penyelesaian akhir berupa kesimpulan dengan benar dan lengkap	4

A.3 Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**SOAL TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS**

Sekolah : SMP Negeri 4 Tarogong Kidul

Kelas/Semester : VIII/Genap

Waktu : 2 x 40 menit

Mata Pelajaran : Matematika

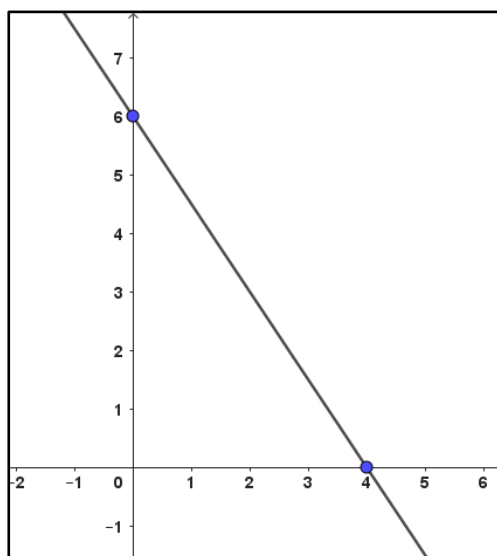
Materi Pokok : Persamaan Garis Lurus

Hari/Tanggal :

Petunjuk Pengerjaan Soal:

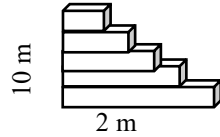
- 1) Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
 - 2) Tulislah nama, kelas, dan nomor absen pada lembar jawaban
 - 3) Bacalah soal dengan cermat, kemudian kerjakan soal yang anda anggap mudah terlebih dahulu
 - 4) Kerjakan soal-soal secara individu dengan jujur, cermat, dan teliti.
-
-

1. Coba buat sketsa grafik dari persamaan $2x + y - 6 = 0$ pada bidang koordinat kartesius!
2. Perhatikan gambar dibawah ini!

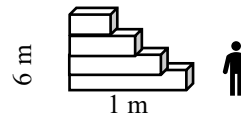


Tentukan persamaan garis dari gambar diatas, kemudian hitunglah gradien dari persamaan tersebut!

3. Budi dan Nurul akan naik ke lantai 2, mereka melihat ada 2 tangga yang bisa digunakan, yaitu tangga gambar 1 dan tangga gambar 2.



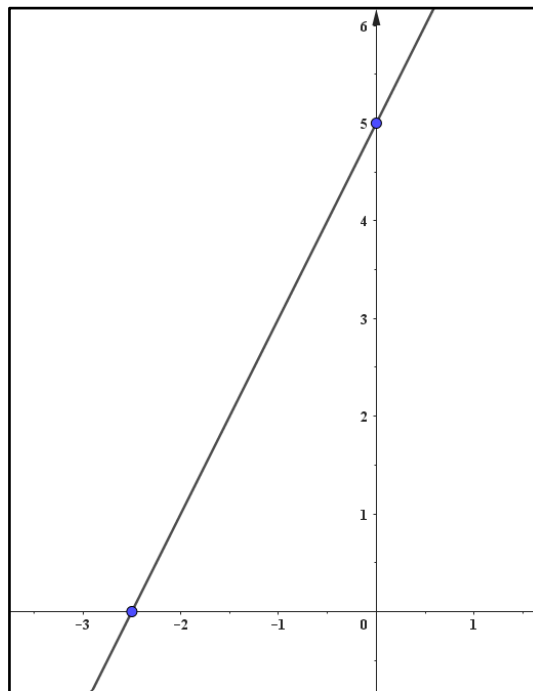
(Gambar 1)



(Gambar 2)

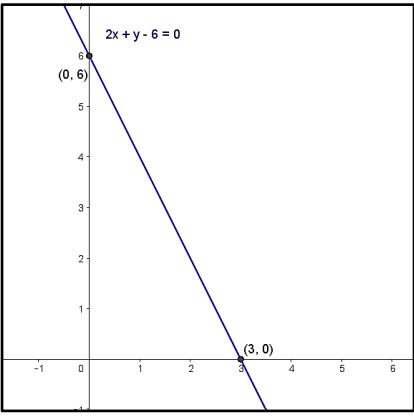
Berdasarkan gambar diatas manakah tangga yang memiliki gradien yang lebih besar?

4. Tentukan persamaan garis pada gambar dibawah ini melalui titik (x, y) dengan $m = 2$!



5. Kecamatan Y di kabupaten Garut pertambahan penduduk tiap tahunnya selalu tetap. Pada tahun 2018 dan tahun 2022, jumlah penduduk di kecamatan itu berturut-turut 200.000 dan 600.000 orang. Tentukan persamaan garis pertumbuhan penduduk tersebut dan jumlah penduduk pada tahun 2023!

A.4 Kunci Jawaban Instrumen Penelitian

No	Kunci Jawaban	Skor									
1.	Titik potong sumbu x , maka $y = 0$: $y = -2x + 6$ $0 = -2x + 6$ $2x = 6$ $x = 3$ Maka, titik potong di sumbu x adalah $(3,0)$	1									
	Titik potong sumbu y , maka $x = 0$: $y = -2x + 6$ $y = -2(0) + 6$ $y = 0 + 6$ $y = 6$ Maka, titik potong di sumbu y adalah $(6,0)$	1									
	Tabel pasangan berurutan (x, y) dari garis $2x + y - 6 = 0$: <table border="1" data-bbox="651 1066 992 1240" style="margin: 10px auto;"> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">y</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">(x, y)</td> <td style="text-align: center;">$(0,6)$</td> <td style="text-align: center;">$(3,0)$</td> </tr> </tbody> </table>	x	0	3	y	6	0	(x, y)	$(0,6)$	$(3,0)$	1
x	0	3									
y	6	0									
(x, y)	$(0,6)$	$(3,0)$									
	Jika kedua titik tersebut dihubungkan, maka akan terbentuk garis lurus dari persamaan $2x + y - 6 = 0$, seperti gambar dibawah ini: 	1									
	Skor Total	4									
2.	Diketahui: Titik $(4,0) \rightarrow (x_1, y_1)$ Titik $(0,6) \rightarrow (x_2, y_2)$	1									

No	Kunci Jawaban	Skor
	Ditanyakan: Persamaan garis lurus?	
	Jawab: Persamaan garis melalui titik (4,0) dan titik (0,6) yaitu: $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$ $\Leftrightarrow \frac{y - 0}{6 - 0} = \frac{x - 4}{0 - 4}$ $\Leftrightarrow \frac{y}{6} = \frac{x - 4}{-4}$	1
	$\Leftrightarrow -4y = 6(x - 4)$ $\Leftrightarrow -4y = 6x - 24$ $\Leftrightarrow -6x - 4y + 24 = 0$ $\Leftrightarrow -3x - 2y + 12 = 0$ Persamaan garis melalui titik (4,0) dan titik (0,6) yaitu $-3x - 2y + 12 = 0$	1
	Gradien dari persamaan garis $-3x - 2y + 12 = 0$ adalah: $m = -\frac{a}{b} = -\frac{3}{2}$ \therefore Jadi, gradien dari persamaan $-3x - 2y + 12 = 0$ adalah $-\frac{3}{2}$	1
	Skor Total	4
3.	Diketahui: Misalkan: <ul style="list-style-type: none"> • Gambar tangga 1 • Gambar tangga 2 Jarak tangga ke lantai (x) = 2 Jarak tangga ke lantai (x) = 1 Tinggi tangga (y) = 10 Tinggi tangga (y) = 6 Ditanyakan: Manakah tangga yang memiliki gradien lebih besar?	1
	Jawab: Menentukan gradien <ul style="list-style-type: none"> • Gambar tangga 1: 	1

No	Kunci Jawaban	Skor
	$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{10}{2} = 5$	
	<ul style="list-style-type: none"> Gambar tangga 2: $m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{6}{1} = 6$	1
	∴ Jadi, tangga memiliki gradien lebih besar yaitu tangga 2.	1
	Skor Total	4
4.	Diketahui: Gradien (m) = 2 Titik potong sumbu $y = (0,5)$ Ditanyakan: persamaan garis lurus?	1
	Jawab: Persamaan garis lurus melalui titik $(0,5)$ dengan nilai $m = 3$ adalah: $y - y_1 = m(x - x_1)$ $\Leftrightarrow y - 5 = 2(x - 0)$	1
	$\Leftrightarrow y - 5 = 2x$ $\Leftrightarrow y - 2x - 5 = 0$	1
	Jadi, persamaan garis melalui titik $(0,5)$ dengan nilai $m = 2$ adalah $y - 2x - 5 = 0$	1
	Skor Total	4
5.	Diketahui: $x =$ waktu (tahun) $y =$ jumlah penduduk $(x_1, y_1) = (2018; 200.000)$ $(x_2, y_2) = (2022; 600.000)$ Ditanyakan: Persamaan garis dan jumlah penduduk pada tahun 2023	1
	Jawab: Persamaan garis melalau 2 titik yang telah diketahui yaitu: $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$	1

No	Kunci Jawaban	Skor
	$\frac{y - 200.000}{600.000 - 200.000} = \frac{x - 2018}{2022 - 2018}$	
	$\frac{y - 200.000}{400.000} = \frac{x - 2018}{4}$ $y = \frac{400.000}{4}(x - 2018) + 200.000$ $y = 100.000(x - 2018) + 200.000$ <p>Persamaan garis pertambahan penduduk adalah</p> $y = 100.000(x - 2018) + 200.000$	1
	<p>Jika nilai $x = 2023$, maka nilai y adalah:</p> $y = 100.000(x - 2018) + 200.000$ $= 100.000(2023 - 2018) + 200.000$ $= 100.000(5) + 200.000$ $= 500.000 + 200.000$ $= 700.000$ <p>∴ Jadi, jumlah penduduk pada tahun 2023 adalah 700.000 orang.</p>	1
	Jumlah Skor	4

A.5 Kisi-Kisi Angket Penggunaan Aplikasi Geogebra

KISI-KISI INSTRUMEN ANGKET PENGGUNAAN APLIKASI *GEOGEBRA*

Variabel	Indikator	Pernyataan		Jumlah
		(+)	(-)	
Penggunaan Aplikasi Geogebra	Penyerapan atau penerimaan	1,5	3,6	4
	Pengertian atau pemahaman	2,4,10	-	3
	Penilaian atau evaluasi	7,8	9	3
Jumlah		7	3	10

A.6 Angket Penggunaan Aplikasi Geogebra

ANGKET PENGGUNAAN APLIKASI *GEOGEBRA*

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah baik-baik setiap pertanyaan dan alternatif jawabannya
2. Berilah tanda checklist (\checkmark) pada jawaban yang dianggap sesuai dengan pendapat anda.
3. Pilihlah salah satu jawaban yang terdapat pada kolom:
 SS : Sangat Setuju
 S : Setuju
 TS : Tidak Setuju
 STS : Sangat Tidak Setuju
4. Setiap butir pertanyaan harus dijawab tanpa ada yang terlewatkan
5. Hanya diperbolehkan memberi satu jawaban untuk setiap butir pertanyaan
6. Isilah jawaban dengan objektif!

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Saya merasa percaya diri ketika mengerjakan soal matematika menggunakan aplikasi geogebra				
2	Tampilan aplikasi Geogebra menarik dan interaktif sehingga saya menyukai				
3	Saya merasa kesulitan saat menggunakan aplikasi geogebra untuk menyelesaikan soal matematika pada materi persamaan garis lurus				
4	Penggunaan aplikasi geogebra menarik minat belajar saya dalam mengerjakan soal materi persamaan garis lurus				
5	Saya suka menggunakan aplikasi geogebra untuk mengerjakan soal matematika pada materi persamaan garis lurus				
6	Media pembelajaran aplikasi geogebra sangat membingungkan				
7	Saya lebih suka belajar matematika menggunakan aplikasi geogebra				
8	Saya senang jika guru menggunakan aplikasi geogebra untuk media pembelajaran				
9	Penggunaan aplikasi geogebra kurang bermanfaat dalam pembelajaran matematika				
10	Belajar matematika menggunakan aplikasi geogebra membuat materi mudah dipahami				

A.7 Pedoman Penskoran Angket Penggunaan Aplikasi Geogebra**PEDOMAN PENSKORAN
ANGKET PENGGUNAAN APLIKASI GEOGEBRA**

Alternatif Jawaban	Skor Pernyataan (+)	Skor Pernyataan (-)
Sangat Setuju (SS)	4	1
Setuju (S)	3	2
Tidak Setuju (TS)	2	3
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	4

LAMPIRAN B
ANALISIS INSTRUMEN PENELITIAN

- B.1 Lembar Validasi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa
- B.2 Hasil Validasi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Validator 1
- B.3 Hasil Validasi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Validator 2
- B.4 Lembar Validasi Angket Penggunaan Aplikasi Geogebra
- B.5 Hasil Validasi Angket Penggunaan Aplikasi Geogebra Validator 1
- B.6 Hasil Validasi Angket Penggunaan Aplikasi Geogebra Validator 2
- B.7 Data Hasil Uji Coba Penelitian
- B.8 Validitas Butir Soal
- B.9 Reliabilitas Instrumen Penelitian
- B.10 Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran Instrumen Penelitian
- B.11 Hasil Angket Penggunaan Aplikasi Geogebra

B.1 Lembar Validasi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS**

Nama Validator :

Jabatan :

Instansi :

Tanggal Pengisian :

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap tes. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. PETUNJUK

1. Berilah tanda ceklis (\checkmark) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.

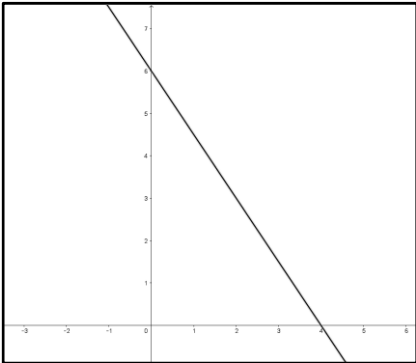
Keterangan:

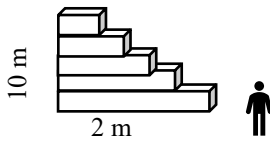
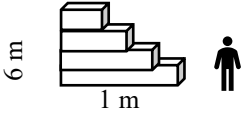
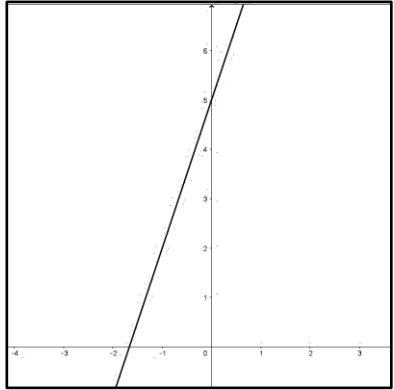
0 = Tidak Valid

1 = Valid

2. Bila ada beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam naskah ini.
3. Sebagai petunjuk untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, validasi muka, dan komentar/saran, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:
 - a. Validasi Isi
 - 1) Apakah soal sudah sesuai dengan indikator pembelajaran yang dicapai
 - 2) Apakah soal dirumuskan secara singkat dan jelas
 - 3) Apakah petunjuk pengerjaan soal dituliskan secara jelas.
 - b. Validasi Muka
 - 1) Apakah soal menggunakan bahasa yang baku sesuai kaidah
 - 2) Apakah soal menggunakan bahasa yang komunikatif, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan penafsiran ganda.

C. PENILAIAN INSTRUMEN SOAL

No	Soal	Validasi Isi		Validasi Muka		Saran/Komentar
		0	1	0	1	
1.	Coba buat sketsa grafik dari persamaan $2x + y - 6 = 0$ pada bidang koordinat kartesius!					
2.	Perhatikan gambar dibawah ini! <div style="text-align: center;">  </div> <p>Tentukan persamaan garis dari gambar diatas, kemudian hitunglah gradien dari persamaan tersebut!</p>					
3.	Budi dan Nurul akan naik ke lantai 2, mereka melihat ada 2 tangga yang bisa digunakan, yaitu tangga gambar 1 dan tangga gambar 2					

No	Soal	Validasi Isi		Validasi Muka		Saran/Komentar
		0	1	0	1	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>10 m 2 m</p> <p>(Gambar 1)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>6 m 1 m</p> <p>(Gambar 2)</p> </div> </div> <p>Berdasarkan gambar diatas manakah tangga yang memiliki gradien yang lebih besar?</p>					
4.	<p>Tentukan persamaan garis pada gambar dibawah ini dengan $m = 3$!</p> <div style="text-align: center;">  </div>					
5.	<p>Salah satu kecamatan Y di kabupaten Garut, pertambahan penduduk tiap tahunnya selalu tetap. Pada tahun 2018 dan tahun 2022, jumlah</p>					

No	Soal	Validasi Isi		Validasi Muka		Saran/Komentar
		0	1	0	1	
	penduduk di kecamatan itu berturut-turut 2.000 dan 6.000 orang. Tentukan persamaan garis pertumbuhan penduduk tersebut dan jumlah penduduk pada tahun 2023!					

D. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, lembar tes kemampuan komunikasi matematis ini dinyatakan:

(...) Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi

(...) Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi

(...) Tidak layak untuk digunakan untuk uji coba

Mohon diberi tanda ceklis (✓) pada (...) sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Garut, Januari 2024

Validator

B.2 Hasil Validasi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Validator 1

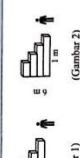
LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Nama Validator : Nusi Sutriani, S.Pd
 Jabatan : Guru Mata Pelajaran Matematika
 Instansi : SMPN 4 Tarogong Kidul
 Tanggal Pengisian : 12 Januari 2024

A. PENGANTAR
 Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap tes. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. PETUNJUK
 1. Berilah tanda ceklis (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
 Keterangan:
 0 – Tidak Valid
 1 – Valid
 2. Bila ada beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam naskah ini.
 3. Sebagai petunjuk untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, validasi muka, dan komentar/saran, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:
 a. Validasi Isi
 1) Apakah soal sudah sesuai dengan indikator pembelajaran yang dicapai
 2) Apakah soal dirumuskan secara singkat dan jelas
 3) Apakah petunjuk pengerjaan soal dituliskan secara jelas.
 b. Validasi Muka
 1) Apakah soal menggunakan bahasa yang baku sesuai kaidah
 2) Apakah soal menggunakan bahasa yang komunikatif, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan penafsiran ganda.

Dipindai dengan CamScanner

No	Soal	Validasi Isi		Validasi Muka		Saran/Komentar
		0	1	0	1	
	<p>Berikan gambar diatas manakah tangga yang memiliki gradien yang lebih besar? (Gambar 1)</p>  <p>(Gambar 2)</p>	✓	✓	✓	✓	
4.	Tentukan persamaan garis pada gambar dibawah ini dengan $m = 3$!	✓	✓	✓	✓	Tentukan
5.	Salah satu kecamatan Y di kabupaten Garut, pertumbuhan penduduk tiap tahunnya selalu tetap. Pada tahun 2018 dan tahun 2022, jumlah penduduk	✓	✓	✓	✓	

Dipindai dengan CamScanner


C. PENILAIAN INSTRUMEN SOAL

No	Soal	Validasi Isi		Validasi Muka		Saran/Komentar
		0	1	0	1	
1.	Coba buat sketsa grafik dari persamaan $2x + y - 6 = 0$ pada bidang koordinat kartesius!	✓	✓	✓	✓	
2.	Perbaiki gambar dibawah ini!	✓	✓	✓	✓	Angkanya, diperjelas!
3.	Tentukan persamaan garis dari gambar diatas, kemudian hitunglah gradien dari persamaan tersebut! Budi dan Nani akan naik ke lantai 2, mereka melihat ada 2 tangga yang bisa digunakan, yaitu tangga gambar 1 dan tangga gambar 2	✓	✓	✓	✓	

Dipindai dengan CamScanner

No	Soal	Validasi Isi		Validasi Muka		Saran/Komentar
		0	1	0	1	
	di kecamatan itu berturut-turut 2.000 dan 6.000 orang. Tentukan persamaan garis pertumbuhan penduduk tersebut dan jumlah penduduk pada tahun 2023!	✓	✓	✓	✓	

D. KESIMPULAN
 Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, lembar tes kemampuan komunikasi matematis ini dinyatakan:
 (...) Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
 (S) Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi
 (...) Tidak layak untuk digunakan untuk uji coba
 Mohon diberi tanda ceklis (✓) pada (...) sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Garut, 12 Januari 2024
 Validator

 (..... Nusi Sutriani)

Dipindai dengan CamScanner

B.3 Hasil Validasi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Validator 2

LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Nama Validator : *Eli Rahmatulloeli, S.Pd*
 Jabatan : *Guru Mata Pelajaran Matematika*
 Instansi : *SMPN 4 Tanjung Kidul*
 Tanggal Pengisian : *11-1-2024*

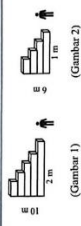
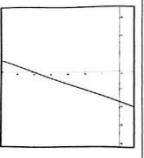
A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap tes. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. PETUNJUK

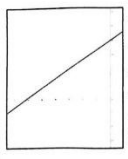
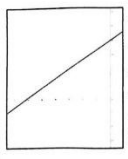
- Berilah tanda ceklis (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
 Keterangan:
 0 = Tidak Valid
 1 = Valid
- Bila ada beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam naskah ini.
- Sebagai petunjuk untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, validasi muka, dan komentar/saran, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:
 - Validasi Isi
 - Apakah soal sudah sesuai dengan indikator pembelajaran yang dicapai
 - Apakah soal dirumuskan secara singkat dan jelas
 - Apakah petunjuk pengerjaan soal dinuliskan secara jelas.
 - Validasi Muka
 - Apakah soal menggunakan bahasa yang baku sesuai kaidah
 - Apakah soal menggunakan bahasa yang komunikatif, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan penafsiran ganda.

Dipindai dengan CamScanner

No	Soal	Validasi Isi			Validasi Muka			Saran/Komentar
		0	1	1	0	1	1	
	 <p>(Gambar 1) (Gambar 2)</p> <p>Berdasarkan gambar diatas manakah tangga yang memiliki gradien yang lebih besar?</p>		✓			✓		
4.	 <p>Temukan persamaan garis pada gambar dibawah ini dengan $m = 3$!</p>		✓			✓	<p><i>Perhatikan: cari persamaan yang sesuai dan gunakan 3</i></p>	
5.	<p>Salah satu kecamatan Y di kabupaten Garut, pertumbuhan penduduk tiap tahunnya selalu tetap. Pada tahun 2018 dan tahun 2022, jumlah penduduk</p>		✓			✓	<p><i>Perhatikan: cari data yang diketahui</i></p>	

Dipindai dengan CamScanner

C. PENILAIAN INSTRUMEN SOAL

No	Soal	Validasi Isi			Validasi Muka			Saran/Komentar
		0	1	1	0	1	1	
1.	<p>Coba buat sketsa grafik dari persamaan $2x + y - 6 = 0$ pada bidang koordinat kartesius!</p> 		✓			✓	<p><i>Y Teitujuke, X, Y ∈ ℝ ?</i></p>	
2.	<p>Perhatikan gambar dibawah ini!</p> 		✓			✓	<p><i>Temukan persamaan garis dari gambar diatas, kemudian hitunglah gradien dari persamaan tersebut!</i></p>	
3.	<p>Butir dan Nomor akan naik ke butir 2, mereka melihat ada 2 tangga yang bisa digunakan, yaitu tangga gambar 1 dan tangga gambar 2</p>						<p><i>Y Teitujuke, X, Y ∈ ℝ ?</i></p>	

Dipindai dengan CamScanner

No	Soal	Validasi Isi			Validasi Muka			Saran/Komentar
		0	1	1	0	1	1	
	<p>di kecamatan itu berturut-turut 2.000 dan 6.000 orang. Temukan persamaan garis pertumbuhan penduduk tersebut dan jumlah penduduk pada tahun 2023!</p>							

D. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, lembar tes kemampuan komunikasi matematis ini dinyatakan: (..) Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi (✓) Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi (..) Tidak layak untuk digunakan untuk uji coba (..) Mohon diberi tanda ceklis (✓) pada (..) sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Garut, 11 Januari 2024

Validator

Eli Rahmatulloeli
 (Eli Rahmatulloeli)

Dipindai dengan CamScanner

B.4 Lembar Validasi Angket Penggunaan Aplikasi Geogebra

LEMBAR VALIDASI ANGKET PENGGUNAAN APLIKASI GEOGEBRA

Nama Validator :

Jabatan :

Instansi :

Tanggal Pengisian :

Petunjuk:

- a. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberi tanda (\surd) pada kolom yang tersedia. Deskripsi skala penilaian sebagai berikut:
 0 = tidak sesuai
 1 = sudah sesuai
- b. Bila menurut Bapak/Ibu tes hasil belajar matematika perlu adanya revisi, mohon ditulis pada bagian komentar dan saran guna perbaikan.

No	Aspek yang Dinilai	Penilaian	
		Setuju	Tidak Setuju
1	Petunjuk penggunaan angket dinyatakan dengan jelas		
2	Kalimat pernyataan mudah dipahami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda		
3	Kalimat menggunakan Bahasa yang baik dan benar		
4	Kesesuaian pernyataan dengan indikator penggunaan aplikasi geogebra		
5	Pernyataan yang diajukan dapat mengungkap pengaruh penggunaan aplikasi geogebra		

Komentar dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian diatas, lembar angket penggunaan aplikasi geogebra dinyatakan:

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi
- Tidak layak digunakan

Garut,

Validator

(.....)

B.5 Hasil Validasi Angket Penggunaan Aplikasi Geogebra Validator 1

LEMBAR VALIDASI ANKET PENGGUNAAN APLIKASI GEOGEBRA			
Nama Validator	: Nus. Sutriani, S.Pd.		
Jabatan	: Guru Mata Pelajaran Matematika		
Instansi	: SMPN 4 Tarogong Kidul		
Tanggal Pengisian	:		
Petunjuk:			
a. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberi tanda (√) pada kolom yang tersedia. Deskripsi skala penilaian sebagai berikut: 0 = tidak sesuai 1 = sudah sesuai			
b. Bila menurut Bapak/Ibu tes hasil belajar matematika perlu adanya revisi, mohon ditulis pada bagian komentar dan saran guna perbaikan.			
No	Aspek yang Dinilai	Penilaian	
		Setuju	Tidak Setuju
1	Petunjuk penggunaan angket dinyatakan dengan jelas	✓	
2	Kalimat pernyataan mudah dipahami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓	
3	Kalimat menggunakan Bahasa yang baik dan benar	✓	
4	Kesesuaian pernyataan dengan indicator penggunaan aplikasi geogebra	✓	
5	Pernyataan yang diajukan dapat mengungkap pengaruh penggunaan aplikasi geogebra	✓	
Komentar dan Saran			
Tidak ada komentar atau diperjelas dengan soal matematika dan bisa matematika difasilitasi dengan persamaan garis lurus.			

Kesimpulan		
Berdasarkan penilaian diatas, lembar angket penggunaan aplikasi geogebra dinyatakan:		
<input type="checkbox"/> Layak digunakan tanpa revisi		
<input checked="" type="checkbox"/> Layak digunakan dengan revisi		
<input type="checkbox"/> Tidak layak digunakan		

Garut, 12 Januari 2024
Validator
(Nusi Sutriani)

B.6 Hasil Validasi Angket Penggunaan Aplikasi Geogebra Validator 2

LEMBAR VALIDASI ANKET PENGGUNAAN APLIKASI GEOGEBRA			
Nama Validator	: Eli Rahmatyulhaq		
Jabatan	: Guru Mata Pelajaran Matematika		
Instansi	: SMPN 4 Tarogong Kidul		
Tanggal Pengisian	:		
Petunjuk:			
a. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberi tanda (√) pada kolom yang tersedia. Deskripsi skala penilaian sebagai berikut: 0 = tidak sesuai 1 = sudah sesuai			
b. Bila menurut Bapak/Ibu tes hasil belajar matematika perlu adanya revisi, mohon ditulis pada bagian komentar dan saran guna perbaikan.			
No	Aspek yang Dinilai	Penilaian	
		Setuju	Tidak Setuju
1	Petunjuk penggunaan angket dinyatakan dengan jelas	✓	
2	Kalimat pernyataan mudah dipahami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓	
3	Kalimat menggunakan Bahasa yang baik dan benar	✓	
4	Kesesuaian pernyataan dengan indicator penggunaan aplikasi geogebra	✓	
5	Pernyataan yang diajukan dapat mengungkap pengaruh penggunaan aplikasi geogebra	✓	
Komentar dan Saran			
Penggunaan aplikasi geogebra membuat peserta didik lebih mudah mengerjakan tugas terkait dengan grafik, persamaan garis, dengan cara guru terlebih dahulu menerangkan konsep dasar terkait materi tersebut			

Kesimpulan		
Berdasarkan penilaian diatas, lembar angket penggunaan aplikasi geogebra dinyatakan:		
<input checked="" type="checkbox"/> Layak digunakan tanpa revisi		
<input type="checkbox"/> Layak digunakan dengan revisi		
<input type="checkbox"/> Tidak layak digunakan		

Garut, 11 Januari 2024
Validator
(Eli Rahmatyulhaq)

B.7 Data Hasil Uji Coba Penelitian

Tabel B.7.1
Data Hasil Uji Coba Penelitian

Siswa	Soal					Jumlah
	1	2	3	4	5	
S-1	2	1	1	2	2	8
S-2	0	0	4	2	0	6
S-3	1	1	4	2	2	10
S-4	2	2	4	2	2	12
S-5	0	1	0	0	0	1
S-6	2	1	4	2	1	10
S-7	1	2	0	2	2	7
S-8	0	2	0	2	2	6
S-9	0	2	4	2	0	8
S-10	2	2	4	2	2	12
S-11	0	2	4	2	2	10
S-12	2	2	4	2	2	12
S-13	0	2	4	2	0	8
S-14	2	2	4	2	2	12
S-15	0	2	1	2	2	7
S-16	2	2	4	2	2	12
S-17	1	2	1	2	2	8
S-18	2	2	4	2	1	11
S-19	1	1	0	0	0	2
S-20	1	1	0	0	0	2
S-21	1	1	0	0	0	2
S-22	1	1	0	0	0	2
S-23	1	1	0	0	0	2
S-24	2	2	1	2	2	9
S-25	2	1	3	1	1	8
S-26	2	2	4	2	2	12

B.8 Validitas Butir Soal

Uji Validitas						
Siswa	Soal					Jumlah
	1	2	3	4	5	
S-1	2	1	1	2	2	8
S-2	0	0	4	2	0	6
S-3	1	1	4	2	2	10
S-4	2	2	4	2	2	12
S-5	0	1	0	0	0	1
S-6	2	1	4	2	1	10
S-7	1	2	0	2	2	7
S-8	0	2	0	2	2	6
S-9	0	2	4	2	0	8
S-10	2	2	4	2	2	12
S-11	0	2	4	2	2	10
S-12	2	2	4	2	2	12
S-13	0	2	4	2	0	8
S-14	2	2	4	2	2	12
S-15	0	2	1	2	2	7
S-16	2	2	4	2	2	12
S-17	1	2	1	2	2	8
S-18	2	2	4	2	1	11
S-19	1	1	0	0	0	2
S-20	1	1	0	0	0	2
S-21	1	1	0	0	0	2
S-22	1	1	0	0	0	2
S-23	1	1	0	0	0	2
S-24	2	2	1	2	2	9
S-25	2	1	3	1	1	8
S-26	2	2	4	2	2	12
r	0,528	0,600	0,823	0,859	0,744	
t_{hitung}	3,043	3,677	7,086	8,218	5,460	
t_{tabel}	2,064	2,064	2,064	2,064	2,064	
interpretasi	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	

Dapat dilihat dari tabel diatas bahwa diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ pada soal nomor 1,2,3,4, dan 5; maka soal tersebut valid.

B.9 Reliabilitas Instrumen Penelitian

Uji Reliabilitas						
Siswa	Soal					Jumlah
	1	2	3	4	5	
S-1	2	1	1	2	2	8
S-2	0	0	4	2	0	6
S-3	1	1	4	2	2	10
S-4	2	2	4	2	2	12
S-5	0	1	0	0	0	1
S-6	2	1	4	2	1	10
S-7	1	2	0	2	2	7
S-8	0	2	0	2	2	6
S-9	0	2	4	2	0	8
S-10	2	2	4	2	2	12
S-11	0	2	4	2	2	10
S-12	2	2	4	2	2	12
S-13	0	2	4	2	0	8
S-14	2	2	4	2	2	12
S-15	0	2	1	2	2	7
S-16	2	2	4	2	2	12
S-17	1	2	1	2	2	8
S-18	2	2	4	2	1	11
S-19	1	1	0	0	0	2
S-20	1	1	0	0	0	2
S-21	1	1	0	0	0	2
S-22	1	1	0	0	0	2
S-23	1	1	0	0	0	2
S-24	2	2	1	2	2	9
S-25	2	1	3	1	1	8
S-26	2	2	4	2	2	12
si	0,834	0,582	1,867	0,860	0,939	3,762
si²	0,695	0,338	3,485	0,740	0,882	14,155
Σsi²	6,140					
r₁₁	0,708					
interpretasi	Tinggi					

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan rumus *crombach alpha* untuk menguji reliabilitas instrumen dengan tipe soal uraian. Rumusnya sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{5}{5-1} \right) \left(1 - \frac{6,140}{14,155} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{5}{4} \right) \left(1 - \frac{6,140}{14,155} \right)$$

$$r_{11} = 0,708$$

Karena nilai koefisien adalah 0,708 berada pada rentang $0,60 \leq r < 0,80$; maka interpretasinya adalah tinggi.

B.10 Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran Instrumen Penelitian

Tabel B.10.1
Data Terurut

Data Terurut						
Siswa	Soal					Jumlah
	1	2	3	4	5	
S-4	2	2	4	2	2	12
S-10	2	2	4	2	2	12
S-12	2	2	4	2	2	12
S-14	2	2	4	2	2	12
S-16	2	2	4	2	2	12
S-26	2	2	4	2	2	12
S-18	2	2	4	2	1	11
S-3	1	1	4	2	2	10
S-6	2	1	4	2	1	10
S-11	0	2	4	2	2	10
S-24	2	2	1	2	2	9
S-1	2	1	1	2	2	8
S-9	0	2	4	2	0	8
S-13	0	2	4	2	0	8
S-17	1	2	1	2	2	8
S-25	2	1	3	1	1	8
S-7	1	2	0	2	2	7
S-15	0	2	1	2	2	7
S-2	0	0	4	2	0	6
S-8	0	2	0	2	2	6
S-19	1	1	0	0	0	2
S-20	1	1	0	0	0	2
S-21	1	1	0	0	0	2
S-22	1	1	0	0	0	2
S-23	1	1	0	0	0	2
S-5	0	1	0	0	0	1

Karena banyak siswa kurang dari 30, untuk banyak siswa kelompok atas dan bawah dibagi menjadi 2 yang masing-masing kelompok sebanyak 13 orang.

Tabel B.10.2
Data Kelompok Atas

Siswa	Soal					Jumlah
	1	2	3	4	5	
S-4	3	2	4	2	2	13
S-7	3	2	4	2	2	13
S-10	3	2	4	2	2	13
S-12	3	2	4	2	2	13
S-14	3	2	4	2	2	13
S-16	3	2	4	2	2	13
S-18	3	2	4	2	2	13
S-26	3	2	4	2	2	13
S-1	3	2	3	2	2	12
S-6	3	1	4	2	2	12
S-24	3	2	2	2	2	11
S-3	1	1	4	2	2	10
S-8	1	2	3	2	2	10
SA	35	24	48	26	26	

Tabel B.10.3
Data Kelompok Bawah

Siswa	Soal					Jumlah
	1	2	3	4	5	
S-11	0	2	4	2	2	10
S-17	1	2	3	2	2	10
S-25	3	1	3	1	1	9
S-2	0	2	4	2	0	8
S-9	0	2	4	2	0	8
S-13	0	2	4	2	0	8
S-15	0	2	2	2	2	8
S-20	3	2	0	1	2	8
S-23	3	1	3	1	0	8
S-5	3	1	0	1	2	7
S-21	3	1	0	1	2	7
S-22	3	2	0	1	1	7
S-19	2	1	0	1	2	6
SB	21	21	27	19	16	

Untuk mencari daya pembeda dan tingkat kesukaran digunakan rumus sebagai berikut:

Daya Pembeda:

$$DB = \frac{SA - SB}{IA}$$

Tingkat Kesukaran:

$$TK = \frac{SA + SB}{IA + IB}$$

Keterangan:

SA : jumlah skor kelompok atas

SB : jumlah skor kelompok bawah

IA : jumlah skor ideal kelompok atas

IB : jumlah skor ideal kelompok bawah

Dengan klasifikasi untuk interpretasi daya pembeda dan tingkat kesukaran (Sundayana, 2020) sebagai berikut:

Tabel B.10.4
Klasifikasi Interpretasi Daya Pembeda

Nilai	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,80$	Baik
$0,80 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

Tabel B.10.5
Klasifikasi Interpretasi Tingkat Kesukaran

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

Perhitungan Daya Pembeda Instrumen Soal No.1:

$$SA = 21$$

$$SB = 9$$

$$IA = 52$$

Maka:

$$DB = \frac{SA - SB}{IA} = \frac{21 - 9}{52} = 0,23$$

Sehingga, berdasarkan klasifikasi daya pembeda, maka soal no.1 **Cukup**.

Tabel B.10 6
Rekapitulasi Daya Pembeda Instrumen Penelitian

No	SA	SB	DB	Interpretasi
1	21	9	0,23	Cukup
2	23	17	0,12	Jelek
3	46	13	0,63	Cukup
4	26	13	0,25	Cukup
5	22	9	0,25	Cukup

Perhitungan Tingkat Kesukaran Instrumen Soal No.1:

$$IA = 52$$

$$IB = 52$$

Maka:

$$TK = \frac{SA + SB}{IA + IB} = \frac{21 + 9}{52 + 52} = \frac{30}{104} = 0,29$$

Sehingga, berdasarkan tingkat kesukaran, maka soal no.1 **Sukar**.

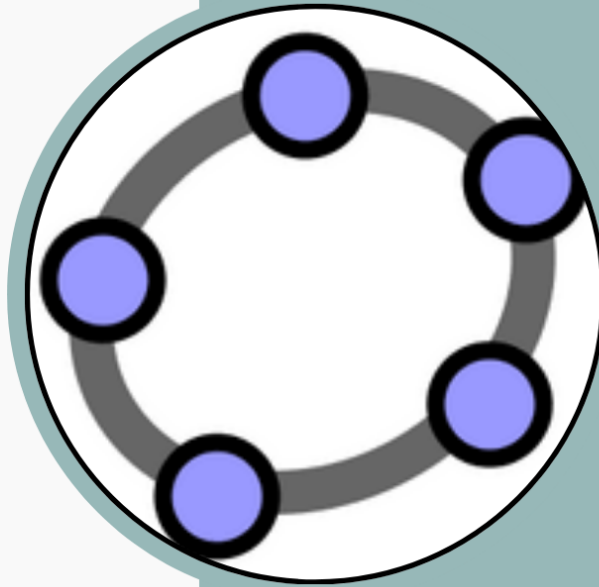
Tabel B.10.7
Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Instrumen

No	SA	SB	TK	Interpretasi
1	21	9	0,29	Sukar
2	23	17	0,38	Sedang
3	46	13	0,57	Sedang
4	26	13	0,38	Sedang
5	22	9	0,30	Sukar

LAMPIRAN C
PERANGKAT PEMBELAJARAN

- C.1 Modul Ajar Kelas Eksperimen
- C.2 Modul Ajar Kelas Kontrol
- C.3 Bahan Ajar Persamaan Garis Lurus
- C.4 Lembar Observasi Kelas Eksperimen
- C.5 Lembar Observasi Kelas Kontrol

C.1 Modul Ajar Kelas Eksperimen



GeoGebra



MODUL AJAR

PERSAMAAN GARIS LURUS

FASE D - KELAS VIII

SMP N 4 TAROGONG KIDUL



DISUSUN OLEH:
AAM MARYAM

MODUL AJAR

INFORMASI UMUM	
A. IDENTITAS MODUL	
Nama Penyusun	: Aam Maryam
NIM	: 20513011
Nama Sekolah	: SMP Negeri 4 Tarogong Kidul
Alokasi Waktu	: 6 JP (3 pertemuan)
Mata Pelajaran	: Matematika
Fase/Kelas	: D/8
Materi	: Persamaan Garis Lurus
Elemen	: Aljabar
Capaian Pembelajaran	: Di akhir fase D, siswa dapat menyajikan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah dengan menggunakan relasi, fungsi linear, persamaan linear, gradien garis lurus di bidang koordinat kartesius.
B. KOMPONEN AWAL	
	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa sudah memahami sistem koordinat kartesius • Siswa sudah memahami relasi dan fungsi
C. PROFIL PELAJAR PANCASILA	
	<ul style="list-style-type: none"> • Gotong Royong: terbentuk dalam kegiatan diskusi kelompok • Bernalar Kritis dan Kreatif: terbentuk ketika diskusi dan dalam mengerjakan latihan soal.
D. SARANA DAN PRASARANA	
	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang Kelas • Bahan Ajar • LKPD • Buku Paket Siswa
E. MATERI AJAR, ALAT DAN BAHAN	
	<ul style="list-style-type: none"> • Materi Ajar: Persamaan Garis Lurus • Alat dan Bahan: alat tulis, HP, aplikasi <i>Geogebra</i> versi Android
F. TARGET PESERTA DIDIK	

Regular
G. MODEL PEMBELAJARAN
<ul style="list-style-type: none"> - Model pembelajaran: <i>Problem Based Learning</i> - Metode pembelajaran: diskusi, tanya jawab, presentasi

KOMPONEN INTI
A. TUJUAN PEMBELAJARAN
<p>Alur Tujuan Pembelajaran:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mensketsa grafik persamaan garis lurus pada bidang koordinat kartesius, 2. Menghitung gradien persamaan garis lurus, 3. Menganalisis gradien yang melalui 2 titik pada bidang koordinat kartesius 4. Menentukan persamaan garis lurus melalui satu titik dan gradien, 5. Menyelesaikan persamaan garis lurus melalui 2 titik.
B. PEMAHAMAN BERMAKNA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dapat mensketsa grafik persamaan garis lurus pada bidang koordinat kartesius dengan teliti, 2. Siswa dapat menghitung gradien persamaan garis lurus dengan benar, 3. Siswa dapat menganalisis gradien yang melalui 2 titik pada bidang koordinat kartesius dengan tepat 4. Siswa dapat menentukan persamaan linear melalui satu titik dan gradien dengan benar, 5. Siswa dapat menyelesaikan persamaan garis melalui 2 titik dengan cermat dan teliti.
C. PERTANYAAN PEMANTIK
<ol style="list-style-type: none"> 1. Coba kalau ingin menggambar persamaan garis lurus dibutuhkan berapa titik? 2. Coba tunjukkan mana kemiringan dari gambar persamaan garis lurus? 3. Perhatikan gambar persamaan garis lurus! Ada unsur apa aja sehingga akan menjadi persamaan garis lurus?

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan ke-1

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Pendahuluan (10 menit)		
<i>Persiapan/Orientasi</i>	1. Guru masuk ke dalam kelas dan mengucapkan salam	1. Peserta didik menjawab salam dari guru

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
	2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a, menanyakan kabar, dan mengecek kehadiran siswa	2. Siswa berdo'a bersama dan menjawab kabar yang ditanyakan oleh guru
	3. Guru menyiapkan mental dan fisik siswa	3. Siswa mempersiapkan diri untuk belajar
<i>Apersepsi dan Motivasi</i>	4. Guru mengingatkan kembali materi sebelumnya yang menjadi prasyarat tentang titik koordinat dan fungsi	4. Siswa menjawab pertanyaan guru terkait materi prasyarat pembelajaran
	5. Guru menyampaikan tujuan, model pembelajaran, dan asesmen yang akan dilaksanakan	5. Siswa menyimak informasi yang disampaikan oleh guru
	6. Guru meminta pemahaman siswa melalui pertanyaan pemantik: " <i>Coba kalau ingin menggambar persamaan garis lurus dibutuhkan berapa titik?</i> "	6. Siswa menyampaikan pemahamannya dari pertanyaan pemantik yang disampaikan oleh guru.
	7. Guru memberikan motivasi kepada siswa agar semangat mengikuti pembelajaran	7. Siswa merespon guru saat memberikan motivasi
Kegiatan Inti (60 menit)		
<i>Fase 1: Orientasi Siswa pada Masalah</i>	1. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 orang	1. Siswa berkumpul dengan teman kelompoknya yang sudah dibentuk
	2. Guru membagikan LKPD 1 yang harus dikerjakan secara berkelompok disertai dengan penggunaan aplikasi <i>Geogebra</i> versi <i>android</i>	2. Siswa menerima LKPD 1 yang diberikan oleh guru dan siswa menyiapkan aplikasi <i>Geogebra</i> versi <i>android</i>
	3. Guru menyampaikan masalah yang dipecahkan secara berkelompok	3. Siswa menyimak masalah yang disampaikan oleh guru

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<i>Fase 2: Mengorganisasikan Siswa untuk Belajar</i>	4. Guru menjelaskan petunjuk penggunaan LKPD, serta menjelaskan cara penggunaan aplikasi <i>Geogebra</i> untuk mensketsa grafik persamaan garis lurus	4. Siswa merespon penjelasan dari guru dan memperhatikan cara penggunaan aplikasi <i>Geogebra</i>
	5. Guru memberikan arahan dalam membagi tugas belajar di setiap kelompoknya	5. Siswa merespon arahan dari guru
<i>Fase 3: Membimbing Penyelidikan Individual atau Kelompok</i>	6. Siswa diminta mengajukan pertanyaan pertanyaan mengenai hal-hal yang belum dipahami	6. Siswa menanyakan hal yang belum dipahami kepada guru
	7. Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk membaca bahan ajar mengenai cara mensketsa grafik persamaan garis lurus	7. Siswa membaca bahan ajar yang telah disediakan
	8. Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi menyelesaikan LKPD 1	8. Siswa mengikuti arahan dari guru dalam menyelesaikan LKPD 1
<i>Fase 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya</i>	9. Guru meminta perwakilan beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya	9. Perwakilan dari beberapa kelompok mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas
<i>Fase 5: Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah</i>	10. Guru mengajak kelompok lainnya untuk mengkritisi hasil yang disajikan oleh kelompok presentator	10. Siswa kelompok lainnya mengkritisi diskusi yang disajikan oleh kelompok presentator
	11. Guru memberi penguatan terhadap hasil pemecahan masalah oleh siswa	11. Siswa mencermati penguatan materi yang disampaikan oleh guru
	12. Guru memberikan apresiasi kepada kelompok yang telah presentasi	12. Siswa ikut memberikan apresiasi kepada kelompok yang telah presentasi

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
	13. Guru mengajak siswa untuk membuka aplikasi <i>Geogebra</i> di HP dan mencoba memasukkan persamaan garis lurus untuk melihat grafik yang terbentuk	13. Siswa menggunakan aplikasi <i>Geogebra</i> yang ada di HP
	14. Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan dari permasalahan yang diberikan	14. Siswa bersama guru membuat kesimpulan dari permasalahan yang diberikan
Penutup (10 menit)		
Kegiatan Akhir	1. Guru melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan	1. Siswa melakukan refleksi bersama guru terhadap pembelajaran yang telah dilakukan
	2. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya	2. Siswa menyimak mengenai materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya
	3. Guru menutup pembelajaran dengan do'a dan salam.	3. Siswa menutup pembelajaran dengan membaca hamdalah dan menjawab salam dari guru.

Pertemuan 2:

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Pendahuluan (10 menit)		
<i>Persiapan/Orientasi</i>	1. Guru masuk ke dalam kelas dan mengucapkan salam	1. Peserta didik menjawab salam dari guru
	2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a, menanyakan kabar, dan mengecek kehadiran siswa	2. Siswa berdo'a bersama dan menjawab kabar yang ditanyakan oleh guru
	3. Guru menyiapkan mental dan fisik siswa	3. Siswa mempersiapkan diri untuk belajar

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<i>Apersepsi dan Motivasi</i>	4. Guru mengingatkan kembali materi sebelumnya yang menjadi prasyarat tentang grafik persamaan garis lurus	4. Siswa menjawab pertanyaan guru terkait materi prasyarat pembelajaran
	5. Guru menyampaikan tujuan, model pembelajaran, dan asesmen yang akan dilaksanakan	5. Siswa menyimak informasi yang disampaikan oleh guru
	6. Guru meminta pemahaman siswa melalui pertanyaan pemantik: " <i>Coba tunjukkan mana kemiringan dari gambar persamaan garis lurus?</i> "	6. Siswa menyampaikan pemahamannya dari pertanyaan pemantik yang disampaikan oleh guru.
	7. Guru memberikan motivasi kepada siswa agar semangat mengikuti pembelajaran	7. Siswa merespon guru saat memberikan motivasi
Kegiatan Inti (60 menit)		
<i>Fase 1: Orientasi Siswa pada Masalah</i>	1. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 orang	1. Siswa berkumpul dengan teman kelompoknya yang sudah dibentuk
	2. Guru membagikan LKPD 2 yang harus dikerjakan secara berkelompok disertai dengan penggunaan aplikasi <i>Geogebra</i> versi <i>android</i>	2. Siswa menerima LKPD 2 yang diberikan oleh guru dan siswa menyiapkan aplikasi <i>Geogebra</i> versi <i>android</i>
	3. Guru menyampaikan masalah yang dipecahkan secara berkelompok	3. Siswa menyimak masalah yang disampaikan oleh guru
<i>Fase 2: Mengorganisasikan Siswa untuk Belajar</i>	4. Guru menjelaskan petunjuk penggunaan LKPD 2, serta menjelaskan cara penggunaan aplikasi <i>Geogebra</i> untuk menentukan gradien	4. Siswa merespon penjelasan dari guru dan memperhatikan cara penggunaan aplikasi <i>Geogebra</i>

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
	5. Guru memberikan arahan dalam membagi tugas belajar di setiap kelompoknya	5. Siswa merespon arahan dari guru
<i>Fase 3: Membimbing Penyelidikan Individual atau Kelompok</i>	6. Siswa diminta mengajukan pertanyaan pertanyaan mengenai hal-hal yang belum dipahami	6. Siswa menanyakan hal yang belum dipahami kepada guru
	7. Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk membaca bahan ajar mengenai cara menentukan gradien	7. Siswa membaca bahan ajar yang telah disediakan
	8. Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi menyelesaikan LKPD 2	8. Siswa mengikuti arahan dari guru dalam menyelesaikan LKPD 2
<i>Fase 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya</i>	9. Guru meminta perwakilan beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya	9. Perwakilan dari beberapa kelompok mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas
<i>Fase 5: Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah</i>	10. Guru mengajak kelompok lainnya untuk mengkritisi hasil yang disajikan oleh kelompok presentator	10. Siswa kelompok lainnya mengkritisi diskusi yang disajikan oleh kelompok presentator
	11. Guru memberi penguatan terhadap hasil pemecahan masalah oleh siswa	11. Siswa mencermati penguatan materi yang disampaikan oleh guru
	12. Guru memberikan apresiasi kepada kelompok yang telah presentasi	12. Siswa ikut memberikan apresiasi kepada kelompok yang telah presentasi
	13. Guru mengajak siswa untuk membuka aplikasi <i>Geogebra</i> di HP dan mencoba cara menentukan gradien	13. Siswa menggunakan untuk membuka <i>Geogebra</i>

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
	14. Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan dari permasalahan yang diberikan	14. Siswa bersama guru membuat kesimpulan dari permasalahan yang diberikan
Penutup (10 menit)		
Kegiatan Akhir	1. Guru melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan	1. Siswa melakukan refleksi bersama guru terhadap pembelajaran yang telah dilakukan
	2. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya	2. Siswa menyimak mengenai materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya
	3. Guru menutup pembelajaran dengan do'a dan salam.	3. Siswa menutup pembelajaran dengan membaca hamdalah dan menjawab salam dari guru.

Pertemuan 3:

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Pendahuluan (10 menit)		
<i>Persiapan/Orientasi</i>	1. Guru masuk ke dalam kelas dan mengucapkan salam	1. Peserta didik menjawab salam dari guru
	2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a, menanyakan kabar, dan mengecek kehadiran siswa	2. Siswa berdo'a bersama dan menjawab kabar yang ditanyakan oleh guru
	3. Guru menyiapkan mental dan fisik siswa	3. Siswa mempersiapkan diri untuk belajar
<i>Apersepsi dan Motivasi</i>	4. Guru mengingatkan kembali materi sebelumnya yang menjadi prasyarat	4. Siswa menjawab pertanyaan guru terkait materi prasyarat pembelajaran
	5. Guru menyampaikan tujuan, model pembelajaran, dan asesmen yang akan dilaksanakan	5. Siswa menyimak informasi yang disampaikan oleh guru

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
	6. Guru meminta pemahaman siswa melalui pertanyaan pemantik: “ <i>Perhatikan gambar persamaan garis lurus! Ada unsur apa aja sehingga akan menjadi persamaan garis lurus?</i> ”	6. Siswa menyampaikan pemahamannya dari pertanyaan pemantik yang disampaikan oleh guru.
	7. Guru memberikan motivasi kepada siswa agar semangat mengikuti pembelajaran	7. Siswa merespon guru saat memberikan motivasi
Kegiatan Inti (60 menit)		
<i>Fase 1: Orientasi Siswa pada Masalah</i>	1. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 orang	1. Siswa berkumpul dengan teman kelompoknya yang sudah dibentuk
	2. Guru membagikan LKPD 3 yang harus dikerjakan secara berkelompok disertai dengan penggunaan aplikasi <i>Geogebra</i> versi <i>android</i>	2. Siswa menerima LKPD 3 yang diberikan oleh guru dan siswa menyiapkan aplikasi <i>Geogebra</i> versi <i>android</i>
	3. Guru menyampaikan masalah yang dipecahkan secara berkelompok	3. Siswa menyimak masalah yang disampaikan oleh guru
<i>Fase 2: Mengorganisasikan Siswa untuk Belajar</i>	4. Guru menjelaskan petunjuk penggunaan LKPD 3, serta menjelaskan cara penggunaan aplikasi <i>Geogebra</i> untuk menentukan persamaan garis lurus	4. Siswa merespon penjelasan dari guru dan memperhatikan cara penggunaan aplikasi <i>Geogebra</i> dalam menentukan persamaan garis lurus
	5. Guru memberikan arahan dalam membagi tugas belajar di setiap kelompoknya	5. Siswa merespon arahan dari guru
<i>Fase 3:</i>	6. Siswa diminta mengajukan pertanyaan pertanyaan	6. Siswa menanyakan hal yang belum dipahami kepada guru

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<i>Membimbing Penyelidikan Individual atau Kelompok</i>	mengenai hal-hal yang belum dipahami	
	7. Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk membaca bahan ajar mengenai cara menentukan gradien	7. Siswa membaca bahan ajar yang telah disediakan
	8. Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi menyelesaikan LKPD 2	8. Siswa mengikuti arahan dari guru dalam menyelesaikan LKPD 2
<i>Fase 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya</i>	9. Guru meminta perwakilan beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya	9. Perwakilan dari beberapa kelompok mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas
<i>Fase 5: Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah</i>	10. Guru mengajak kelompok lainnya untuk mengkritisi hasil yang disajikan oleh kelompok presentator	10. Siswa kelompok lainnya mengkritisi diskusi yang disajikan oleh kelompok presentator
	11. Guru memberi penguatan terhadap hasil pemecahan masalah oleh siswa	11. Siswa mencermati penguatan materi yang disampaikan oleh guru
	12. Guru memberikan apresiasi kepada kelompok yang telah presentasi	12. Siswa ikut memberikan apresiasi kepada kelompok yang telah presentasi
	13. Guru mengajak siswa untuk membuka aplikasi <i>Geogebra</i> di HP dan mencoba cara menentukan gradien	13. Siswa menggunakan untuk membuka <i>Geogebra</i>
	14. Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan dari permasalahan yang diberikan	14. Siswa bersama guru membuat kesimpulan dari permasalahan yang diberikan
Penutup (10 menit)		

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Kegiatan Akhir	1. Guru melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan	1. Siswa melakukan refleksi bersama guru terhadap pembelajaran yang telah dilakukan
	2. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya	2. Siswa menyimak mengenai materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya
	3. Guru menutup pembelajaran dengan do'a dan salam.	3. Siswa menutup pembelajaran dengan membaca hamdalah dan menjawab salam dari guru.

E. PENILAIAN

Tes Formatif

Teknik Penilaian: Pengamatan

Tes Sumatif Lingkup Materi

Teknik Penilaian: Tes Tulis

Prosedur Penilaian

Prosedur penilaian sebagai berikut:

No	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian	Keterangan
1.	Ketercapaian tujuan pembelajaran	pengamatan	Setiap selesai pertemuan	Pengamatan dilaksanakan ketika berdiskusi kelompok.
2.	Peahaman lingkup materi	Tes Tulis	Setelah selsesai petemuan 3	

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
(Pertemuan 1)

Satuan Pendidikan : SMP Neger 4 Tarogong Kidul
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : VIII/II
Materi/Pokok Bahasan : Grafik Persamaan Garis Lurus

A. Identitas

Anggota Kelompok:




B. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat mensketsa grafik persamaan garis lurus pada bidang koordinat kartesius,

C. Petunjuk

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan LKPD
2. Isilah identitas dengan benar
3. Bacalah permasalahan yang ada di LKPD dengan cermat
4. Diskusikan dengan teman sekelompok tentang permasalahan yang ada
5. Jika ada hal yang belum dipahami, silakan bertanya pada guru
6. Tulislah hasil diskusi kelompok pada lembar yang tersedia.

D. Petunjuk Penggunaan Aplikasi Geogebra

1. Unduh terlebih dahulu aplikasi *Geogebra* lewat *playstore*
2. Masukkan pada menu input persamaan garis lurus tersebut 
3. Kemudian, tentukan titik potong pada sumbu x dan y dengan:
 - Klik *tools*  pilih *intersect*  klik garis persamaan \rightarrow sumbu x
 - Ulangi langkah diatas untuk menentukan titik potong sumbu y
4. Maka akan terlihat perpotongan di sumbu x dan y

AKTIVITAS 1

PERSAMAAN GARIS LURUS

Perusahaan ojek *online* memasang tarif 12.000 untuk kilometer pertama dan 2000 untuk kilometer berikutnya. Pada hari Senin, Budi ingin berangkat ke sekolah. Karena kesiangannya, Budi menggunakan jasa ojek *online* untuk pergi ke sekolah. Selesaikanlah pertanyaan berikut menggunakan informasi diatas!

Isilah tabel dibawah ini

Jarak (km)	1	2	3	4	5
Tarif (Rp)					

Gambarkanlah sketsa grafik dibawah ini dengan sumbu x menyatakan jarak dan sumbu y menyatakan tarif ojek *online*! (Coba gunakan aplikasi *Geogebra*)

Berdasarkan tabel diatas, adakah hubungan antara jarak dan tarif ojek *online*?
Jelaskan!

AKTIVITAS 2**MENSKETSA GRAFIK PERSAMAAN GARIS LURUS**

Langkah-langkah menggambar grafik persamaan garis lurus:

1. Tentukan titik potong pada sumbu x , maka nilai $y = 0$
2. Tentukan titik potong pada sumbu y , maka nilai $x = 0$
3. Hubungkan kedua titik tersebut.

Latihan!

Coba sketsa grafik persamaan garis lurus dengan persamaan $y = 3x + 6$!

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
(Pertemuan 2)

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 4 Tarogong Kidul
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : VIII/II
Materi/Pokok Bahasan : Gradien Persamaan Garis Lurus

A. Identitas

Anggota Kelompok:



B. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat menghitung gradien persamaan garis dan menganalisis gradien yang melalui 2 titik

C. Petunjuk

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan LKPD
2. Isilah identitas dengan benar
3. Bacalah permasalahan yang ada di LKPD dengan cermat
4. Diskusikan dengan teman sekelompok tentang permasalahan yang ada
5. Jika ada hal yang belum dipahami, silakan bertanya pada guru
6. Tulislah hasil diskusi kelompok pada lembar yang tersedia.

D. Petunjuk Penggunaan Aplikasi Geogebra

1. Buka aplikasi *Geogebra* yang telah di unduh sebelumnya
2. Masukkan pada menu input persamaan garis lurus tersebut
3. Kemudian, klik *tools*  dan pilih 
4. Lalu klik pada garis persamaan garis lurus, maka akan muncul nilai gradien.



AKTIVITAS 1

MENYELESAIKAN PERMASALAHAN MENGENAI GRADIEN

Tahukah kamu, negeri kanguru, Australia, memiliki peraturan perundang-undangan untuk kemiringan suatu jalan atau lintasan.

- Kemiringan jalan untuk pengguna kursi roda tidak boleh lebih dari 0,15.
- Kemiringan tempat parkir yang aman tidak boleh lebih dari 0,25.
- Kemiringan tangga suatu bangunan tidak boleh lebih dari 0,875
- Kemiringan trotoar bagi pejalan kaki tidak boleh lebih dari 0,325.

Sekarang perhatikan masalah berikut:

Serambi belakang sekolah akan dibangun sebuah jalan khusus bagi pengguna kursi roda untuk memudahkan mereka. Jika panjang jalan yang akan dibangun 8 meter mulai bibir beranda dengan tinggi 250 cm. Apakah memenuhi syarat keamanan untuk pengguna kursi roda?

Dari permasalahan diatas apa saja informasi yang didapatkan?

Langkah apa saja yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah diatas?

Ayo selesaikan masalah diatas dengan cara Anda?

Berdasarkan permasalahan yang sudah diselesaikan, apa yang dapat kalian simpulkan?

AKTIVITAS 2**MENENTUKAN NILAI GRADIEN**

Hitunglah nilai gradien berikut. (untuk no 1 dan 2 setelah dihitung secara manual, kemudian coba hitung dengan aplikasi *Geogebra*)

1. $6x + 5y - 19 = 0$

2. $7x - 4y - 28 = 0$

3. $A(0,5)$ dan $B(8,0)$

4. $C(5,10)$ dan $D(3,5)$

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
(Pertemuan 3)

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 4 Tarogong Kidul
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : VIII/II
Materi/Pokok Bahasan : Persamaan Garis Lurus

A. Identitas

Anggota Kelompok:






B. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat menentukan persamaan garis lurus melalui satu titik dan gradien dan menyelesaikan persamaan garis lurus melalui 2 titik.

C. Petunjuk

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan LKPD
2. Isilah identitas dengan benar
3. Bacalah permasalahan yang ada di LKPD dengan cermat
4. Diskusikan dengan teman sekelompok tentang permasalahan yang ada
5. Jika ada hal yang belum dipahami, silakan bertanya pada guru
6. Tulislah hasil diskusi kelompok pada lembar yang tersedia.

D. Petunjuk Penggunaan Aplikasi Geogebra

1. Buka aplikasi *Geogebra* yang telah di unduh sebelumnya
2. Masukkan 2 titik koordinat yang diketahui pada menu input 
3. Klik *tools*  → pilih  → klik 2 titik koordinat untuk buat garis
4. Klik  pada garis yang terbentuk, pilih  pilih *set caption style (name&value)*, maka akan muncul nilai persamaan garis lurus.

AKTIVITAS 1**MASALAH PERSAMAAN GARIS LURUS**

Pak Agus mempunyai sebuah kebun jeruk. Pada tahun 2020 jeruk yang dihasilkan mencapai 1500 kg dan pada tahun 2023 jeruk yang dihasilkan mengalami peningkatan menjadi 2250 kg. Tentukan persamaan garis lurus yang menunjukkan keadaan tersebut, kemudian hitunglah berapa kg jeruk yang akan dipanen pada tahun 2024?

Dari permasalahan diatas apa saja informasi yang didapatkan?

Langkah apa saja yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah diatas?

Ayo selesaikan masalah diatas dengan cara Anda?

Berdasarkan permasalahan yang sudah diselesaikan, apa yang dapat kalian simpulkan?

AKTIVITAS 2**MENENTUKAN PERSAMAAN GARIS LURUS**

Tentukan persamaan garis lurus berikut melalui (untuk no 3 dan 4 bandingkan hasilnya dengan aplikasi Geogebra)

1. Titik $A(-1,0)$ dengan nilai $m = 5$
2. Titik $B(0,5)$ dengan nilai $m = -\frac{5}{2}$
3. Titik $E(-2,0)$ dan $F(0,-7)$
4. Titik $G(-2,5)$ dan $H(9,-7)$



MODUL AJAR

PERSAMAAN GARIS LURUS

FASE D - KELAS VIII

SMP N 4 TAROGONG KIDUL

DISUSUN OLEH:
AAM MARYAM

TAHUN 2024

MODUL AJAR

INFORMASI UMUM	
A. IDENTITAS MODUL	
Nama Penyusun	: Aam Maryam
NIM	: 20513011
Nama Sekolah	: SMP Negeri 4 Tarogong Kidul
Alokasi Waktu	: 6 JP (3 pertemuan)
Mata Pelajaran	: Matematika
Fase/Kelas	: D/8
Materi	: Persamaan Garis Lurus
Elemen	: Aljabar
Capaian Pembelajaran	: Di akhir fase D, siswa dapat menyajikan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah dengan menggunakan relasi, fungsi linear, persamaan linear, gradien garis lurus di bidang koordinat kartesius.
B. KOMPONEN AWAL	
	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa sudah memahami sistem koordinat kartesius • Siswa sudah memahami relasi dan fungsi
C. PROFIL PELAJAR PANCASILA	
	<ul style="list-style-type: none"> • Gotong Royong: terbentuk dalam kegiatan diskusi kelompok • Bernalar Kritis dan Kreatif: terbentuk ketika diskusi dan dalam mengerjakan latihan soal.
D. SARANA DAN PRASARANA	
	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang Kelas • Bahan Ajar • LKPD • Buku Paket Siswa
E. MATERI AJAR, ALAT DAN BAHAN	
	<ul style="list-style-type: none"> • Materi Ajar: Persamaan Garis Lurus • Alat dan Bahan: alat tulis
F. TARGET PESERTA DIDIK	

Regular
G. MODEL PEMBELAJARAN
<ul style="list-style-type: none"> - Model pembelajaran: <i>Discovery Learning</i> - Metode pembelajaran: diskusi, tanya jawab, presentasi

KOMPONEN INTI
A. TUJUAN PEMBELAJARAN
<p>Alur Tujuan Pembelajaran:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Mensketsa grafik persamaan garis lurus pada bidang koordinat kartesius, 7. Menghitung gradien persamaan garis lurus, 8. Menganalisis gradien yang melalui 2 titik pada bidang koordinat kartesius 9. Menentukan persamaan garis lurus melalui satu titik dan gradien, 10. Menyelesaikan persamaan garis lurus melalui 2 titik.
B. PEMAHAMAN BERMAKNA
<ol style="list-style-type: none"> 6. Siswa dapat mensketsa grafik persamaan garis lurus pada bidang koordinat kartesius dengan teliti, 7. Siswa dapat menghitung gradien persamaan garis lurus dengan benar, 8. Siswa dapat menganalisis gradien yang melalui 2 titik pada bidang koordinat kartesius dengan tepat 9. Siswa dapat menentukan persamaan linear melalui satu titik dan gradien dengan benar, 10. Siswa dapat menyelesaikan persamaan garis melalui 2 titik dengan cermat dan teliti.
C. PERTANYAAN PEMANTIK
<ol style="list-style-type: none"> 4. Coba kalau ingin menggambar persamaan garis lurus dibutuhkan berapa titik? 5. Coba tunjukkan mana kemiringan dari gambar persamaan garis lurus? 6. Perhatikan gambar persamaan garis lurus! Ada unsur apa aja sehingga akan menjadi persamaan garis lurus?

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan ke-1

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Pendahuluan (10 menit)		
<i>Persiapan/Orientasi</i>	2. Guru masuk ke dalam kelas dan mengucapkan salam	3. Siswa menjawab salam dari guru

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
	4. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a, menanyakan kabar, dan mengecek kehadiran siswa	6. Siswa berdo'a bersama dan menjawab kabar yang ditanyakan oleh guru
	7. Guru menyiapkan mental dan fisik siswa	8. Siswa mempersiapkan diri untuk belajar
<i>Apersepsi dan Motivasi</i>	8. Guru mengingatkan kembali materi sebelumnya yang menjadi prasyarat tentang titik koordinat dan fungsi	9. Siswa menjawab pertanyaan guru terkait materi prasyarat pembelajaran
	9. Guru menyampaikan tujuan, model pembelajaran, dan asesmen yang akan dilaksanakan	10. Siswa menyimak informasi yang disampaikan oleh guru
	7. Guru meminta pemahaman siswa melalui pertanyaan pemantik: " <i>Coba kalau ingin menggambar persamaan garis lurus dibutuhkan berapa titik?</i> "	11. Siswa menyampaikan pemahamannya dari pertanyaan pemantik yang disampaikan oleh guru.
	8. Guru memberikan motivasi kepada siswa agar semangat mengikuti pembelajaran	12. Siswa merespon guru saat memberikan motivasi
Kegiatan Inti (60 menit)		
<i>Stimulus</i>	5. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 orang	4. Siswa berkumpul dengan teman kelompoknya yang sudah dibentuk
	6. Guru membagikan LKPD 1 yang harus dikerjakan secara berkelompok tentang grafik persamaan garis lurus	5. Siswa menerima LKPD 1 yang diberikan oleh guru
	7. Guru menyampaikan contoh permasalahan yang berkaitan dengan grafik persamaan garis lurus	6. Siswa mengamati masalah yang disampaikan oleh guru

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<i>Problem Statement</i>	8. Guru menyuruh siswa untuk merumuskan pertanyaan terkait dengan permasalahan yang disajikan	6. Siswa merumuskan pertanyaan dari sebuah permasalahan
<i>Data Collection</i>	9. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan informasi dari buku paket	7. Siswa mencari informasi dari buku paket
<i>Data Processing</i>	8. Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan LKPD 1	10. Siswa secara berkelompok mengerjakan tugas yang di LKPD 1
<i>Verification</i>	11. Guru membimbing siswa melakukan verifikasi/pemeriksaan secara cermat pengerjaan LKPD 1	7. Siswa secara berkelompok melakukan pemeriksaan secara cermat
<i>Generalization</i>	12. Guru meminta perwakilan beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya	8. Perwakilan dari beberapa kelompok mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas
	13. Guru mengajak kelompok lainnya untuk mengkritisi hasil yang disajikan oleh kelompok presentator	9. Siswa kelompok lainnya mengkritisi diskusi yang disajikan oleh kelompok presentator
	10. Guru mengajak kelompok lainnya untuk mengkritisi	12. Siswa kelompok lainnya mengkritisi diskusi yang disajikan oleh kelompok presentator
	15. Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan cara mensketsa grafik persamaan garis lurus	15. Siswa bersama guru membuat kesimpulan dari permasalahan yang diberikan
Penutup (10 menit)		
Kegiatan Akhir	4. Guru melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan	4. Siswa melakukan refleksi bersama guru terhadap pembelajaran yang telah dilakukan

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
	5. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya	5. Siswa menyimak mengenai materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya
	6. Guru menutup pembelajaran dengan do'a dan salam.	6. Siswa menutup pembelajaran dengan membaca hamdalah dan menjawab salam dari guru.

Pertemuan 2

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Pendahuluan (10 menit)		
<i>Persiapan/Orientasi</i>	1. Guru masuk ke dalam kelas dan mengucapkan salam	1. Peserta didik menjawab salam dari guru
	2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a, menanyakan kabar, dan mengecek kehadiran siswa	2. Siswa berdo'a bersama dan menjawab kabar yang ditanyakan oleh guru
	3. Guru menyiapkan mental dan fisik siswa	3. Siswa mempersiapkan diri untuk belajar
<i>Apersepsi dan Motivasi</i>	4. Guru mengingatkan kembali materi sebelumnya	4. Siswa menjawab pertanyaan guru terkait materi sebelumnya
	5. Guru menyampaikan tujuan, model pembelajaran, dan asesmen yang akan dilaksanakan	5. Siswa menyimak informasi yang disampaikan oleh guru
	6. Guru meminta pemahaman siswa melalui pertanyaan pemantik: " <i>Coba tunjukkan mana kemiringan dari gambar persamaan garis lurus?</i> "	6. Siswa menyampaikan pemahamannya dari pertanyaan pemantik yang disampaikan oleh guru.
	7. Guru memberikan motivasi kepada siswa agar semangat mengikuti pembelajaran	7. Siswa merespon guru saat memberikan motivasi

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Kegiatan Inti (60 menit)		
<i>Stimulus</i>	1. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 orang	1. Siswa berkumpul dengan teman kelompoknya yang sudah dibentuk
	2. Guru membagikan LKPD 2 yang harus dikerjakan secara berkelompok tentang grafik persamaan garis lurus	2. Siswa menerima LKPD 2 yang diberikan oleh guru
	3. Guru menyampaikan contoh permasalahan yang berkaitan dengan gradien/kemiringan dalam persamaan garis lurus	3. Siswa mengamati masalah yang disampaikan oleh guru
<i>Problem Statement</i>	4. Guru menyuruh siswa untuk merumuskan pertanyaan terkait dengan permasalahan yang disajikan	4. Siswa merumuskan pertanyaan dari sebuah permasalahan
<i>Data Collection</i>	5. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan informasi dari buku paket	5. Siswa mencari informasi dari buku paket
<i>Data Processing</i>	6. Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan LKPD 2	6. Siswa secara berkelompok mengerjakan tugas yang di LKPD 2
<i>Verification</i>	7. Guru membimbing siswa melakukan verifikasi/pemeriksaan secara cermat pengerjaan LKPD 2	7. Siswa secara berkelompok melakukan pemeriksaan secara cermat
<i>Generalization</i>	8. Guru meminta perwakilan beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya	8. Perwakilan dari beberapa kelompok mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas
	9. Guru mengajak kelompok lainnya untuk mengkritisi hasil yang disajikan oleh kelompok presentator	9. Siswa kelompok lainnya mengkritisi diskusi yang disajikan oleh kelompok presentator

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
	10. Guru mengajak kelompok lainnya untuk mengkritisi	10. Siswa kelompok lainnya mengkritisi diskusi yang disajikan oleh kelompok presentator
	11. Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan cara menentukan gradien	11. Siswa bersama guru membuat kesimpulan dari permasalahan yang diberikan
Penutup (10 menit)		
Kegiatan Akhir	1. Guru melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan	1. Siswa melakukan refleksi bersama guru terhadap pembelajaran yang telah dilakukan
	2. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya	2. Siswa menyimak mengenai materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya
	3. Guru menutup pembelajaran dengan do'a dan salam.	3. Siswa menutup pembelajaran dengan membaca hamdalah dan menjawab salam dari guru.

Pertemuan 3

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Pendahuluan (10 menit)		
<i>Persiapan/Orientasi</i>	1. Guru masuk ke dalam kelas dan mengucapkan salam	1. Peserta didik menjawab salam dari guru
	2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a, menanyakan kabar, dan mengecek kehadiran siswa	2. Siswa berdo'a bersama dan menjawab kabar yang ditanyakan oleh guru
	3. Guru menyiapkan mental dan fisik siswa	3. Siswa mempersiapkan diri untuk belajar
<i>Apersepsi dan Motivasi</i>	4. Guru mengingatkan kembali materi sebelumnya	4. Siswa menjawab pertanyaan guru terkait materi sebelumnya

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
	5. Guru mrnyampaikan tujuan, model pembelajaran, dan asesmen yang akan dilaksanakan	5. Siswa menyimak informasi yang disampaikan oleh guru
	6. Guru meminta pemahaman siswa melalui pertanyaan pemantik: <i>“Perhatikan gambar persamaan garis lurus! Ada unsur apa saja sehingga menjadi persamaan garis lurus?”</i>	6. Siswa menyampaikan pemahamannya dari pertanyaan pemantik yang disampaikan oleh guru.
	7. Guru memberikan motivasi kepada siswa agar semangat mengikuti pembelajaran	7. Siswa merespon guru saat memberikan motivasi
Kegiatan Inti (60 menit)		
<i>Stimulus</i>	1. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 orang	1. Siswa berkumpul dengan teman kelompoknya yang sudah dibentuk
	2. Guru membagikan LKPD 3 yang harus dikerjakan secara berkelompok tentang menentukan persamaan garis lurus	2. Siswa menerima LKPD 2 yang diberikan oleh guru
	3. Guru menyampaikan contoh permasalahan yang berkaitan dengan gradien/kemiringan dalam persamaan garis lurus	3. Siswa mengamati masalah yang disampaikan oleh guru
<i>Problem Statement</i>	4. Guru menyuruh siswa untuk merumuskan pertanyaan terkait dengan permasalahan yang disajikan	4. Siswa merumuskan pertanyaan dari sebuah permasalahan
<i>Data Collection</i>	5. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan informasi dari buku paket	5. Siswa mencari informasi dari buku paket

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<i>Data Processing</i>	6. Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan LKPD 3	10. Siswa secara berkelompok mengerjakan tugas yang di LKPD 3
<i>Verification</i>	7. Guru membimbing siswa melakukan verifikasi/pemeriksaan secara cermat pengerjaan LKPD	7. Siswa secara berkelompok melakukan pemeriksaan secara cermat
<i>Generalization</i>	8. Guru meminta perwakilan beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya	8. Perwakilan dari beberapa kelompok mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas
	9. Guru mengajak kelompok lainnya untuk mengkritisi hasil yang disajikan oleh kelompok presentator	9. Siswa kelompok lainnya mengkritisi diskusi yang disajikan oleh kelompok presentator
	10. Guru mengajak kelompok lainnya untuk mengkritisi	10. Siswa kelompok lainnya mengkritisi diskusi yang disajikan oleh kelompok presentator
	11. Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan cara menentukan gradien	11. Siswa bersama guru membuat kesimpulan dari permasalahan yang diberikan
Penutup (10 menit)		
Kegiatan Akhir	1. Guru melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan	1. Siswa melakukan refleksi bersama guru terhadap pembelajaran yang telah dilakukan
	2. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya	2. Siswa menyimak mengenai materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya
	3. Guru menutup pembelajaran dengan do'a dan salam.	3. Siswa menutup pembelajaran dengan membaca hamdalah dan menjawab salam dari guru.

E. PENILAIAN**Tes Formatif**

Teknik Penilaian: Pengamatan

Tes Sumatif Lingkup Materi

Teknik Penilaian: Tes Tulis

Prosedur Penilaian

Prosedur penilaian sebagai berikut:

No	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian	Keterangan
1.	Ketercapaian tujuan pembelajaran	pengamatan	Setiap selesai pertemuan	Pengamatan dilaksanakan ketika berdiskusi kelompok.
2.	Peahaman lingkup materi	Tes Tulis	Setelah selsesai petemuan 3	

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) (Pertemuan 1)
--

Satuan Pendidikan	: SMP Neger 4 Tarogong Kidul
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VIII/II
Materi/Pokok Bahasan	: Grafik Persamaan Garis Lurus

A. Identitas

Anggota Kelompok:

B. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat mensketsa grafik persamaan garis lurus pada bidang koordinat kartesius,

C. Petunjuk

7. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan LKPD
8. Isilah identitas dengan benar
9. Bacalah permasalahan yang ada di LKPD dengan cermat
10. Diskusikan dengan teman sekelompok tentang permasalahan yang ada
11. Jika ada hal yang belum dipahami, silakan bertanya pada guru
12. Tulislah hasil diskusi kelompok pada lembar yang tersedia.

AKTIVITAS 1**PERSAMAAN GARIS LURUS*****SIMULATION***

Pada pembelajaran sebelumnya telah dipelajari mengenai fungsi dan bagaimana menyajikannya dalam koordinat kartesius. Koordinat kartesius memiliki sumbu X dan sumbu Y. Titik titik koordinat dalam diagram kartesius dapat dihubungkan sehingga membentuk suatu grafik.

Amatilah permasalahan berikut:

Perusahaan ojek *online* memasang tarif 12.000 untuk kilometer pertama dan 2000 untuk kilometer berikutnya. Pada hari Senin, Budi ingin berangkat ke sekolah. Karena kesiangan, Budi menggunakan jasa ojek *online* untuk pergi ke sekolah.

PROBLEM STATEMENT

Bersama dengan teman kelompok, identifikasilah masalah apa saja yang menjadi pertanyaan dalam benak kalian. Tuliskan perkiraan jawabannya.

DATA COLLECTION

Bersama dengan teman kelompok, kumpulkan informasi yang lebih banyak untuk membuktikan jawaban sementara kalian, baca buku referensi (buku paket). Jelaskan!

DATA PROCESSING

Ikutilah langkah-langkah dibawah ini:

- a. Isilah tabel dibawah ini:

Jarak (km)	1	2	3	4	5
Tarif (Rp)					

- b. Jika x menyatakan jarak dan sumbu y menyatakan tarif ojek online, coba sketsa grafik fungsi tersebut!

- c. Berupa apakah grafik fungsi yang terbentuk?

- d. Menurut kalian apa kira-kira nama persamaan tersebut jika dilihat berdasarkan grafiknya? Jelaskan!

VERIFICATION

- e. Periksalah jawaban kalian dengan cermat. Tuliskan contoh lain yang kalian ketahui berhubungan hasil di atas.

GENERALIZATION

- f. Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan, silahkan simpulkan pengetahuan apa saja yang kalian peroleh!

AKTIVITAS 2

MENSKETSA GRAFIK PERSAMAAN GARIS LURUS

Langkah-langkah menggambar grafik persamaan garis lurus:

4. Tentukan titik potong pada sumbu x , maka nilai $y = 0$
5. Tentukan titik potong pada sumbu y , maka nilai $x = 0$
6. Hubungkan kedua titik tersebut.

Latihan!

Coba sketsa grafik persamaan garis lurus dengan persamaan $y = 3x + 6$!

Penyelesaian:

Langkah 1:

Titik potong sumbu x , maka $y = 0$

$$y = 3x + 6$$

$$\Leftrightarrow 0 = 3x + 6$$

$$\Leftrightarrow \dots = 6$$

$$\Leftrightarrow x = \dots$$

Jadi, titik potong sumbu x adalah $(\dots, 0)$

Langkah 2:

Titik potong sumbu y , maka $x = 0$

$$y = 3x + 6$$

$$\Leftrightarrow y = 3(\dots) + 6$$

$$\Leftrightarrow y = \dots + 6$$

$$\Leftrightarrow y = \dots$$

Jadi, titik potong sumbu y adalah $(0, \dots)$

Kemudian masukkan hasil tersebut kedalam tabel:

x	0	...
y	...	0
(x, y)	$(0, \dots)$	$(\dots, 0)$

Langkah 3: Hubungkan titik-titik pada bidang koordinat kartesius.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) (Pertemuan 2)
--

Satuan Pendidikan	: SMP Neger 4 Tarogong Kidul
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VIII/II
Materi/Pokok Bahasan	: Grafik Persamaan Garis Lurus

A. Identitas

Anggota Kelompok:

B. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat menghitung gradien persamaan garis dan menganalisis gradien yang melalui 2 titik

C. Petunjuk

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan LKPD
2. Isilah identitas dengan benar
3. Bacalah permasalahan yang ada di LKPD dengan cermat
4. Diskusikan dengan teman sekelompok tentang permasalahan yang ada
5. Jika ada hal yang belum dipahami, silakan bertanya pada guru
6. Tulislah hasil diskusi kelompok pada lembar yang tersedia.

AKTIVITAS 1

MENYELESAIKAN PERMASALAHAN MENGENAI GRADIEN

STIMULATION

Tahukah kamu, negeri kanguru, Australia, memiliki peraturan perundang-undangan untuk kemiringan suatu jalan atau lintasan.

- Kemiringan jalan untuk pengguna kursi roda tidak boleh lebih dari 0,15.
- Kemiringan tempat parkir yang aman tidak boleh lebih dari 0,25.
- Kemiringan tangga suatu bangunan tidak boleh lebih dari 0,875
- Kemiringan trotoar bagi pejalan kaki tidak boleh lebih dari 0,325.

Sekarang perhatikan masalah berikut:

Serambi belakang sekolah akan dibangun sebuah jalan khusus bagi pengguna kursi roda untuk memudahkan mereka. Jika panjang jalan yang akan dibangun 8 meter mulai bibir beranda dengan tinggi 250 cm. Apakah memenuhi syarat keamanan untuk pengguna kursi roda?

PROBLEM STATEMENT

Bersama dengan teman kelompok, identifikasilah masalah apa saja yang menjadi pertanyaan dalam benak kalian. Tuliskan perkiraan jawabannya.

Diketahui:

Ditanya:

Hipotesis:

DATA COLLECTION

Untuk menentukan gradien(kemiringan) suatu garis lurus lakukanlah langkah-langkah berikut.

1. Tentukan dua titik sebarang pada bidang koordinat, beri nama kedua titik tersebut, misal titik A dan titik B.
Titik A(\dots, \dots) \rightarrow ($x_1 = \dots, y_1 = \dots$)
Titik B(\dots, \dots) \rightarrow ($x_2 = \dots, y_2 = \dots$)
2. Hitunglah selisih absis dari dua titik tersebut.

$$x_2 - x_1 = \dots$$

3. Hitunglah selisih absis dari dua titik tersebut.

$$y_2 - y_1 = \dots$$

4. Tulislah selisih ordinat dibagi selisih absis dua titik tersebut, dengan menggunakan hasil pada langkah 2 dan 3.

$$\frac{\text{selisih ordinat}}{\text{selisih absis}} = \dots$$

5. Berdasarkan hasil pada langkah 2,3, dan 4 apa yang dapat kalian simpulkan?

6. Jika hasil langkah 4 adalah gradien, coba jelaskan apa itu gradien?

7. Berdasarkan kegiatan di atas, jelaskan bagaimana cara mencari gradien dari garis lurus yang melalui dua titik $A(x_1, y_1)$ dan $B(x_2, y_2)$

DATA PROCESSING

Gunakanlah rumus yang kalian peroleh pada *data collection* untuk mencari kemiringan jalan.

Diketahui:

Ditanya:

Jawab:

VERIFICATION

Apakah hasil yang kalian peroleh di atas lebih besar dari syarat keamanan untuk pengguna kursi roda? Jika lebih kecil besar apa?

Apakah jawaban diatas sama dengan hipotesis kalian ?

GENERALIZATION

Berdasarkan kegiatan di atas, apa yang dapat kalian simpulkan?

AKTIVITAS 2**MENENTUKAN NILAI GRADIEN**

Hitunglah nilai gradien berikut.

5. $6x + 5y - 19 = 0$

6. $7x - 4y - 28 = 0$

7. $A(0,5)$ dan $B(8,0)$

8. $C(5,10)$ dan $D(3,5)$

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) (Pertemuan 3)
--

Satuan Pendidikan	: SMP Negeri 4 Tarogong Kidul
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VIII/II
Materi/Pokok Bahasan	: Persamaan Garis Lurus

A. Identitas

Anggota Kelompok:

B. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat menentukan persamaan garis lurus melalui satu titik dan gradien dan menyelesaikan persamaan garis lurus melalui 2 titik.

C. Petunjuk

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan LKPD
2. Isilah identitas dengan benar
3. Bacalah permasalahan yang ada di LKPD dengan cermat
4. Diskusikan dengan teman sekelompok tentang permasalahan yang ada
5. Jika ada hal yang belum dipahami, silakan bertanya pada guru
6. Tulislah hasil diskusi kelompok pada lembar yang tersedia.

AKTIVITAS 1
MASALAH PERSAMAAN GARIS LURUS
STIMULATION

Pak Agus mempunyai sebuah kebun jeruk. Pada tahun 2020 jeruk yang dihasilkan mencapai 1500 kg dan pada tahun 2023 jeruk yang dihasilkan mengalami peningkatan menjadi 2250 kg. Tentukan persamaan garis lurus yang menunjukkan keadaan tersebut, kemudian hitunglah berapa kg jeruk yang akan dipanen pada tahun 2024?

PROBLEM STATEMENT

Bersama dengan teman kelompok, identifikasilah masalah apa saja yang menjadi pertanyaan dalam benak kalian. Tuliskan perkiraan jawabannya.

Diketahui:

Ditanya:

Hipotesis:

DATA COLLECTION

Untuk menemukan rumus persamaan garis lurus, lakukanlah langkah-Langkah berikut.

1. Diketahui dua titik (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) yang terletak pada garis, maka gradien garis yang melalui dua titik adalah:

2. Tuliskan persamaan garis lurus yang melalui titik (x_1, y_1) dengan gradien m .

3. Substitusi persamaan pada langkah 1 ke persamaan pada langkah 2, sehingga diperoleh:

- 4.

5. Jadi, persamaan garis yang melalui dua titik adalah:

DATA PROCESSING

Diketahui:

Ditanya:

Jawab:

DATA PROCESSING

Bandingkan hasil yang kalian peroleh pada *DATA PROCESSING* dengan hipotesis kalian pada *STIMULATION*, Apakah hasil yang kalian peroleh sama dengan hipotesis kalian?

GENERALIZATION

Berdasarkan kegiatan di atas, apa yang dapat kalian simpulkan ?

AKTIVITAS 2**MENENTUKAN PERSAMAAN GARIS LURUS**

Tentukan persamaan garis lurus berikut melalui:

5. Titik $A(-1,0)$ dengan nilai $m = 5$
6. Titik $B(0,5)$ dengan nilai $m = -\frac{5}{2}$
7. Titik $E(-2,0)$ dan $F(0, -7)$
8. Titik $G(-2,5)$ dan $H(9, -7)$

C.3 Bahan Ajar Persamaan Garis Lurus

MATERI (PERSAMAAN GARIS LURUS)

1. Pertemuan ke-1: Grafik Persamaan Garis Lurus

Persamaan garis lurus adalah persamaan yang terdiri dari satu atau lebih variabel dengan pangkat tertinggi satu. Bentuk umum dari persamaan garis lurus yaitu:

- Bentuk eksplisit

$$y = mx + c$$

Dimana:

x, y = variabel

c = konstanta

m = kemiringan/gradien

- Bentuk implisit

$$ax + by + c = 0$$

Cara mensketsa grafik persamaan garis lurus yaitu:

- 1) Tentukan titik potong pada sumbu x , maka nilai $y = 0$,
- 2) Tentukan titik potong pada sumbu y , maka nilai $x = 0$,
- 3) Kemudian hubungkan titik potong tersebut.

2. Pertemuan ke-2: Menentukan Gradien/Kemiringan

Kemiringan adalah perbandingan antara jarak vertikal dengan jarak horizontal, yang dinyatakan sebagai:

$$\text{kemiringan} = \frac{\text{perubahan panjang sisi tegak (vertikal)}}{\text{perubahan panjang sisi mendatar (horizontal)}}$$

Cara menentukan gradien:

- 1) Gradien garis yang melalui 2 titik:

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

- 2) Gradien garis melalui persamaan yang diketahui $ax + by + c = 0$:

$$m = -\frac{a}{b}$$

3. Pertemuan ke-3: Menentukan Persamaan Garis Lurus

- Jika diketahui gradien m dan salah satu titik:

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

- Jika diketahui 2 titik:

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

C.4 Lembar Observasi Kelas Eksperimen

LEMBAR OBSERVASI PEMBELAJARAN DENGAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK GURU

Nama Observer :
 Hari/Tanggal Observasi :
 Materi Pembelajaran :
 Pertemuan ke- :
 Alokasi Waktu :


Petunjuk:

Isilah kolom “Pelaksanaan” dengan memberi tanda (√) yang sesuai dengan keadaan sebenarnya tentang situasi pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning*. Berilah komentar catatan pada tempat yang disediakan.

No.	Aspek yang Diamati	Pelaksanaan	
		Ya	Tidak
Pendahuluan			
1.	Guru masuk ke dalam kelas dan mengucapkan salam		
2.	Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a, menanyakan kabar, dan mengecek kehadiran siswa		
3.	Guru menyiapkan mental dan fisik siswa		
4.	Guru mengingatkan kembali materi sebelumnya		
5.	Guru menyampaikan tujuan, model pembelajaran, dan asesmen yang akan dilaksanakan		
6.	Guru meminta pemahaman siswa melalui pertanyaan pemantik		
7.	Guru memberikan motivasi kepada siswa		
Kegiatan Inti			
1.	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok		

No.	Aspek yang Diamati	Pelaksanaan	
		Ya	Tidak
2.	Guru membagikan LKPD		
3.	Guru menyampaikan masalah yang dipecahkan secara berkelompok		
4.	Guru menjelaskan petunjuk penggunaan LKPD, serta menjelaskan cara penggunaan aplikasi <i>Geogebra</i>		
5.	Guru memberikan arahan dalam membagi tugas belajar di setiap kelompoknya		
6.	Siswa diminta mengajukan pertanyaan pertanyaan		
7.	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk membaca bahan ajar		
8.	Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi menyelesaikan LKPD		
9.	Guru meminta perwakilan beberapa kelompok untuk presentasi		
10.	Guru mengajak kelompok lainnya untuk mengkritisi hasil yang disajikan oleh kelompok presentator		
11.	Guru memberi penguatan terhadap hasil pemecahan masalah oleh siswa		
12.	Guru memberikan apresiasi kepada kelompok yang telah presentasi		
13.	Guru mengajak siswa untuk membuka aplikasi <i>Geogebra</i>		
14.	Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan		
	Penutup		
Penutup			
1.	Guru melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan		
2.	Guru menyampaikan informasi materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya		
3.	Guru menutup pembelajaran dengan do'a dan salam		

Catatan Observer

A large, empty rounded rectangular box with a thin black border, intended for the observer's notes.

Garut, 2024

Observer

LEMBAR OBSERVASI PEMBELAJARAN
DENGAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*
UNTUK SISWA

Nama Observer :
 Hari/Tanggal Observasi :
 Materi Pembelajaran :
 Pertemuan ke- :
 Alokasi Waktu :

Petunjuk:

Isilah kolom “Pelaksanaan” dengan memberi tanda (√) yang sesuai dengan keadaan sebenarnya tentang situasi pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning*. Berilah komentar catatan pada tempat yang disediakan.

No.	Aspek yang Diamati	Pelaksanaan	
		Ya	Tidak
Pendahuluan			
1.	Siswa menjawab salam dari guru		
2.	Siswa berdo'a bersama dan menjawab kabar yang ditanyakan oleh guru		
3.	Siswa mempersiapkan diri untuk belajar		
4.	Siswa menjawab pertanyaan guru terkait materi prasyarat pembelajaran		
5.	Siswa menyimak informasi yang disampaikan oleh guru		
6.	Siswa menyampaikan pemahamannya dari pertanyaan pemantik		
7.	Siswa merespon guru saat memberikan motivasi		
	Kegiatan Inti		
1.	Siswa berkumpul dengan teman kelompoknya		
2.	Siswa menerima LKPD yang diberikan oleh guru		
3.	Siswa menyimak masalah yang disampaikan oleh guru		

No.	Aspek yang Diamati	Pelaksanaan	
		Ya	Tidak
4.	Siswa merespon penjelasan dari guru dan memperhatikan cara penggunaan aplikasi <i>Geogebra</i>		
5.	Siswa merespon arahan dari guru		
6.	Siswa menanyakan hal yang belum dipahami kepada guru		
7.	Siswa membaca bahan ajar		
8.	Siswa mengikuti arahan dari guru dalam menyelesaikan LKPD		
9.	Perwakilan dari beberapa kelompok untuk presentasi		
10.	Siswa kelompok lainnya mengkritisi diskusi yang disajikan oleh kelompok presentator		
11.	Siswa mencermati penguatan materi yang disampaikan oleh guru		
12.	Siswa ikut memberikan apresiasi kepada kelompok yang telah presentasi		
13.	Siswa menggunakan aplikasi <i>Geogebra</i>		
14.	Siswa bersama guru membuat kesimpulan dari permasalahan yang diberikan		
Penutup			
1.	Siswa melakukan refleksi bersama guru terhadap pembelajaran yang telah dilakukan		
2.	Siswa menyimak mengenai informasi materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya		
3.	Siswa menutup pembelajaran dengan membaca hamdalah dan menjawab salam dari guru.		

Catatan Observer

A large, empty rounded rectangular box with a thin black border, intended for handwritten notes or observations.

Garut, 2024

Observer

C.5 Lembar Observasi Kelas Kontrol

LEMBAR OBSERVASI PEMBELAJARAN MENGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* UNTUK GURU

Nama Observer :
 Hari/Tanggal Observasi :
 Materi Pembelajaran :
 Pertemuan ke- :
 Alokasi Waktu :

Petunjuk:

Isilah kolom “Pelaksanaan” dengan memberi tanda (√) yang sesuai dengan keadaan sebenarnya tentang situasi pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning*. Berilah komentar catatan pada tempat yang disediakan.

No.	Aspek yang Diamati	Pelaksanaan	
		Ya	Tidak
Pendahuluan			
1.	Guru masuk ke dalam kelas dan mengucapkan salam		
2.	Guru meminta ketua kelas untuk memimpin do'a, menanyakan kabar, dan mengecek kehadiran siswa		
3.	Guru menyiapkan mental dan fisik siswa		
4.	Guru mengingatkan kembali materi sebelumnya		
5.	Guru menyampaikan tujuan, model pembelajaran, dan asesmen yang akan dilaksanakan		
6.	Guru meminta pemahaman siswa melalui pertanyaan pemantik		
7.	Guru memberikan motivasi kepada siswa		
Kegiatan Inti			
1.	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok		

No.	Aspek yang Diamati	Pelaksanaan	
		Ya	Tidak
2.	Guru membagikan LKPD		
3.	Guru menyampaikan contoh permasalahan		
4.	Guru menyuruh siswa untuk merumuskan pertanyaan		
5.	Guru meminta siswa untuk mengumpulkan informasi dari buku paket		
6.	Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan LKPD		
7.	Guru membimbing siswa melakukan verifikasi/pemeriksaan secara cermat pengerjaan LKPD		
8.	Guru meminta perwakilan beberapa kelompok untuk presentasikan		
9.	Guru mengajak kelompok lainnya untuk mengkritisi hasil yang disajikan oleh kelompok presentator		
10.	Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan		
Penutup			
1.	Guru melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan		
2.	Guru menyampaikan informasi materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya		
3.	Guru menutup pembelajaran dengan do'a dan salam		

Catatan Observer

Garut,

2024

Observer

LEMBAR OBSERVASI PEMBELAJARAN
MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING*
UNTUK SISWA

Nama Observer :
 Hari/Tanggal Observasi :
 Materi Pembelajaran :
 Pertemuan ke- :
 Alokasi Waktu :

Petunjuk:

Isilah kolom “Pelaksanaan” dengan memberi tanda (√) yang sesuai dengan keadaan sebenarnya tentang situasi pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning*. Berilah komentar catatan pada tempat yang disediakan.

No.	Aspek yang Diamati	Pelaksanaan	
		Ya	Tidak
Pendahuluan			
1.	Siswa menjawab salam dari guru		
2.	Siswa berdo'a bersama dan menjawab kabar yang ditanyakan oleh guru		
3.	Siswa mempersiapkan diri untuk belajar		
4.	Siswa menjawab pertanyaan guru terkait materi prasyarat pembelajaran		
5.	Siswa menyimak informasi yang disampaikan oleh guru		
6.	Siswa menyampaikan pemahamannya dari pertanyaan pemantik		
7.	Siswa merespon guru saat memberikan motivasi		
Kegiatan Inti			
1.	Siswa berkumpul dengan teman kelompoknya		
2.	Siswa menerima LKPD yang diberikan oleh guru		
3.	Siswa mengamati masalah yang disampaikan oleh guru		

No.	Aspek yang Diamati	Pelaksanaan	
		Ya	Tidak
4.	Siswa merumuskan pertanyaan dari sebuah permasalahan		
5.	Siswa mencari informasi dari buku paket		
6.	Siswa berkelompok mengerjakan tugas yang di LKPD		
7.	Siswa berkelompok melakukan pemeriksaan secara cermat		
8.	Perwakilan dari beberapa kelompok mempresentasikan		
9.	Siswa kelompok lainnya mengkritisi diskusi yang disajikan oleh kelompok presentator		
10.	Siswa bersama guru membuat kesimpulan dari permasalahan yang diberikan		
Penutup			
1.	Siswa melakukan refleksi bersama guru terhadap pembelajaran yang telah dilakukan		
2.	Siswa menyimak mengenai informasi materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya		
3.	Siswa menutup pembelajaran dengan membaca hamdalah dan menjawab salam dari guru.		

Catatan Observer

Garut,

2024

Observer

LAMPIRAN D
ANALISIS DATA

- D.1 Data Nilai Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen
- D.2 Data Nilai Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol
- D.3 Data Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen
- D.4 Data Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol
- D.5 Uji Normalitas Data Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa
- D.6 Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa
- D.7 Hasil Angket Penggunaan Aplikasi Geogebra
- D.8 Pencapaian Indikator Kemampuan Awal Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen
- D.9 Pencapaian Indikator Kemampuan Akhir Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen
- D.10 Pencapaian Indikator Kemampuan Awal Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol
- D.11 Pencapaian Indikator Kemampuan Akhir Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol

D.1 Data Nilai Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen

D.1.1 Data Nilai *Pretest* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Siswa	Soal					Jumlah Skor
	1	2	3	4	5	
S1	0	0	0	0	0	0
S2	0	0	0	0	0	0
S3	0	0	0	0	0	0
S4	1	0	0	0	0	1
S5	0	0	0	0	0	0
S6	0	0	0	0	0	0
S7	1	0	0	0	0	1
S8	0	0	0	0	0	0
S9	1	0	0	0	0	1
S10	0	0	0	0	0	0
S11	0	0	0	0	0	0
S12	1	0	0	0	0	1
S13	0	0	0	0	0	0
S14	1	0	0	0	0	1
S15	0	0	0	0	0	0
S16	1	0	0	0	0	1
S17	1	0	0	0	0	1
S18	1	0	0	0	1	2
S19	0	0	0	0	0	0
S20	0	0	0	0	0	0
Jumlah						9
Rata-Rata						0,450
Simpangan Baku						0,605
Skor Terendah						0
Skor Tertinggi						2

D.1.2 Data Nilai *Posttest* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Siswa	Soal					Jumlah Skor
	1	2	3	4	5	
S1	4	0	1	0	0	5
S2	1	1	1	0	3	3
S3	0	1	0	0	0	1
S4	4	1	4	0	2	9
S5	4	1	1	0	0	6
S6	4	1	1	0	0	6
S7	4	1	4	1	0	10
S8	4	1	4	1	0	10
S9	4	1	4	1	0	10
S10	4	0	0	0	0	4
S11	4	0	0	0	0	4
S12	4	1	4	0	0	9
S13	4	0	0	0	0	4
S14	4	0	4	0	0	8
S15	4	0	0	0	0	4
S16	4	0	4	0	0	8
S17	4	0	4	0	1	8
S18	4	1	0	0	0	5
S19	4	0	0	0	0	4
S20	4	1	1	1	1	7
Jumlah						125
Rata-Rata						6,25
Simpangan Baku						2,653
Skor Terendah						1
Skor Tertinggi						10

D.2 Data Nilai Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol

D.2.1 Data Nilai *Pretest* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas

Kontrol

Siswa	Soal					Jumlah Skor
	1	2	3	4	5	
S1	1	0	0	0	0	1
S2	0	0	0	0	0	0
S3	0	0	0	0	0	0
S4	0	0	0	0	0	0
S5	0	0	0	0	0	0
S6	0	0	0	0	0	0
S7	1	0	0	0	0	1
S8	0	0	0	0	0	0
S9	1	0	0	0	0	1
S10	1	0	0	0	0	1
S11	0	0	0	0	0	0
S12	0	0	0	0	0	0
S13	0	0	0	0	0	0
S14	1	0	0	0	0	1
S15	0	0	0	0	0	0
S16	0	0	0	0	0	0
S17	0	0	0	0	0	0
S18	0	0	0	0	0	0
S19	0	0	0	0	0	0
Jumlah						5
Rata-Rata						0,263
Simpangan Baku						0,452
Skor Terendah						0
Skor Tertinggi						1

D.2.2 Data Nilai *Posttest* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas

Kontrol

Siswa	Soal					Jumlah Skor
	1	2	3	4	5	
S1	2	1	0	0	0	3
S2	2	1	0	0	0	3
S3	1	0	0	0	0	1
S4	2	1	0	0	0	3
S5	2	1	0	0	0	3
S6	2	1	1	1	0	5
S7	2	1	0	0	0	3
S8	0	0	0	0	0	0
S9	2	1	1	0	0	4
S10	2	2	4	1	1	10
S11	2	0	1	0	1	4
S12	1	1	0	0	0	2
S13	2	1	0	0	0	3
S14	4	2	0	0	0	6
S15	2	1	1	0	0	4
S16	2	0	0	0	0	2
S17	2	2	4	2	3	13
S18	2	1	1	1	0	5
S19	2	0	0	0	0	2
Jumlah						76
Rata-Rata						4
Simpangan Baku						3,037
Skor Terendah						0
Skor Tertinggi						13

D.3 Skor Gain Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Siswa	Pretest	Posttest	Selisih (d)	Skor Ideal	Gain Ternormalisasi	Interpretasi
S1	0	5	5	20	0,25	Rendah
S2	0	3	3	20	0,15	Rendah
S3	0	1	1	20	0,05	Rendah
S4	1	9	8	20	0,42	Sedang
S5	0	6	6	20	0,30	Sedang
S6	0	6	6	20	0,30	Sedang
S7	1	10	9	20	0,47	Sedang
S8	0	10	10	20	0,50	Sedang
S9	1	10	9	20	0,47	Sedang
S10	0	4	4	20	0,20	Rendah
S11	0	4	4	20	0,20	Rendah
S12	1	9	8	20	0,42	Sedang
S13	0	4	4	20	0,20	Rendah
S14	1	8	7	20	0,37	Sedang
S15	0	4	4	20	0,20	Rendah
S16	1	8	7	20	0,37	Sedang
S17	1	8	7	20	0,37	Sedang
S18	2	5	3	20	0,17	Rendah
S19	0	4	4	20	0,20	Rendah
S20	0	7	7	20	0,35	Sedang
Rata-Rata	0,45	6,25			0,30	Sedang
Simpangan Baku	0,605	2,653			0,126	

D.4 Skor Gain Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol

Siswa	Pretest	Posttest	Selisih (d)	Skor Ideal	Gain Ternormalisasi	Interpretasi
S1	1	3	2	20	0,11	Rendah
S2	0	3	3	20	0,15	Rendah
S3	0	1	1	20	0,05	Rendah
S4	0	3	3	20	0,15	Rendah
S5	0	3	3	20	0,15	Rendah
S6	0	5	5	20	0,25	Rendah
S7	1	3	2	20	0,11	Rendah
S8	0	0	0	20	0,00	Tetap
S9	1	4	3	20	0,16	Rendah
S10	1	10	9	20	0,47	Sedang
S11	0	4	4	20	0,20	Rendah
S12	0	2	2	20	0,10	Rendah
S13	0	3	3	20	0,15	Rendah
S14	1	6	5	20	0,26	Rendah
S15	0	4	4	20	0,20	Rendah
S16	0	2	2	20	0,10	Rendah
S17	0	13	13	20	0,65	Sedang
S18	0	5	5	20	0,25	Rendah
S19	0	2	2	20	0,10	Rendah
Rata-Rata	0,263	4			0,19	Rendah
Simpangan Baku	0,452	3,037			0,150	

D.5 Uji Normalitas Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Pengujian normalitas data gain kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan uji *Shapiro Wilk* dengan kriteria pengujian jika nilai $\text{Sig.} > \alpha = 0,05$, maka data berdistribusi normal.

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Peningkatan	Eksperimen	,174	20	,116	,960	20	,534
	Kontrol	,230	19	,009	,789	19	,001

a. Lilliefors Significance Correction

D.6 Uji *Mann Whitney* Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Test Statistics ^a	
	Peningkatan
Mann-Whitney U	90,000
Wilcoxon W	280,000
Z	-2,833
Asymp. Sig. (2-tailed)	,005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,004 ^b

a. Grouping Variable: Kelas

b. Not corrected for ties.

D.7 Hasil Angket Penggunaan Aplikasi Geogebra

Indikator	No. Angket	Pernyataan	Responden																				Jumlah Skor Butir	Jumlah Skor Indikator
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20		
Penyerapan atau Penerimaan	1	Saya merasa percaya diri ketika mengerjakan soal matematika menggunakan aplikasi geogebra	2	3	4	4	2	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	66	235
	5	Saya suka menggunakan aplikasi geogebra untuk mengerjakan soal matematika pada materi persamaan garis lurus	1	3	3	3	2	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	62	
	3	Saya merasa kesulitan saat menggunakan aplikasi geogebra untuk menyelesaikan soal matematika pada materi persamaan garis lurus	2	2	2	1	1	3	2	2	3	3	3	3	4	3	2	3	3	2	3	3	50	
	6	Media pembelajaran aplikasi geogebra sangat membingungkan	2	2	2	2	2	3	3	1	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	57	
Pengertian atau Pemahaman	2	Tampilan aplikasi Geogebra menarik dan interaktif sehingga saya menyukai	2	3	3	4	1	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	61	189
	4	Penggunaan aplikasi geogebra menarik minat belajar saya dalam mengerjakan soal materi persamaan garis lurus	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	64		
	10	Belajar matematika menggunakan aplikasi geogebra membuat materi mudah dipahami	3	3	3	3	3	4	3	3	4	1	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	64	
Penilaian atau Evaluasi	7	Saya lebih suka belajar matematika menggunakan aplikasi geogebra	2	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	1	3	4	3	4	57	181	
	8	Saya senang jika guru menggunakan aplikasi geogebra untuk media pembelajaran	2	3	3	3	3	3	2	2	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	61		
	9	Penggunaan aplikasi geogebra kurang bermanfaat dalam pembelajaran matematika	3	3	3	2	4	3	3	3	4	4	3	4	1	3	3	4	4	3	3	3		63
Jumlah			22	28	29	29	23	31	28	24	35	32	34	34	34	30	29	30	35	31	34	33	605	605

Dalam penelitian ini, hasil angket penggunaan aplikasi geogebra secara umum. Langkah-langkahnya sebagai berikut (Sundayana, 2020):

1. Skor maksimum = banyak responden*banyak butir angket*skor maksimum (800)
2. Skor minimum = banyak responden*banyak butir angket*skor minimum (200)
3. Menentukan rentang = skor maksimum – skor minimum (600)
4. Banyak kelas interval (3)
5. Panjang kelas interval = rentang/banyak kelas
6. Interval kriteria acuan:

Interval	Interpretsi
200-399	Rendah
400-599	Sedang
600-800	Tinggi

Nilai hasil dari angket penggunaan aplikasi geogebra adalah 605, sehingga rata-rata ke-20 responden tersebut ini memiliki penggunaan aplikasi geogebra tergolong tinggi.

D.8 Pencapaian Indikator Kemampuan Awal Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Siswa	Soal				
	1	2	3	4	5
S1	0	0	0	0	0
S2	0	0	0	0	0
S3	0	0	0	0	0
S4	1	0	0	0	0
S5	0	0	0	0	0
S6	0	0	0	0	0
S7	1	0	0	0	0
S8	0	0	0	0	0
S9	1	0	0	0	0
S10	0	0	0	0	0
S11	0	0	0	0	0
S12	1	0	0	0	0
S13	0	0	0	0	0
S14	1	0	0	0	0
S15	0	0	0	0	0

Siswa	Soal				
	1	2	3	4	5
S16	1	0	0	0	0
S17	1	0	0	0	0
S18	1	0	0	0	1
S19	0	0	0	0	0
S20	0	0	0	0	0
Jumlah	8	0	0	0	1
Max	1	0	0	0	1
Min	0	0	0	0	0
Mean	0,4	0	0	0	0,05
%	10	0	0	0	1,25
Kategori	Sangat Rendah	Sangat Rendah	Sangat Rendah	Sangat Rendah	Sangat Rendah

D.9 Pencapaian Indikator Kemampuan Akhir Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Siswa	Soal				
	1	2	3	4	5
S1	4	0	1	0	0
S2	1	1	1	0	3
S3	0	1	0	0	0
S4	4	1	4	0	2
S5	4	1	1	0	0
S6	4	1	1	0	0
S7	4	1	4	1	0
S8	4	1	4	1	0
S9	4	1	4	1	0
S10	4	0	0	0	0
S11	4	0	0	0	0
S12	4	1	4	0	0
S13	4	0	0	0	0
S14	4	0	4	0	0
S15	4	0	0	0	0
S16	4	0	4	0	0
S17	4	0	4	0	1
S18	4	1	0	0	0
S19	4	0	0	0	0
S20	4	1	1	1	1
Jumlah	73	11	37	4	7
Max	4	1	4	1	3
Min	0	0	0	0	0

Mean	3,65	0,55	1,85	0,2	0,35
%	91,25	13,75	46,25	5	8,75
Kategori	Sangat Tinggi	Sangat Rendah	Sedang	Sangat Rendah	Sangat Rendah

**D.10 Pencapaian Indikator Kemampuan Awal Komunikasi Matematis Siswa
Kelas Kontrol**

Siswa	Soal				
	1	2	3	4	5
S1	1	0	0	0	0
S2	0	0	0	0	0
S3	0	0	0	0	0
S4	0	0	0	0	0
S5	0	0	0	0	0
S6	0	0	0	0	0
S7	1	0	0	0	0
S8	0	0	0	0	0
S9	1	0	0	0	0
S10	1	0	0	0	0
S11	0	0	0	0	0
S12	0	0	0	0	0
S13	0	0	0	0	0
S14	1	0	0	0	0
S15	0	0	0	0	0
S16	0	0	0	0	0
S17	0	0	0	0	0
S18	0	0	0	0	0
S19	0	0	0	0	0
Jumlah	5	0	0	0	0
Max	1	0	0	0	0
Min	0	0	0	0	0
Mean	0,26	0	0	0	0
%	6,58	0	0	0	0
Kategori	Sangat Rendah	Sangat Rendah	Sangat Rendah	Sangat Rendah	Sangat Rendah

D.11 Pencapaian Indikator Kemampuan Akhir Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol

Siswa	Soal				
	1	2	3	4	5
S1	2	1	0	0	0
S2	2	1	0	0	0
S3	1	0	0	0	0
S4	2	1	0	0	0
S5	2	1	0	0	0
S6	2	1	1	1	0
S7	2	1	0	0	0
S8	0	0	0	0	0
S9	2	1	1	0	0
S10	2	2	4	1	1
S11	2	0	1	0	1
S12	1	1	0	0	0
S13	2	1	0	0	0
S14	4	2	0	0	0
S15	2	1	1	0	0
S16	2	0	0	0	0
S17	2	2	4	2	3
S18	2	1	1	1	0
S19	2	0	0	0	0
Jumlah	36	17	13	5	5
Max	4	2	4	2	3
Min	0	0	0	0	0
Mean	1,89	0,89	0,68	0,26	0,26
%	47,37	22,37	17,11	6,58	6,58
Kategori	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Sangat Rendah	Sangat Rendah

LAMPIRAN E
SAMPEL BERKAS JAWABAN

- E.1 Lembar Jawaban Kelas Eksperimen
- E.2 Lembar Jawaban Kelas Kontrol
- E.3 Lembar Angket Respon Siswa


E.1 Lembar Jawaban Kelas Eksperimen

E.1.1 Jawaban *Pretest* Kelas Eksperimen

Um : _____
Date : _____

S-7

1. Titik potong sumbu X, misal $y=0$
 $y = -2x + 6$
 $0 = -2x + 6$
 $2x = 6$
 $x = \frac{6}{2} = 3$

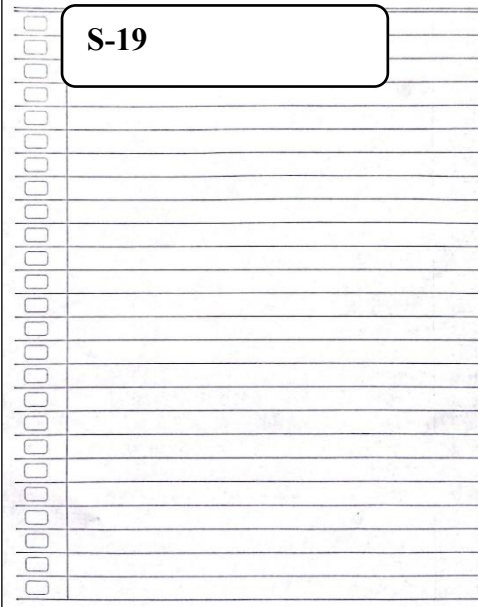


PEACE TO ACHIEVE DCA
VISION

Dipindai dengan CamScanner

Um : _____
Date : _____

S-19



PEACE TO ACHIEVE DCA
VISION

Dipindai dengan CamScanner

E.1.2 Jawaban Posttest Kelas Eksperimen

No. _____
Date: _____

S-7

1. Titik Potong Sumbu X, maka $y=0$
 $y = -2x + 6$
 $0 = -2x + 6$
 $2x = 6$
 $x = \frac{6}{2} = 3$ 4

- Titik Potong Sumbu y, $x=0$
 $y = -2x + 6$
 $y = -2(0) + 6$
 $y = 0 + 6$
 $y = 6$

x	0	3
y	6	0
(x,y)	(0,6)	(3,0)

PEACE TO ACHIEVE GOAL VISION

No. _____
Date: _____

2. Dik:
 $x_1 = 4$
 $y_1 = 0$
 $x_2 = 0$
 $y_2 = 6$
 Dit: Persamaan garis lurus?

3. Ditanyakan:
 a. Garis terna 1
 $\Delta x = 2$
 $\Delta y = 10$
 b. Garis terna 2 4
 $\Delta x = 1$
 $\Delta y = 6$
 ditanyakan: manakah terna yang memiliki gradien lebih besar?

Terna 1 $\rightarrow m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{10}{2} = 5$
 Terna 2 $\rightarrow m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{6}{1} = 6$

Jika terna yang punya gradien lebih besar adalah terna 2

PEACE TO ACHIEVE GOAL VISION

No. _____
Date: _____

4. di tanyakan:
 $m = 2$
 titik potong y: (0,5) 1
 ditanyakan: persamaan garis lurus?

PEACE TO ACHIEVE GOAL VISION

Date: _____

S-19

1. Titik Sumbu X, $y=0$ Titik Sumbu y, $x=0$
 $y = -2x + 6$ $y = -2x + 6$
 $0 = -2x + 6$ $y = -2(0) + 6$
 $2x = 6$ $y = 0 + 6$
 $x = \frac{6}{2} = 3$ $y = 6$

x	0	3
y	6	0
(x,y)	(0,6)	(3,0)

4

PEACE TO ACHIEVE GOAL VISION

E.2 Lembar Jawaban Kelas Kontrol

E.2.1 Jawaban *Pretest* Kelas Kontrol

No. _____
Date: _____

S-14

Titik potong sumbu x, maka $y = 0$

$$y = -2x + 6$$
$$0 = 2x + 6$$
$$2x = 6$$
$$x = 3$$

Jadi, titik potong di sumbu x adalah $(3,0)$

SIDU

Dipindai dengan CamScanner

No. _____
Date: _____

S-17

Dipindai dengan CamScanner

E.2.2 Jawaban Posttest Kelas Kontrol

No. _____
Date: _____

S-14

1. Tipe Sumbu $x, y = 0$ Tipe Sumbu $y, x = 0$

$y = -2x + 6$ $y = -2x + 6$
 $0 = -2x + 6$ $0 = -2(0) + 6$
 $2x = 6$ $y = 0 + 6$
 $x = \frac{6}{2} = 3$ $y = 6$

x	0	3
y	6	0
(x, y)	(0, 6)	(3, 0)

4

SiDU

No. _____
Date: _____

2. Diketahui :

$x_1 = 4$ $x_2 = 0$
 $y_1 = 0$ $y_2 = 6$

Ditanyakan : Persamaan garis lurus ?

Jawab :

Persamaan garis lurus melalui 2 titik :

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

$$\frac{y - 0}{6 - 0} = \frac{x - 4}{0 - 4}$$

$$\frac{y}{6} = \frac{x - 4}{-4}$$

$$y = x - 4$$

2

SiDU

No. _____
Date: _____

S-17

1. Tipe Sumbu $x, y = 0$

$y = -2x + 6$
 $0 = -2x + 6$
 $2x = 6$
 $x = 3$

Tipe Sumbu $y, x = 0$

$y = -2x + 6$
 $y = -2(0) + 6$
 $y = 0 + 6$
 $y = 6$

2. Diketahui :

$x_1 = 4$ $x_2 = 0$
 $y_1 = 0$ $y_2 = 6$

Ditanyakan : Persamaan garis lurus ?

Jawab

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

$$\frac{y - 0}{6 - 0} = \frac{x - 4}{0 - 4}$$

$$\frac{y}{6} = \frac{x - 4}{-4}$$

2

SiDU

No. _____
Date: _____

3. Diketahui

Tangga 1 $\rightarrow \Delta x = 2 : \Delta y = 10$
Tangga 2 $\rightarrow \Delta x = 1 : \Delta y = 6$

Ditanyakan : mana yang memiliki gradien lebih besar ?

Jawab :

Tangga 1 $\rightarrow m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{10}{2} = 5$
Tangga 2 $\rightarrow m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{6}{1} = 6$

Jadi, tangga yang memiliki gradien lebih besar adalah tangga 2.

4. Diketahui : $m = 2$
 $x_1 = 0$
 $y_1 = 5$

Ditanyakan : Persamaan garis lurus

Jawab : $y - y_1 = m(x - x_1)$
 $y - 5 = 2(x - 0)$

2

SiDU

No. _____
Date: _____

F. Diketahui : $x = \text{waktu}$
 $y = \text{Penduduk}$
 $x_1 = 2018$
 $y_1 = 200.000$
 $x_2 = 2022$
 $y_2 = 600.000$

Ditanyakan :
 Persamaan garis dan jumlah penduduk Perken tahun 2023 ?

Jawab :

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

$$\frac{y - 200.000}{600.000 - 200.000} = \frac{x - 2018}{2022 - 2018}$$

$$\frac{y - 200.000}{400.000} = \frac{x - 2018}{4}$$

$$y = \frac{400.000}{4} (x - 2018) + 200.000$$

$$y = 100.000 (x - 2018) + 200.000$$

Persamaan garis :
 $y = 100 (x - 2018) + 200.000$

sicc®

© Dibuat dengan CamScanner

E.3 Lembar Angket Respon Siswa

ANGKET PENGGUNAAN APLIKASI GEOGEBRA

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah baik-baik setiap pertanyaan dan alternatif jawabannya
2. Berilah tanda checklist (√) pada jawaban yang dianggap sesuai dengan pendapat anda.
3. Pilihlah salah satu jawaban yang terdapat pada kolom

SS: Sangat Setuju

S: Setuju

TS: Tidak Setuju

STS: Sangat Tidak Setuju

4. Setiap butir pertanyaan harus dijawab tanpa ada yang terlewatkan
5. Hanya diperbolehkan memberi satu jawaban untuk setiap butir pertanyaan
6. Isilah jawaban dengan objektif!

Nama

Kelas *

8F

Saya merasa percaya diri ketika mengerjakan soal matematika menggunakan aplikasi geogebra *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Tampilan aplikasi Geogebra menarik dan interaktif sehingga saya menyukai *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Saya merasa kesulitan saat menggunakan aplikasi geogebra untuk menyelesaikan soal matematika pada materi persamaan garis lurus *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Penggunaan aplikasi geogebra menarik minat belajar saya dalam mengerjakan soal materi persamaan garis lurus *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Saya suka menggunakan aplikasi geogebra untuk mengerjakan soal matematika pada materi persamaan garis lurus *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Media pembelajaran aplikasi geogebra sangat membingungkan *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Saya lebih suka belajar matematika menggunakan aplikasi geogebra *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Saya senang jika guru menggunakan aplikasi geogebra untuk media pembelajaran *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Penggunaan aplikasi geogebra kurang bermanfaat dalam pembelajaran matematika *

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Belajar matematika menggunakan aplikasi geogebra membuat materi mudah dipahami

- Sangat Setuju
- Setuju
- Tidak Setuju
- Sangat Tidak Setuju

Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google.

Google Formulir

LAMPIRAN F
ADMINISTRASI PENELITIAN

- F.1 Surat Permohonan Izin Penelitian
- F.2 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian
- F.3 Kartu Bimbingan Skripsi

F.1 Surat Permohonan Izin Penelitian



YAYASAN GRIYA WINAYA GARUT
INSTITUT PENDIDIKAN INDONESIA
 FAKULTAS ILMU TERAPAN DAN SAINS
 Jalan Terusan Pahlawan No. 32 Sulagalih - Tarogong Kidul, Garut
 Telp. (0267) 233556 fax (0267)540469 Kods-Pos : 44151
 email : info@institutpendidikan.ac.id web : www.institutpendidikan.ac.id

Nomor :1450/IPLD2/KM/XII/2023
 Perihal : Permohonan Izin Penelitian Skripsi

Yth. Bapak/ Ibu Pimpinan
 Kepala Sekolah SMP Negeri 4 Tarogong Kidul

Dengan hormat kami sampaikan bahwa dalam rangka pengujian instrumen sebagai prasyarat untuk menyelesaikan perkuliahan di Institut Pendidikan Indonesia Garut, dengan ini kami mohon Bapak/Ibu kiranya memberikan bantuan kepada:

Nama	: Aam Maryam
NIM	: 20513011
Tempat&Tanggal Lahir	: Tasikmalaya, 31 Mei 2001
Program Studi	: Pendidikan Matematika
Tingkat/ Semester	: 4/7
Alamat	: Kp Ciocong RT/RW 03/05 Ds Mekargalih Kec Tarogong Kidul Kab Garut
Judul Skripsi	: Efektivitas Penggunaan Aplikasi Geogebra Menggunakan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa


yang bersangkutan akan mengadakan penelitian pada Lembaga yang Bapak/ Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasama Bapak/ Ibu, kami ucapkan terima kasih.

Garut, 21 Desember 2023
 Wakil Dekan 1,

Dr. Iyam Maryati, M.Pd.
 NIDN 0429108104

F.2 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

	<p>PEMERINTAHAN KABUPATEN GARUT DINAS PENDIDIKAN SMPN 4 TAROGONG KIDUL</p> <p>Jl Patriot Dalam Hampor Rt 03 Rw 15 Kel Sukagalih Kec Tarogong Kidul Kab Garut 44151 <i>smpnegeri4tarogongkidul@gmail.com</i></p>	
<hr/>		
<u>SURAT KETERANGAN</u>		
Nomor : DK.02.02/048 -SMPN		
Yang bertanda tangan di bawah ini :		
Nama	:	Dra. Hj. Ani Rosyani, M.Pd.
NIP	:	196510201997022002
Jabatan	:	Kepala Sekolah
Unit kerja	:	SMPN 4 Tarogong Kidul
Menerangkan dengan sesungguhnya sesuai dengan surat dari Kampus IPI Garut No. 406/IPI.D2/KM/XII/2023, bahwa:		
Nama	:	Aam Mariyam
NIM	:	20513011
Program Studi	:	Pendidikan Matematika/S-1
Judul Skripsi	:	Efektivitas Penggunaan Aplikasi Geogebra Menggunakan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.
Adalah mahasiswa IPI Garut yang telah melaksanakan Penelitian/Observasi di SMPN 4 Tarogong Kidul Kecamatan Tarogong Kidul Kabupaten Garut, untuk keperluan penelitian dalam rangka penulisan Tugas Kuliah.		
Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.		
		<p>Garut, 29 April 2024</p> <p>Kepala Sekolah,</p> 
		 <p>Dra. Hj. Ani Rosyani, M.Pd. NIP. 196510201997022002</p>

F.3 Kartu Bimbingan Skripsi



**YAYASAN GRIYA WINAYA
INSTITUT PENDIDIKAN INDONESIA (IPI GARUT)**

Jl. Terusan Pahlawan No. 32 Tlp. (0262) 233556 Tarogong Kidul 44151 Garut

Fax (0262) 540469 Website <http://www.institutpendidikan.ac.id> Email info@institutpendidikan.ac.id

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : AAM MARYAM
 NIM : 20513011
 Jurusan : Pendidikan Matematika - S1
 Program : S1

Pembimbing :
 Pembimbing I : Dr. TINA SRI SUMARTINI, M.Pd.
 Pembimbing II : Drs. DEDDY SOFYAN, M.Pd.

Jabatan/Gol. :
 Pembimbing I :
 Pembimbing II :
 Nama :
 Jabatan/Gol. :

Judul Skripsi:
 EFEKTIVITAS PENGGUNAAN APLIKASI GEOGEBRA MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN
 PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Tanggal	Pokok Permasalahan	Paraf Pembimbing	
		I	II
18-12-23	Revisi instrumen	ds	
5-1-24	Langkah penelitian	ds	
24-1-24	validasi	ds	
19-2-24	Buat modul Ajar	ds	
22/5/24	Revisi Analisis Data	ds	
16/7/24	Revisi Bab 1-4	ds	
25-7-24	Revisi Bab 1-5	ds	
26-8-24	Revisi abstrak, pembahasan, bab 5	ds	
27-8-24	ALG sidang	ds	

Garut, 17 Oktober 2023
 Ketua Program Studi

Drs. DEDDY SOFYAN M.Pd

LAMPIRAN G
DOKUMENTASI KEGIATAN

- G.1 Dokumentasi Kegiatan Uji Coba Instrumen
- G.2 Dokumen Kegiatan *Pretest* dan *Posttest*
- G.3 Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran

G.1 Dokumentasi Kegiatan Uji Coba Instrumen



G.2 Dokumen Kegiatan *Pretest* dan *Posttest*

G.2.1 Kelas Eksperimen

Pretest



Posttest



G.2.2 Kelas Kontrol

Pretest



Posttest



G.3 Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran

G.3.1 Kelas Eskperimen



G.3.2 Kelas Kontrol



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Aam Maryam
 Tempat/Tanggal Lahir : Tasikmalaya/31 Mei 2001
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Agama : Islam
 Status : Belum Menikah
 Alamat : Kp. Ciocong, Ds. Mekargalih, Kec. Tarogong
 Kidul, Kab. Garut 44151
 No. Hp : 085288989395
 Email : aammaryam806@gmail.com

Pendidikan Formal

Instansi	Tahun Ajaran
SD Negeri Hegar	2007-2013
MTs. Ibadur-Rahman	2013-2016
SMK Plus Al Falah Biru	2016-2019
Institut Pendidikan Indonesia Garut	2020-2024

Pengalaman Organisasi

Nama Organisasi	Jabatan	Tahun
HIMADIMATIKA IPI Garut	Anggota Bidang Pendidikan	2021-2022
KOPMA IPI Garut	Anggota	2020-2024