

**EFEKTIVITAS MEDIA *ARTICULATE STORYLINE*
TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI
PERUBAHAN LINGKUNGAN DI KELAS X MA ANNUR
MALANGBONG**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan pada
program studi Pendidikan Biologi IPI Garut

oleh

TOTOH ABDUL FATAH

18544002



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS ILMU TERAPAN DAN SAINS
INSTITUT PENDIDIKAN INDONESIA
GARUT
2024**

Lembar Pengesahan Skripsi

**EFEKTIVITAS MEDIA *ARTICULATE STORYLINE* TERHADAP HASIL
BELAJAR SISWA PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN KELAS X
MA ANNUR MALANGBONG**

Oleh

Totoh Abdul Fatah

18544002

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Dewi Hernawati, M.Pd.

NIDN. 0404037601

Indra Dodo Saputra, M.Pd.

NIDN. 0420079004

Diketahui oleh:

Ketua Program Studi

Pendidikan Biologi

Dr. Leni Sri Mulyani, M.Pd.

NIP. 196912121994122001

Lembar Persetujuan Skripsi

**EFEKTIVITAS MEDIA *ARTICULATE STORYLINE* TERHADAP HASIL
BELAJAR SISWA PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN KELAS X
MA ANNUR MALANGBONG**

Oleh

Totoh Abdul Fatah

18544002

Skripsi ini telah diajukan pada tanggal

Penguji I,

Penguji II,

Penguji III,

Diketahui oleh:

Dekan

Fakultas Ilmu Terapan dan Sains

Dr. Lida Amalia, M.Si

NIP. 196602141994032001

MOTTO

خير الناس انفعهم للناس

"sebaik-baiknya manusia ialah orang yang bermanfaat bagi orang lain "

(HR. Thabrani)

“Tidak ada orang yang hebat melainkan doa orangtua yang kuat”

(Penulis)

“Orang lain gak akan paham di masa sulitnya kita, ketika kita mau memulai dengan penuh keyakinan, lalu dalam menjalankan dengan penuh keikhlasan, dan setelah kita menyelesaikan disitulah kita mendapatkan penuh kebahagiaan.”

Persembahan :

Skripsi ini saya berikan kepada kedua orangtua saya, yang senantiasa memberikan doa, sosok yang sangat penting dalam hidup kita, mereka selalu ada untuk kita dalam suka maupun duka. Segala yang telah diberikan orangtua kepada kita tak bisa diukur dengan materi dan berapa pun kita membalasnya tidak akan cukup. Untuk semua yang orangtua kita lakukan untuk kita, tidak ada cara untuk membayarnya sepenuhnya. Saya Cuma bisa menunjukkan dengan cara memberikan penghargaan dengan keberhasilan yang kita capai, pasti akan membahagiakan hati mereka. Saat mereka bahagia bahagia pasti kamu juga bakalan ikut bahagia. Maka, berikan waktu terbaikmu. Terimakasih selalu ada untuk saya.

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini, saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Efektivitas Media *Articulate Storyline* Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Perubahan Lingkungan Kelas X MA ANNUR Malangbong” ini benar-benar karya saya sendiri. Pengutipan dari sumber-sumber lain telah saya lakukan berdasarkan kaidah-kaidah pengutipan yang sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sehingga isi skripsi serta kelengkapannya ini merupakan karya asli. Apabila dikemudian hari ditemukan hal-hal yang tidak sesuai dengan isi pernyataan ini, maka saya bersedia menerima resiko atau sanksi apapun.

Garut, 16 Juni 2024
Pembuat Pernyataan,

Totoh Abdul Fatah

ABSTRAK

Penelitian ini didorong oleh penggunaan media pembelajaran *Articulate Storyline* di MA An-Nur Malangbong yang masih berpusat pada guru, menyebabkan pembelajaran pasif dan membosankan bagi siswa. Paradigma lama yang melihat pendidikan hanya sebagai transfer ilmu dari guru ke siswa membuat media ini belum sepenuhnya dikuasai, mengakibatkan motivasi belajar siswa menurun. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa pada materi Perubahan Lingkungan di Kelas X. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan metode penelitian *Pre-Experimental* dengan desain eksperimen yaitu *the One Grup Pretest Posttest Design*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kelas X MIPA 1 berjumlah 23 siswa. Instrumen yang digunakan berupa tes pilihan ganda berjumlah 20 butir soal. Efektivitas dari metode tersebut diperoleh dari hasil *posttest*. Rata-rata nilai kemampuan awal siswa yang diperoleh yaitu 46,30 menunjukkan kemampuan awal siswa masih belum memenuhi KKM yang telah ditentukan, sehingga dikatakan kondisi awal siswa masih rendah. Setelah adanya perlakuan menunjukkan rata-rata nilai hasil belajar siswa telah memenuhi dari KKM yaitu dengan rata-rata 72,61 dan tingkat penguasaan materi siswa sebesar 80% yang termasuk Tingkat penguasaan tinggi. Ketuntasan belajarnya dari 23 siswa terdapat 18 siswa yang tuntas dan 5 siswa yang tidak tuntas dalam belajarnya. Hasil perhitungan persentase menunjukkan ketuntasan hasil belajar siswa sebesar 78%. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa media menggunakan *Articulate Storyline* terhadap siswa efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada Materi Perubahan Lingkungan kelas X MA An-Nur Malangbong. Media *Articulate Storyline* bisa dijadikan sebagai salah satu alternatif dalam memilih media pembelajaran.

Kata Kunci: Efektivitas, *Articulate Storyline*, Hasil Belajar

ABSTRACT

This research is driven by the use of Articulate Storyline learning media in MA An-Nur Malangbong which is still teacher-centered, causing passive and boring learning for students. The old paradigm that sees education only as a transfer of knowledge from teachers to students makes this media not fully mastered, resulting in a decrease in student learning motivation. The purpose of this study is to determine the effectiveness of Articulate Storyline media on student learning outcomes in Environmental Change material in Class X. This study is a quantitative research that uses the Pre-Experimental research method with an experimental design, namely the One Group Pretest Posttest Design. The sample used in this study is class X MIPA 1 with a total of 23 students. The instrument used was in the form of a multiple-choice test with a total of 20 questions. The effectiveness of the method was obtained from the results of the posttest. The average initial ability score of students obtained is 46.30, indicating that the initial ability of students still does not meet the predetermined KKM, so it is said that the initial condition of students is still low. After the treatment, it was shown that the average student learning outcome score had met from the KKM, namely with an average of 72.61 and the level of mastery of student material was 80%, which included a high level of mastery. The learning completeness of 23 students was 18 students who completed and 5 students who did not complete their learning. The results of the percentage calculation showed that the completeness of student learning outcomes was 78%. From the results of the study, it can be concluded that the media using Articulate Storyline on students is effective in improving student learning outcomes in the Environmental Change Material for class X MA An-Nur Malangbong. Articulate Storyline media can be used as an alternative in choosing learning media.

Keywords: *Effectiveness, Articulate Storyline, Learning Outcomes*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Segala puji dan syukur peneliti panjatkan kepada Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang atas segala curahan rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga peneliti mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Efektivitas Media *Articulate Storyline* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Perubahan Lingkungan Kelas X MA ANNUR Malangbong**” ini dengan tepat waktu.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Terapan dan Sains Institut Pendidikan Indonesia Garut. Peneliti menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan yang penulis miliki.

Atas segala kekurangan dan ketidak sempurnaan skripsi ini, peneliti sangat mengharapkan masukan, kritik dan saran yang membangun ke arah perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Cukup banyak kesulitan yang peneliti temui dalam penyelesaian skripsi ini, tetapi Alhamdulillah peneliti bisa atasi dan selesaikan dengan baik.

Akhir kata peneliti berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak dan semoga amal baik yang telah diberikan kepada peneliti mendapat balasan yang tak ternilai dari Allah SWT.

Garut, 16 Juni 2024

Totoh Abdul Fatah

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur peneliti panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas segala nikmat, rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan pengetahuan, pengalaman, kesabaran, kekuatan dan kesempatan kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Akan tetapi peneliti menyadari bahwa tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, maka penyusunan skripsi ini tidak dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya tanpa bantuan waktu, pikiran dan tenaga dari berbagai pihak. Sehubungan dengan ini, maka peneliti menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya terkhusus kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Nizar Alam Hamdani, M.M., M.T., M.Si., selaku Rektor Institut Pendidikan Indonesia Garut.
2. Ibu Dr. Lida Amalia, M.Si., selaku Dekan Fakultas Ilmu Terapan dan Sains Institut Pendidikan Indonesia.
3. Ibu Dr. Leni Sri Mulyani, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Institut Pendidikan Indonesia Garut.
4. Ibu Dr. Dewi Hernawati, M.Pd., selaku dosen pembimbing utama yang selalu membimbing dengan sangat baik dan sepenuh hati, meluangkan waktu, memberikan masukan dalam pemecahan masalah, memberi masukan ilmu serta pengarahan kepada peneliti hingga skripsi ini selesai tepat pada waktunya.
5. Bapak Indra Dodo Saputra, M.Pd., selaku dosen pembimbing pendamping, yang selalu memberikan arahan, motivasi, mengingatkan untuk selalu teliti dan tepat waktu hingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.
6. Seluruh Staf Dosen dan Staf Administrasi Fakultas Ilmu Terapan dan Sains Institut Pendidikan Indonesia Garut, yang telah membantu kelancaran peneliti dalam menyelesaikan studi.
7. Bapak Abdul Malik, S.ag., M.Si., selaku Kepala Sekolah MA Annur Malangbong, yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian di MA Annur Malangbong Garut.
8. Ibu Ria Wahyuni, S.Pd., selaku guru mata pelajaran Biologi, yang telah membantu selama proses penelitian.

9. Kedua orangtua tercinta, Bapak Mumu Kusuma Winata dan Ibu Enung Istikomah yang tidak henti-hentinya memberikan kasih dan sayang yang begitu besarnya, doa serta dorongan baik dalam bentuk moril maupun materil yang tidak terhingga. Peneliti tahu perjuangan keras yang telah kalian lalui untuk anak tersayang kalian.
10. Kakek dan nenek tercinta, Ayah Edje Djuhaeni, S.Ag dan Enin Didah Khodijah (Alm), kakek Winata (Alm) dan nenek Siti Saodah (Alm) yang telah memberikan kasih sayang yang begitu besar seperti kedua orangtua sendiri serta dorongan dalam bentuk moril dan materil yang tak terhingga.
11. Saudara laki-laki Deden M. Ridwanulloh, M.Pd., Cecep Muhtarudin, M.Pd., Asep Anwar Kamal, S.Pd., saudara perempuan Evoy Yanti Maryanti, S.Pd. yang selalu membantu dan mendukung dalam bentuk moril dan material yang tak terhingga
12. Adik tercinta, Dede Nurjamal dan Roriq Junudalloh., yang telah memberikan doa serta dukungan yang sangat berharga.
13. Perempuan yang telah menemani sejauh ini, kepada Silvy Lestari peneliti ucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya karena selalu ada dan tak henti-hentinya memberikan kasih sayang, doa, semangat, tenaga, pikiran dan dorongan baik dalam bentuk moril maupun materil kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
14. Sahabat tersayang, Dewi Lestari, Anisa Sholihat, Vega Lesmana, Slamet Muhammad Farelludin, Acep Sandi Mutia, Siti Nurul Khodijah, Novianti, Jujun Juanda Saputra, Sheva Lestari dan Chintia Adi Kusuma yang selalu menemani, membantu, memberi semangat, memberi warna dan canda tawa serta dukungan selama melaksanakan perkuliahan sampai dengan menyelesaikan skripsi ini.
15. Teman seperjuangan Pendidikan Biologi 2019 terutama kelas B, yang telah menemani dari awal perkuliahan sampai sekarang.

Semoga Allah SWT memberikan balasan dengan segala kebaikan dunia dan akhirat atas kebaikan dan keikhlasan semua pihak kepada peneliti.

Garut, 16 Juli 2024

Totoh Abdul Fatah

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan Skripsi	i
Lembar Persetujuan Skripsi.....	ii
MOTTO.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Batasan Masalah.....	7
1.4. Tujuan Masalah.....	7
1.5. Manfaat Penelitian	8
1.5.1. Manfaat Teoritis.....	8
1.5.2. Manfaat Praktis	8
1.6. Asumsi dan Hipotesis Penelitian.....	9
1.6.1. Asumsi	9
1.6.2. Hipotesis Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Efektivitas	10
2.2 <i>Media Articulate Storyline</i>	13
2.2.1 Kelebihan <i>Articulate Storyline</i>	23
2.2.2 Kekurangan <i>Articulate Storyline</i>	24
2.3 Hasil Belajar.....	25
2.3.1 Pengertian Hasil Belajar	25
2.3.2 Indikator Hasil Belajar.....	27
2.3.3 Faktor yang Memengaruhi Hasil Belajar.....	29
2.4 Perubahan Lingkungan.....	30
2.4.1 Pengertian Perubahan Lingkungan	30
2.4.2 Faktor Penyebab Perubahan Lingkungan	32

2.4.4 Jenis-jenis Pencemaran Lingkungan.....	36
2.4.5 Dampak Perubahan Lingkungan.....	43
2.4.6 Upaya Pencegahan Perubahan Lingkungan.....	45
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	47
3.1. Definisi Operasional.....	47
3.1.1. Efektivitas	47
3.1.2. <i>Articulate Storyline</i>	47
3.1.3. Hasil Belajar	47
3.1.4. Materi Perubahan Lingkungan	48
3.2. Metode Penelitian.....	49
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	50
3.4 Populasi dan Sampel	50
3.4.1 Poulasi.....	50
3.4.2 Sampel	50
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	50
3.5.1 <i>Pre-test</i> (Tes Awal).....	51
3.5.2 <i>Post-test</i> (Tes Akhir).....	51
3.6 Instrumen Penelitian.....	51
3.6.1 Uji Normalitas	51
3.6.2 Uji Validitas.....	52
3.6.3 Uji Reliabilitas	56
3.6.4 Uji Daya Pembeda	57
3.6.5 Uji Tingkat Kesukaran.....	59
3.6.6 Uji Hipotesis.....	61
3.6.7. Uji T	61
3.7 Teknik Pengolahan Data	62
3.8 Prosedur Penelitian.....	63
3.8.1 Tahap Persiapan.....	63
3.8.2 Tahap Pelaksanaan.....	64
3.8.3 Tahap Analisis Data.....	64
3.8.4 Tahap Penarikan Kesimpulan	64
3.8.5 Tahap Akhir	64
3.8.6 Alur Penelitian	66
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	67

4.1	Hasil Penelitian	67
4.1.1	Kemampuan awal siswa sebelum menggunakan media <i>AR 3</i>	69
4.1.2	Hasil belajar siswa setelah menggunakan media <i>AR 3</i>	71
4.1.3	Peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan media <i>AR 3</i>	74
4.1.4	Tingkat Penguasaan Siswa Setelah Menggunakan media <i>AR 3</i>	76
4.1.5	Efektivitas media <i>AR 3</i>	77
4.1	Pembahasan.....	80
4.2.1	Kemampuan awal siswa sebelum menggunakan media <i>AR 3</i>	80
4.2.2	Hasil belajar siswa setelah menggunakan media <i>AR 3</i>	82
4.2.3	Peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan media <i>AR 3</i>	84
4.2.4	Tingkat Penguasaan siswa setelah menggunakan media <i>AR 3</i>	85
4.2.5	Efektivitas media <i>AR 3</i>	87
	BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	90
5.1.	Kesimpulan	90
5.2.	Rekomendasi	91
	DAFTAR PUSTAKA.....	92
	LAMPIRAN	91
	RIWAYAT HIDUP	222

DAFTAR TABEL

Tabel 2.3.2.1 Tabel Indikator Hasil Belajar	28
Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	48
Tabel 3.2.1 <i>the one group pretest posttest design</i>	50
Tabel 3.6.1.1 Hasil Uji Validitas Instrumen Tes.....	52
Tabel 3.6.1.2 Soal Valid.....	53
Tabel 3.6.1.3 Soal Tidak Valid.....	54
Tabel 3.6.2.1 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas	55
Tabel 3.6.2.2 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes.....	55
Tabel 3.6.2.3 Hasil Uji Reliabilitas	55
Tabel 3.6.3.1 Klasifikasi Daya Pembeda.....	56
Tabel 3.6.3.2 Hasil Uji Daya Pembeda Instrumen Tes	56
Tabel 3.6.4.1 Klasifikasi Tingkat Kesukaran	58
Tabel 3.6.4.2 Hasil Uji Tingkat Kesukaran.....	58
Tabel 3.6.5.1 Hasil Uji Normalitas.....	60
Tabel 3.6.6.1 Hasil Uji Hipotesis	60
Tabel 3.6.7.1 Hasil Uji T	61
Tabel 3.7.1 Menentukan Nilai Gain Ternormalisasi	62
Tabel 3.7.2 Rata-rata Tingkat Penguasaan (RTP)	62
Tabel 4.1.1 Data Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	67
Tabel 4.1.1.1 Skor dan Nilai Siswa Hasil <i>Pretest</i>	68
Tabel 4.1.1.2 Nilai Hasil <i>Pretest</i> Siswa Kelas Eksperimen.....	69
Tabel 4.1.1.4 Distribusi Frekuensi Hasil <i>Pretest</i>	70
Tabel 4.1.2.1 Skor dan Nilai Siswa Hasil <i>Posttest</i>	70
Tabel 4.1.2.2 Nilai Hasil <i>Posttest</i> Siswa Kelas Eksperimen	71
Tabel 4.1.2.4 Distribusi Frekuensi Hasil <i>Posttest</i>	72
Tabel 4.1.3.1 Hasil Perhitungan gain Ternormalisasi	72
Tabel 4.1.3.2 Hasil Presentase Kategori Gain Ternormalisasi	73
Tabel 4.1.3.4 Tabel Hasil Ngain.....	74
Tabel 4.1.4.1 Hasil Persentase Tingkat Penguasaan	75
Tabel 4.1.5.1 Hasil Perhitungan Tingkat Pemahaman Siswa.....	76
Tabel 4.1.5.2 Hasil Ketuntasan Belajar Siswa	77
Tabel 4.1.5.3 Hasil Uji Hipotesis	77
Tabel 4.1.5.4 Analisa Hipotesis.....	77

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1.1.3 Skor Nilai Hasil <i>Pretest</i>	69
Grafik 4.1.2.3 Skor Nilai Hasil <i>Posttest</i>	71
Grafik 4.1.3.3 Kategori Gain.....	74
Grafik 4.1.4.2 Tingkat Pemahaman.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Aplikasi <i>Articulate Stoyline</i>	15
Gambar 2 Window Project	15
Gambar 3 Menu File.....	16
Gambar 4 Memilih Background	16
Gambar 5 Mengubah Backraound.....	17
Gambar 6 Menulis Judul	17
Gambar 7 Cara Membuat Judul.....	18
Gambar 8 Memilih Karakter	18
Gambar 9 Mengumah Arah Posisi Karakter	19
Gambar 10 Membuat Tombol	19
Gambar 11 Membuat Layers Baru	20
Gambar 12 Mengatur Triggers pada Setiap Button.....	21
Gambar 13 Mengubah Satu Persatu Button	21
Gambar 14 Membuat Evaluasi yang Beragam	22
Gambar 15 Pencemaran Air Karena Sampah	36
Gambar 16 Pencemaran Udara Karena Aktivitas Industri	39
Gambar 17 Pencemaran Tanah oleh Industri Pestisida	41
Gambar 18 Keruksakan Lingkungan Penyebab Penebangan Hutan	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Surat Menyurat.....	91
Lampiran B Intrumen Penelitian	96
Lampiran C Perangkat Pembelajaran	182
Lampiran D Analisis Data	204
Lampiran E Dokumentasi.....	214

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Pendidikan merupakan bidang dasar dan krusial untuk membantu upaya suatu negara untuk maju, karena pada hakekatnya pendidikan dapat meningkatkan dalam mengembangkan potensi dan kualitas hidup manusia, maka dianggap penting pertumbuhan suatu bangsa dan negara. Pendidikan juga memiliki tujuan membutuhkan modifikasi dan kemajuan berkelanjutan dalam pendidikan (Qomariah, et al., 2021).

Pendidikan merupakan suatu usaha dari setiap bangsa dan negara untuk mewariskan pengetahuan dari generasi ke generasi yang dapat menciptakan siswa yang berkualitas dan berdaya saing tinggi dalam menghadapi persaingan. Pengertian pendidikan memang sangat beragam dan tidak salah jika setiap orang dapat memberikan pengertian menurut sudut pandang masing-masing. Pengertian pendidikan menurut undang-undang dan sistem pendidikan nasional memberikan pengertian pendidikan yaitu, “latihan” jadi dapat disimpulkan bahwa keterampilan, pengetahuan dan sikap kerja akan kita dapatkan jika kita melakukan latihan terus menerus dan berkelanjutan.

Melihat kondisi saat ini bahwa teknologi merupakan alat yang dilahirkan dari suatu kebudayaan. Adanya teknologi ditujukan agar memudahkan setiap kegiatan yang dilakukan manusia. Dari zaman ke zaman, teknologi ini mengalami perkembangan dalam segala aspek baik aspek ekonomi, sosial, maupun pendidikan. Perkembangan teknologi yang pesat dalam bidang pendidikan menjadikan sebuah tantangan bagi peserta didik dan guru, karena mereka akan bersaing dalam mengejar perkembangan yang ada. Hal ini menyebabkan guru sebagai tenaga pendidik memiliki peran yang cukup signifikan sebab diperlukan upaya yang terstruktur untuk mencetak peserta didik yang unggul dan berdaya saing tinggi (Arwanda, Irianto, & Andriani, 2020).

Kurangnya pengetahuan guru dalam menggunakan media ketika mengajar merupakan masalah yang sering terjadi di sebagian besar sekolah. Permasalahan

seperti ini seringkali menjadikan pembelajaran tersebut hanya berfokus pada guru sehingga proses pembelajaran menjadi monoton. Akibat hal tersebut peserta didik merasa mengantuk, kurang aktif, dan bosan. Pada realitas yang ditemukan saat ini menunjukkan bahwa dengan bantuan media pembelajaran, siswa pasti dapat dengan mudah memahami Pelajaran yang diberikan oleh guru/pendidik (Mukarromah & Andriana, 2022).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini telah membawa pengaruh yang besar dalam bidang pendidikan. Pengaruh perkembangan tersebut terlihat jelas dalam upaya-upaya pembaharuan sistem Pendidikan dan pembelajaran. Salah satu contoh pembaruan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi di bidang Pendidikan adalah multimedia pembelajaran. Multimedia pembelajaran mampu mengembangkan proses pengajaran dan pembelajaran kearah yang lebih menarik. Konsep-konsep pembelajaran yang abstrak digambarkan secara kongkrit dengan tampilan yang visual dan interaktif.

Pembelajaran merupakan proses terjadinya interaksi antara guru dan siswa yang dibantu dengan adanya sumber belajar yang dapat memudahkan guru dalam memberikan pembelajaran kepada siswanya. Pada abad 21 pembelajaran berkembang pesat yang dulunya pembelajaran kehidupan. Arwanda et al., (2020) Khususnya pemanfaatan teknologi dapat memperbaiki kualitas kehidupan, satu contoh teknologi yang dapat bermanfaat adalah dalam pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan. Dengan adanya teknologi yang berkembang pada dunia pendidikan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran, dapat meningkatkan berfikir kritis bagi siswa, serta mempunyai konsep yang mudah diakses serta mudah dalam penggunaannya. Satu diantaranya dengan penggunaan media dalam proses belajar mengajar.

Media pembelajaran adalah kerangka konseptual yang menggambarkan berbagai prosedur yang sistematis atau teratur. Belajar juga untuk mencapai tujuan belajar (kompetensi belajar). Media pembelajaran adalah rancangan kegiatan belajar agar pelaksanaan KBM (kegiatan belajar mengajar) dapat berjalan dengan baik, menarik, mudah dipahami dan sesuai dengan urutan yang jelas. Didalam media pembelajaran yang merupakan salah satu deskripsi dari lingkungan

pembelajaran termasuk perilaku guru dalam penerapannya. Media pembelajaran sangat banyak kegunaannya mulai dari perencanaan pembelajaran dan perencanaan kurikulum sampai kepada perencanaan bahan-bahan pembelajaran, termasuk program-program multimedia.

Media pembelajaran sendiri merupakan alat bantu yang dapat dimanfaatkan oleh guru dalam proses pembelajaran. Proses belajar mengajar tidak lepas dari metode pembelajaran, dengan pemilihan metode pembelajaran yang tepat dapat menentukan penggunaan media pembelajaran yang tepat juga. Agar nantinya dalam penyampaian pesan yang akan diberikan kepada siswa, pesan tersebut dapat diterima dan dipahami oleh siswa tersebut. Namun dalam hal itu media pembelajaran banyak sering diabaikan oleh guru dalam proses pembelajaran, karena beberapa alasan yang membuat guru mengabaikan penggunaan media dalam proses pembelajaran diantaranya: dalam proses pembelajaran adanya keterbatasan waktu, kesulitan dalam mencari media yang tepat sesuai dengan materi yang akan diajarkan, dan sebagainya. Akibat dari hal tersebut membuat peserta didik menjadi mudah bosan, mengeluh dan tidak bersemangat dalam proses pembelajaran, maka dari itu dipenggunaan media dalam proses pembelajaran sangat besar manfaatnya yaitu dapat memudahkan komunikasi dengan siswa juga manfaat lain dari penggunaan media pembelajaran adalah nantinya siswa dapat menjadi lebih bersemangat dalam menjalani proses belajar mengajar dan mendorong siswa dalam mengeluarkan potensi secara optimal.

Satu contoh media yang mempunyai banyak kelebihan yaitu multimedia interaktif yang didalamnya mencakup semua hal yang dibutuhkan, yaitu: tulisan, audio, gambar yang dapat ditunjukkan dalam satu frame secara bersamaan. Satu diantaranya adalah penggunaan media *Articulate Storyline*. media ini sangat cocok digunakan dalam proses pembelajaran termasuk pada mata pelajaran biologi, karena media tersebut dapat digunakan untuk presentasi dan sangat menarik sehingga guru lebih mudah saat pemberian materi kepada siswa. Tampilan media yang menarik dan membuat siswa tidak mudah bosan saat membaca materi. Namun media tersebut memiliki perbedaan, Menurut Rusman (2012) *Articulate Storyline* sebuah *software* untuk presentasi yang dilakukan secara (*offline*) dan dibagikan

kepada peserta didik melalui *web server* yang telah disediakan oleh *software* tersebut.

Articulate Storyline adalah *software* yang mendukung program pembelajaran berbasis digital yang dapat digunakan oleh pemula maupun profesional sekalipun. Program *Articulate Storyline* mendukung fitur pembuatan animasi dan memiliki interface yang simple seperti Power Point. Fitur *Articulate Storyline* yang lengkap serta penggunaannya yang mudah layaknya *software Power Point*. *Articulate Storyline* memiliki kelebihan yaitu publikasi hasil projeknya dapat berupa media berbasis *web* yang dapat dijalankan pada berbagai perangkat seperti: tablet, laptop maupun smartphone. Sri Setyaningsih. (2020). Keuntungan yang didapatkan dengan menggunakan media pembelajaran interaktif, siswa mampu memanfaatkan multimedia inetraktif dengan mudah selama melakukan belajar dirumah, siswa dapat memanfaatkan teknologi dengan baik sehingga dapat mengimbangi pesatnya teknologi juga dapat digunakan sebagai sarana alternatif dalam mengoptimalkan proses pembelajaran yang mudah dikemas, lebih menarik dan dapat diperbaiki setiap saat digunakan di MA Annur tersebut dengan bertanya pada pihak sekolah dalam hal ini peneliti menanyakan kepada guru MA An-nur tersebut.

Salah satu faktor penentu tercapainya tujuan pembelajaran adalah peningkatan hasil belajar siswa. Hasil belajar yang baik menunjukkan tercapainya tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan-perbaikan terhadap hasil belajar siswa agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik. Strategi pembelajaran yang tepat mampu mengarahkan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Strategi untuk meningkatkan hasil belajar siswa dapat dimulai dari hal-hal yang dekat dengan siswa. Sehingga, diharapkan kegiatan pembelajaran memanfaatkan berbagai media konkret yang dapat membantu siswa memahami materi pembelajaran. Media konkret adalah media yang mampu mempermudah pembelajaran karena bentuknya yang sesuai dengan keadaan (Rizka, 2022).

Hasil belajar siswa dalam mata pelajaran Biologi di MA Annur Malangbong dikategorikan rendah dikarenakan oleh beberapa faktor. Diantaranya masih banyak masyarakat yang kurang peduli atau tidak tertarik mempelajari biologi. Hampir

sepanjang pembelajaran, siswa kurang fokus dan banyak bermain dengan teman di sebelahnya serta tidak mendengarkan guru menjelaskan materi di depan kelas, sehingga pembelajaran menjadi kurang efektif. Informasi tersebut penulis terima dari hasil wawancara dengan salah seorang guru Biologi di MA Annur Malangbong tersebut.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan salah satu guru di MA Annur Malangbong, ketika pembelajaran biologi jaringan berlangsung, kebanyakan peserta didik kurang semangat dan fokus dalam belajar dan hasil belajarnya juga masih banyak yang dibawah KKM, hal ini dibuktikan dari 23 siswa kelas X MIPA 1 hanya 44% yang dinyatakan lulus pada mata pelajaran ini, apalagi pada mata pelajaran ini lebih dominan teori daripada praktik. Faktor yang mempengaruhi hal tersebut karena beberapa siswa yang memiliki nilai dibawah KKM berargumen bahwa mereka kurang pada segi memahami materi jika hanya disampaikan melalui penjelasan menggunakan modul. Jadi terlihat karakter ketika diberi tugas untuk menjawab soal ada beberapa siswa yang tidak jujur, terlihat siswa menyontek buku, meminta kepada teman, dan memperoleh jawaban dari *handphone*. Hal tersebut mengakibatkan siswa kurang aktif, hasil belajar siswa masih kurang.

Materi yang membahas tentang permasalahan tersebut di atas terdapat dalam pembelajaran Biologi SMA kelas X Semester 2 pada bahan kajian lingkungan merupakan materi yang tercantum dalam Kompetensi Dasar 3.11 dan 4.11 menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan dengan sub materi pencemaran lingkungan yang sangat erat kaitannya dengan aktivitas manusia, sehingga siswa dituntut untuk mencerminkan perilaku beretika lingkungan, di antara nya yaitu tanggung jawab dan peduli lingkungan.

Salah satu permasalahan yang timbul akibat kurangnya penggunaan media pembelajaran ditandai dengan rendahnya hasil belajar yang diperoleh oleh peserta didik. Hal itu dibuktikan dengan hasil wawancara peneliti dengan salah satu guru kelas di salah satu MA di kota Garut yang tepatnya di daerah kecamatan Malangbong yang dilaksanakan pada tanggal 18 Agustus 2023 dimana didapatkan hasil bahwa peserta didik mengalami kesulitan dan hambatan belajar pada salah satu mata pelajaran MA yaitu Pelajaran biologi pada materi perubahan lingkungan.

Beberapa hambatan yang ditemukan yaitu peserta didik terhambat dalam mengetahui faktor-faktor penyebab perubahan lingkungan, dan dampak perubahan lingkungan. Media pembelajaran tersebut harus mengarahkan adanya aktivitas siswa baik individu maupun kelompok sehingga dengan hal tersebut diharapkan pembelajaran tidak berpusat pada guru lagi. Salah satunya adalah dengan menggunakan media *Articulate Storyline*.

Sebagaimana permasalahan yang telah dipaparkan, maka diambil judul **“Efektivitas media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar pada materi sistem perubahan lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini yaitu: **“Bagaimana efektivitas media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar pada materi sistem perubahan lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong?”**.

Rumusan masalah tersebut peneliti menjabarkan beberapa pertanyaan penelitian untuk menganalisis:

- 1.2.1 Bagaimana kemampuan awal siswa sebelum menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa pada materi perubahan lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong?
- 1.2.2 Bagaimana hasil belajar siswa setelah menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa pada materi perubahan lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong?
- 1.2.3 Apakah terjadi efektivitas belajar siswa menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa pada materi perubahan lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian penelitian di atas, maka peneliti membatasi batasan masalah sebagai berikut:

- 1.3.1 Siswa dari penelitian ini adalah kelas X MIPA MA ANNUR Malangbong tahun pelajaran 2022/2023.
- 1.3.2 Materi pembelajaran kelas X pada penelitian ini adalah materi perubahan lingkungan.
- 1.3.3 Media yang digunakan pada penelitian ini adalah media *Articulate Storyline*.
- 1.3.4 Penelitian ini hanya berpusat pada hasil belajar siswa.
- 1.3.5 Hasil belajar yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah ranah kognitif mengetahui (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mengkreasikan (C6).
- 1.3.6 *Articulate Storyline* alat yang efektif dalam membahas masalah dalam konteks *e-learning*, serta evaluasi yang efektif, juga dapat membantu peserta didik memahami dan menyelesaikan masalah secara lebih efektif.
- 1.3.7 Efektivitas belajar di ukur dari hasil *posttest* siswa melebihi KKM.

1.4. Tujuan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis:

- 1.4.1 Kemampuan awal siswa sebelum menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa pada materi perubahan lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong.
- 1.4.2 Hasil belajar siswa setelah menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa pada materi perubahan lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong.
- 1.4.3 Efektivitas belajar siswa menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa pada materi perubahan lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian pengembangan media pembelajaran *Articulate Atoryline* diharapkan dapat memberikan manfaat teoritis maupun praktis. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1.5.1. Manfaat Teoritis

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan masukan dalam upaya pengembangan dan memperluas pemahaman dalam aspek pendidikan khususnya pada mata pembelajaran biologi materi pencemaran lingkungan dengan memanfaatkan teknologi dan internet yang disesuaikan dengan perkembangan zaman dan perkembangan bidang pendidikan. *Articulate Storyline* menyediakan fitur-fitur interaktif dan terstruktur dengan baik dapat membantu meningkatkan efektivitas pembelajaran dan hasil belajar siswa, sehingga semua siswa dapat belajar dengan efektif.

1.5.2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peserta Didik

Media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa diharapkan dapat memberikan pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif dengan fitur-fitur interaktif seperti simulasi, permainan, dan tes interaktif, peserta didik dapat belajar dengan lebih menarik dan tidak membosankan. Hal ini dapat membantu meningkatkan motivasi belajar dan minat peserta didik dalam materi pembelajaran.

b. Bagi Guru

Media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa diharapkan dapat mempercepat proses pembuatan materi pembelajaran *Articulate Storyline* menyediakan banyak *template*, desain grafis, dan fitur-fitur interaktif yang dapat mempercepat proses pembuatan materi pembelajaran. Hal ini dapat membantu guru untuk lebih fokus pada isi materi dan lebih efisien dalam mempersiapkan materi pembelajaran.

c. Bagi Peneliti

Hasil penelitian tentang pembelajaran berbasis teknologi, *Articulate Storyline* salah satu alat pembelajaran berbasis teknologi

yang populer dan banyak digunakan. Dengan demikian, peneliti dapat menggunakan *Articulate Storyline* sebagai alat untuk meneliti tentang pembelajaran berbasis teknologi. memudahkan proses pengumpulan data, dan memungkinkan penelitian tentang pembelajaran berbasis teknologi.

1.6. Asumsi dan Hipotesis Penelitian

1.6.1. Asumsi

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Putri, C. E. B., & Kristianto, S. (2022). tentang Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif *Articulate Storyline* dengan Media *Power point* Terhadap Hasil Belajar Materi Substansi Genetika Siswa Kelas XII. Hasil penelitian terdapat pengaruh yang signifikan pada peningkatan hasil belajar siswa kelas XII SMA Hang Tuah 4 Surabaya yang menggunakan media interaktif *Articulace Storyline*.

1.6.2. Hipotesis Penelitian

H_0 : Tidak terdapat efektivitas media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa pada materi perubahan lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong.

H_a : Terdapat efektivitas media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa pada materi perubahan lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Efektivitas

Dalam kamus besar bahasa Indonesia terdapat beberapa artian berkaitan dengan kata efektif seperti efek, akibat, pengaruh dan kesan, manjur atau mujarab dan dapat membawa hasil atau hasil guna. Kata efektif berasal dari kata “efek” yang memiliki artian akibat atau pengaruh dan kemudian kata efektif yang diartikan adanya pengaruh atau akibat dari beberapa unsur. Sedangkan efektivitas diartikan sebagai sebuah keberhasilan setelah melakukan sesuatu.

Dalam kamus besar bahasa Indonesia sebuah ukuran keberhasilan dalam mencapai tujuan merupakan efektivitas. Efektivitas menunjukkan taraf sebuah pencapaian tujuan, seperti halnya usaha dibidang efektif jika telah tercapai tujuannya. Pada referensi kamus The Oxford English mengartikan bahwa efektifitas sebagai “*The Quality of being effective. In various sence. Effectivity the quality or state being effective and power to be effective*” yang bisa diartikan sebagai suatu kualitas yang menjadi efektif dalam berbagai hal atau bidang. Efektivitas ialah sebuah keaktifan, berdaya guna, serta sebuah ukuran kesesuaian suatu kegiatan antara pelaksanaan tugas dengan pencapaian tujuan (Wijayanti et al., 2020). Menurut Ravianto dalam Wijayanti et al., (2020) efektivitas berkaitan dengan sebaik apa pekerjaan yang telah dilaksanakan, dalam menghasilkan tentang apa yang dikehendaki. Jadi perihal pekerjaan bisa terselesaikan sesuai dengan perencanaan awal, segi waktu, kebutuhan biaya dan maupun mutunya bisa terbilang efektif.

Efektivitas pembelajaran adalah keberhasilan yang diukur bersamaan dengan guru dan siswa dalam segi pemrosesan dalam belajar sebagai peningkatan tujuan pembelajaran (Fathurrohman, 2017). Proses pendidikan dianggap efektif jika proses pembelajaran memberikan pengalaman baru dan mencapai tujuan yang optimal. Efektivitas diukur tidak hanya pada hasil belajar siswa, tetapi dalam segala upaya untuk memengaruhi belajar siswa. Hal ini termasuk kondisi mengajar, karena kondisi mengajar dengan efektif akan memotivasi siswa dalam peningkatan cara berpikirnya, sehingga memengaruhi hasil daripada belajar siswa.

Kegiatan pembelajaran dengan efektif dibutuhkan bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir mereka sesuai dengan usianya. Kegiatan pembelajaran demi berlangsung dengan efektif jika siswa mempunyai kemauan dan sikap serta motivasi untuk belajar. Selain itu, guru mempersiapkan Bersama dengan siswa tatkala kegiatan pembelajaran juga diperlukan untuk menunjang efektivitas pembelajaran (Rohmawati, 2015).

Beralaskan dari penjabaran yang sudah tertera, dapat disimpulkan dalam ketepatan penggunaan dari satu program untuk mencapai ke efektivitasnya mendasar pada landasan tujuan yang diinginkan itulah dinamakan dengan efektivitas. Menganalisis bagaimana pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar itu dinilai efektif atau tidaknya program tersebut, sebab akan memunculkan adanya peningkatan signifikan dari hasil belajar peserta didik saat diberi perlakuan.

Efektivitas pembelajaran dapat dikatakan sebagai ukuran atau keadaan yang menunjukkan tingkat keberhasilan dan pencapaian suatu tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan (Dwi Rina Sulistyarningsih, 2013). Indikator yang dijadikan sebagai tolak ukur yang menyatakan bahwa proses belajar mengajar dikatakan berhasil adalah daya serap terhadap materi pembelajaran yang diajarkan mencapai prestasi yang tinggi, baik secara individual maupun kelompok yang telah ditetapkan dalam tujuan pengajaran.

Efektivitas merupakan kesesuaian antara orang yang melakukan tugas dengan sasaran yang dituju. Efektivitas merupakan suatu ukuran yang menyatakan seberapa jauh target (kuantitas, kualitas, dan waktu) yang telah tercapai oleh management yang mana target tersebut sudah ditentukan terlebih dahulu (Mahfudin Ahmad, 2016).

Efektivitas pembelajaran ditentukan oleh Seberapa baik peserta didik dan guru berinteraksi dalam lingkungan belajar untuk memenuhi tujuan. (Afifatu, 2015: 17). Pembelajaran yang efektif menurut Deassy dan Endang (2018:2) terdiri dari pengajaran yang berkaitan dengan peserta didik dan bertujuan untuk membantu mereka dalam memperoleh informasi, kemampuan, dan sikap yang diperlukan untuk menyelesaikan tujuan pembelajaran mereka dengan sukses. Tujuan pembelajaran dapat dicapai dengan cepat, menyenangkan, dan tepat. Dengan demikian dapat disimpulkan dari pengertian bahwa Efektivitas belajar adalah strategi pengajaran efektif yang digunakan oleh para akademisi yang mampu berbagi pengalaman baru dengan penggunaan strategi dan

metode khusus untuk mencapai tujuan pembelajaran (Triono, A., Hamdani, H., & Fitriawan, D., 2024).

Efektif dalam pembelajaran merujuk pada sejauh mana tujuan-tujuan pembelajaran tercapai dengan menggunakan metode, strategi, dan teknik tertentu. Ada beberapa indikator yang bisa digunakan untuk menilai efektivitas dalam pembelajaran:

2.1.1 Pencapaian Tujuan Pembelajaran:

- a. Siswa mampu mencapai atau bahkan melampaui tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.
- b. Adanya peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan sikap sesuai dengan kurikulum.

2.1.2 Keterlibatan Siswa:

- a. Siswa aktif berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran.
- b. Siswa menunjukkan minat dan motivasi yang tinggi terhadap materi yang dipelajari.

2.1.3 Penggunaan Metode yang Tepat:

- a. Metode pengajaran disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan siswa.
- b. Penggunaan variasi metode yang efektif seperti diskusi, praktik langsung, atau penggunaan teknologi.

2.1.4 Umpan Balik dan Evaluasi:

- a. Guru memberikan umpan balik yang konstruktif dan berkelanjutan kepada siswa.
- b. Evaluasi dilakukan secara berkala untuk mengukur kemajuan siswa dan efektivitas metode yang digunakan.

2.1.5 Ketercapaian Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi:

- a. Siswa mampu berpikir kritis, kreatif, dan mampu memecahkan masalah.
- b. Pembelajaran mendorong siswa untuk menerapkan konsep-konsep dalam situasi nyata.

2.1.6 Lingkungan Pembelajaran yang Mendukung:

- a. Terciptanya suasana kelas yang kondusif, aman, dan nyaman untuk belajar.
- b. Fasilitas yang memadai dan aksesibilitas terhadap sumber belajar.

2.1.7 Peran Guru yang Profesional:

- a. Guru memiliki kompetensi dalam mengelola kelas, menyampaikan materi, dan menggunakan teknologi pembelajaran.
- b. Guru mampu menjadi fasilitator dan motivator bagi siswa.

2.1.8 Keterlibatan Orang Tua dan Komunitas:

- a. Orang tua terlibat dalam proses pendidikan anak.
- b. Adanya dukungan dari komunitas atau lingkungan sekitar dalam mendukung proses pembelajaran.

Untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, penting bagi guru untuk terus mengevaluasi dan memperbaiki strategi pengajaran mereka, serta mengikuti perkembangan terbaru dalam teori dan praktik pendidikan. Selain itu, keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran juga menjadi kunci utama untuk mencapai hasil yang optimal.

Jadi efektivitas dapat dikatakan sebagai ukuran keberhasilan suatu pembelajaran setelah dilakukan suatu perlakuan tertentu. Keefektifan media pembelajaran dalam melihat keberhasilan pembelajaran dengan menggunakan media gambar untuk mencapai hasil belajar (kognitif dan psikomotor) secara maksimal. Dikatakan efektif karena adanya hasil setelah dilakukan ujicoba dengan peserta didik yang ada di kelas yang mendapatkan hasil sangat baik, dilihat dari adanya hasil *pretest-postest*.

2.2 Media Articulate Storyline

Articulate Storyline merupakan aplikasi yang digunakan untuk menyampaikan informasi dengan tujuan tertentu. *Articulate Storyline* mempunyai kemampuan untuk menggabungkan teknis dan seni dalam membuat presentasi dan kolaborasi. Melalui kemampuan ini dapat menarik peserta untuk mengikuti presentasi tersebut karena presentasi yang dihasilkan menarik. Banyak *software* yang dapat digabungkan dalam *Articulate Storyline* diantaranya adalah audio, video, *projector presentation*, *Flash Presentation*, *Flash Banner*, *Camtasia*, *Power point* (Alfiyana, 2020).

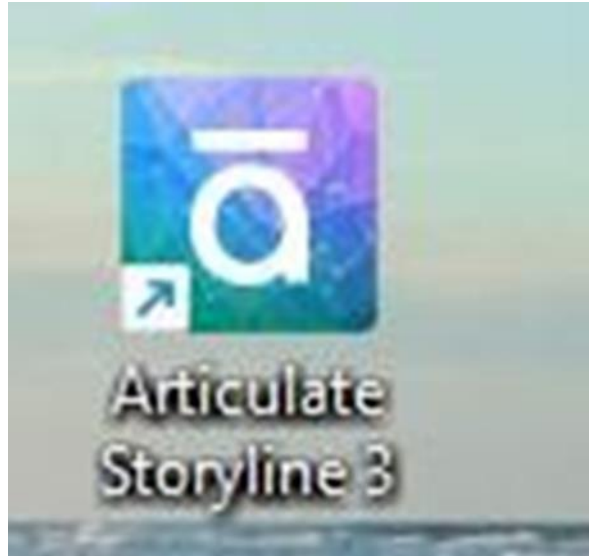
Menurut (Arwanda et al., 2020) *Articulate Storyline* adalah *software* untuk membantu membangun materi pembelajaran yang interaktif. Cara merencanakan sebuah *project storyline* yang menarik adalah dengan menggunakan semua alat dan elemen yang

berbeda bisa dari audio ataupun video. Agar lebih terasa interaktif harus dimanfaatkan *e-learning* dengan *storyline quiz*. Sejalan dengan (Pratama, 2019) mengungkapkan bahwa *Articulate Storyline* adalah perangkat lunak yang memiliki fungsi sebagai media untuk komunikasi dan presentasi. Presentasi yang disampaikan disesuaikan dengan tujuan pengguna. Untuk memproduksi presentasi yang menarik dibutuhkan kemampuan teknis dan kemampuan seni serta kolaborasi keduanya. Sedangkan menurut (Syabri, 2020) *Articulate Storyline* merupakan sebuah *software* aplikasi komputer yang bisa digunakan sebagai alat untuk presentasi dan dapat juga digunakan untuk merancang media interaktif. Aplikasi ini memberikan kemudahan bagi penggunanya karena dalam membuat suatu media yang interaktif tidak membutuhkan proses pemrograman yang rumit. Hasilnya pun dapat di *publish* secara *offline* maupun *online*. Sedangkan menurut (Janah, 2015) menjelaskan bahwa *Articulate Storyline* merupakan aplikasi yang digunakan untuk melakukan presentasi. Dengan aplikasi ini presentasi dapat dibuat dengan menggabungkan *software* lain di dalam *Articulate Storyline*, seperti audio, video, *camptasia*, *microsoft power point*.

Berdasarkan uraian-uraian diatas dapat disimpulkan bahwa *Articulate Storyline* merupakan sebuah aplikasi perangkat komputer yang dapat digunakan sebagai media untuk berkomunikasi dan presentasi. *Output* yang dihasilkan dari aplikasi ini biasanya adalah multimedia interaktif. Untuk merancang sebuah multimedia interaktif yang menarik dibutuhkan kemampuan teknis dan kemampuan seni ataupun kolaborasi keduanya. Di dalam perangkat lunak *Articulate Storyline* pengguna dapat menggabungkan beberapa *software* seperti *project presentation*, *flash presentation*, audio, video dan *Camtasia*.

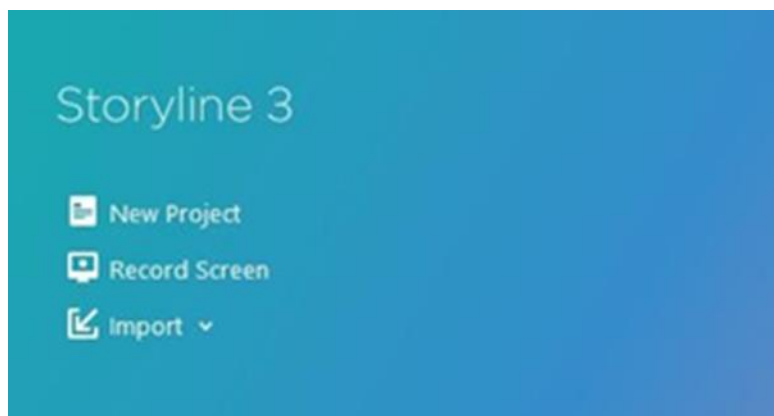
Berikut merupakan langkah-langkah pembuatan media *Articulate Storyline 3*:

- 1) Download media aplikasi *Articulate Storyline 3* melalui website di PC



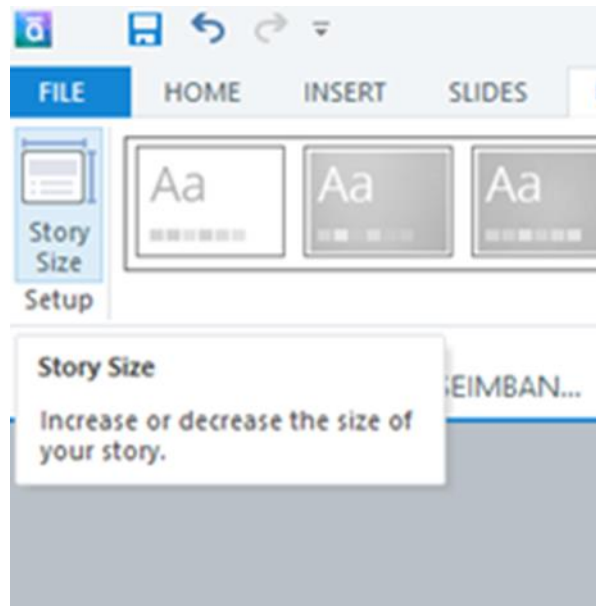
Gambar 1 Aplikasi *Articulate Storyline 3*
(Samsuriah: 2020)

- 2) Buka media aplikasi *Articulate Storyline 3* kemudian klik *new project* untuk membuat *project* baru



Gambar 2 Window Project
(Samsuriah: 2020)

- 3) Setelah membuka *new project* kita akan mengatur ukuran tampilan sesuai dengan keinginan. Klik *tab design* pilih *story size setup*



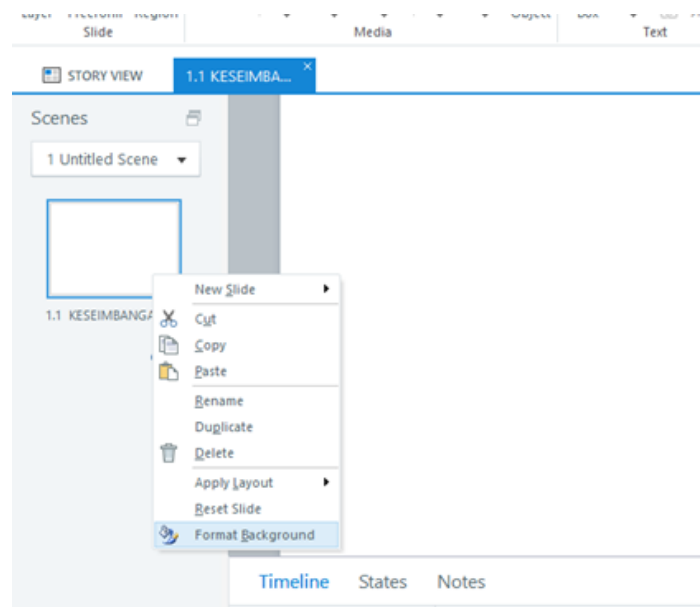
Gambar 3 Menu File
(Samsuriah: 2020)

- 4) Kemudian kita akan menentukan tampilan yang akan dipilih, klik *tab design* untuk memilih *template background* yang sudah disediakan



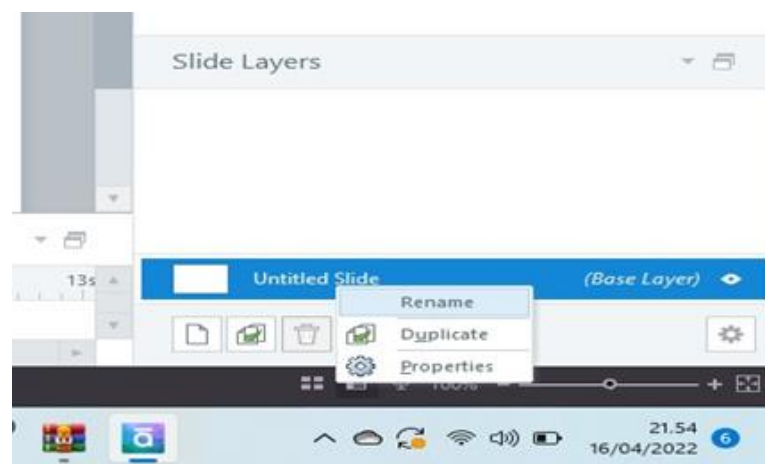
Gambar 4 Memilih Background
(Samsuriah: 2020)

- 5) Jika ingin merubah *background* klik kanan, kemudian pilih *format background*, kemudian pilih sesuai dengan keinginan menggunakan *background* yang ada seperti *picture of texture fill* atau menggunakan gambar yang sudah disiapkan dengan mengklik file kemudian cari foto yang akan digunakan setelah itu klik *close*



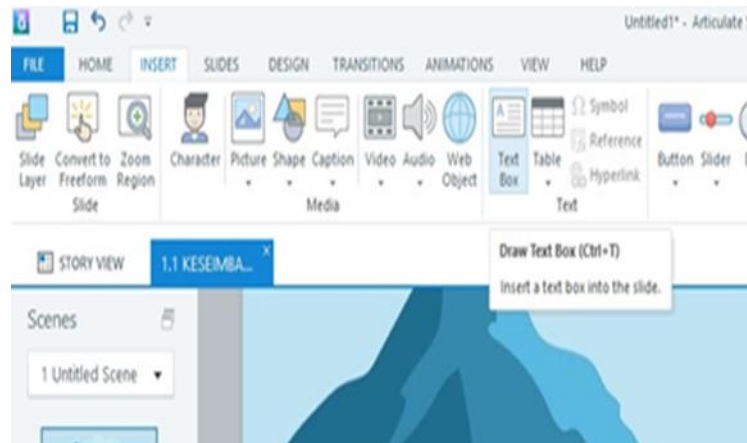
Gambar 5 Mengubah Background
(Samsuriah: 2020)

- 6) Pada menu pertama *slide* silahkan tulis judul yang akan kamu gunakan atau materi yang akan disampaikan. Seperti contoh dibawah ini



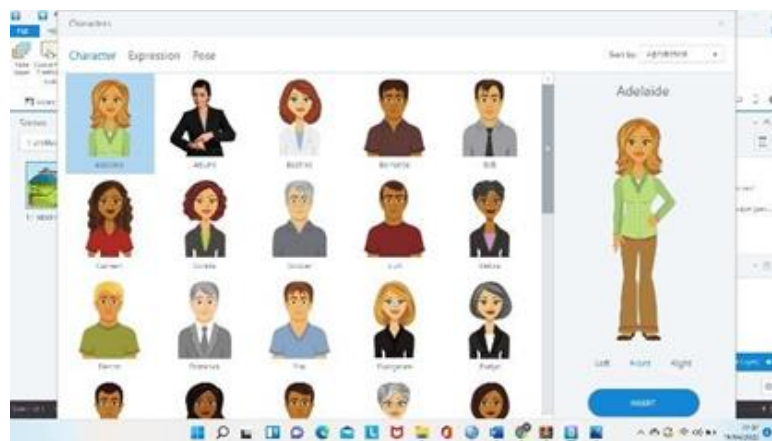
Gambar 6 Menulis Judul
(Samsuriah: 2020)

- 7) Buatlah judul pada tampilan awal. Cara untuk membuat judul pada tampilan, klik *insert* kemudian pilih *text box*



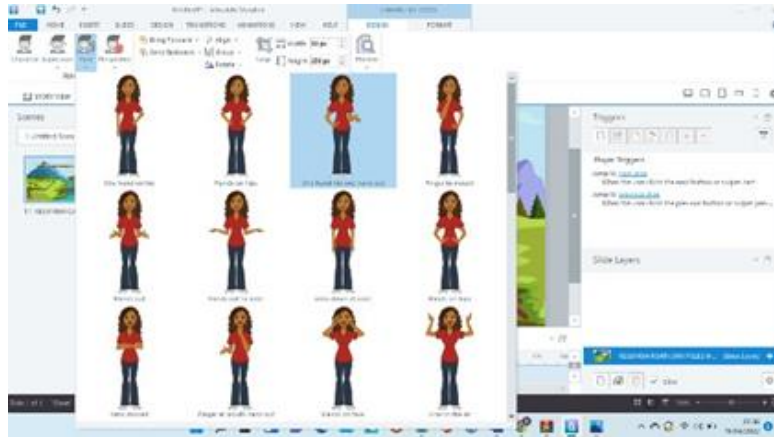
Gambar 7 Cara Membuat Judul
(Samsuriah: 2020)

- 8) Kita juga bisa menambahkan karakter untuk mempercantik tampilan yang kita buat. Caranya klik *tab insert* kemudian pilih *character*



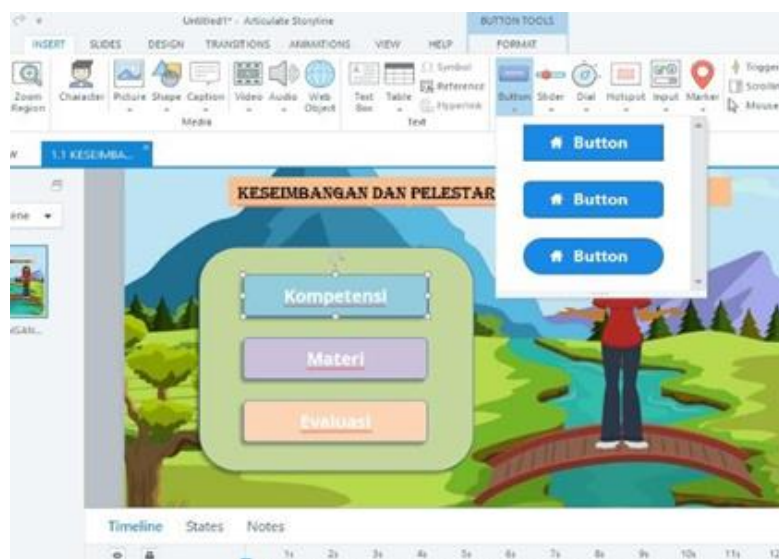
Gambar 8 Memilih Karakter
(Samsuriah: 2020)

- 9) Kita juga bisa mengubah arah posisi karakter, gerakan tangan, dan ekspresi karakter. Caranya klik dua kali karakter yang telah dipilih, kemudian pilih tampilan yang akan kita ubah seperti dibawah ini



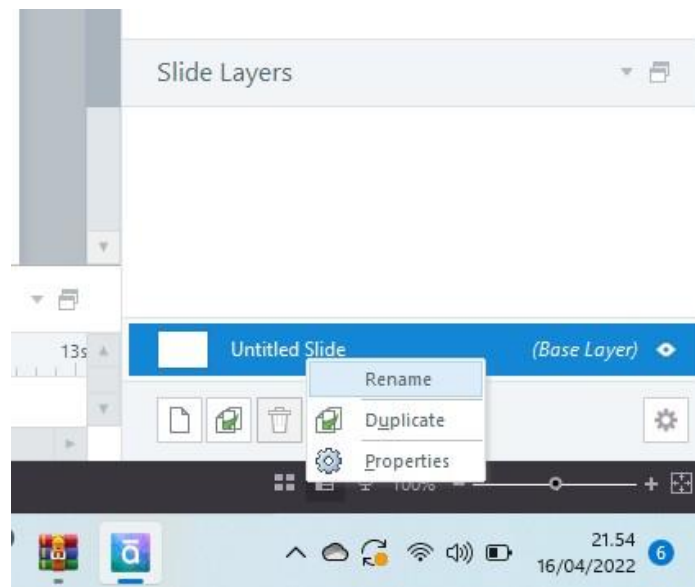
Gambar 9 Mengubah Arah Posisi Karakter
(Samsuriah: 2020)

- 10) Selanjutnya kita membuat tombol untuk menyambungkan pada sub materi yang akan disampaikan. Jika kalian sudah mempunyai gambar tombol, silahkan pilih gambar yang akan digunakan di tab insert kemudian klik picture. Jika ingin membuat sendiri tombol yang sudah disediakan bisa dengan button yang ada di tab insert atau juga bisa menggunakan melalui shape. Berikut merupakan tombol yang sudah dibuat melalui button



Gambar 10 Membuat Tombol
(Samsuriah: 2020)

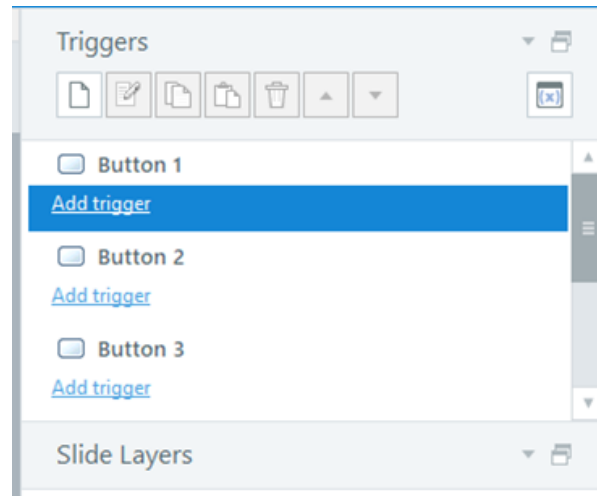
- 11) Kalian juga bisa mengatur tombol dan mempercantik dengan mengubah warna *shape*, *button* sesuai yang diinginkan
- 12) Setelah membuat menu utama, klik *slide layers* kemudian klik kanan dan berikan nama pada tampilan utama yang sudah dibuat agar tidak membingungkan dan lebih memudahkan



Gambar 11 Membuat layers baru
(Samsuriah: 2020)

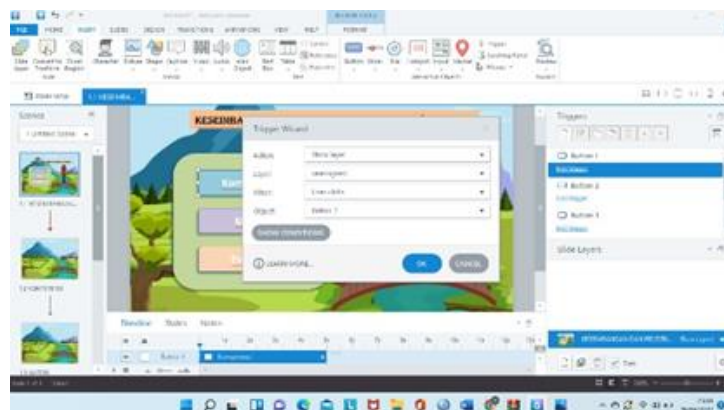
- 13) Kemudian kita membuat *layers* baru dengan klik *new layers* dan kita beri nama. Kita bisa membuat *layers* sesuai dengan kebutuhan dan keinginan
- 14) Kita bisa menambahkan *layers* sesuai dengan kebutuhan caranya sama dengan yang telah dilakukan
- 15) Setelah menambah *layers* kita akan memasukkan materi yang akan disampaikan

- 16) Untuk menyatukan setiap *slide layers* kita harus mengatur *triggers* pada setiap *button* yang sudah dibuat



Gambar 12 Mengatur triggers pada setiap button
(Samsuriah: 2020)

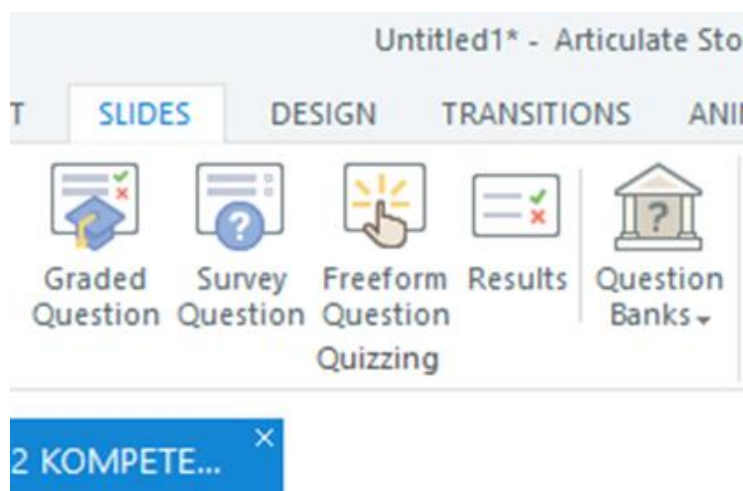
- 17) Ubah satu persatu *button* agar setiap *slide layers* terhubung. Caranya dengan klik *add trigger* kemudian ubah bagian *action* menjadi *jump to slide*, *Slide* nya menjadi *next slide* kita memilih *slide* yang sudah dibuat contoh pada *slide* evaluasi menjadi 1.4 EVALUASI, kolom *when* kita ganti menjadi *user clicks*, kemudian klik Ok



Gambar 13 Mengubah satu persatu button
(Samsuriah: 2020)

- 18) Dalam media aplikasi *Articulate Storyline 3* ini kita bisa juga membuat evaluasi yang beragam macam seperti *true/false*, *multiple choice*, *multiple response*, *sequence drag-and-drop*, *numeric*, dan lain sebagainya. Fitur tersebut berada pada tab *Slide* yang menyediakan *graded question*, *survey*

question, freeform question. Jika kita tidak ingin menggunakan *fiture* tersebut, kita juga dapat mencantumkan link *google form*.



Gambar 14 membuat evaluasi yang beragam

(Samsuriah: 2020)

- 19) Pada media aplikasi ini kita juga bisa menambahkan gambar, video, dan audio sesuai dengan keinginan kita. Caranya klik *tab insert* kemudian kita pilih bagian video, *picture*, ataupun *audio*.

Cara Cara menyimpan/*publish file* yang sudah kita buat. Ada tiga cara untuk menyimpan file *Articulate Storyline 3* antara lain:

- 1) Publish dengan format CD/EXE yang memiliki kelebihan bisa mengakses hasil secara *offline* yang tidak memerlukan koneksi internet dan tidak perlu menginstal apapun untuk membukanya. Caranya klik *tab home* kemudian pilih *publish*, setelah itu pilih CD dan kita beri nama serta pilih folder untuk menyimpan *file*, kemudian klik *publish* dan tunggu hingga proses selesai, setelah selesai pilih *open* untuk mengetahui dan membuka hasil *publish* dengan format CD/EXE.
- 2) Jika kita akan menggunakan hasil media aplikasi *articulate storyline 3* untuk *e-learning* maka kita bisa mengupload *e-learning* menggunakan format SCROM/LMS. Caranya klik *tab home* pilih *publish*, kemudian pilih yang LMS, selanjutnya pastikan nama dan foldernya sudah sesuai, kemudian klik *publish*, setelah selesai untuk membuka hasil *publish* kita pilih *folder* yang bertuliskan ZIP, kemudian simpan folder tersebut. Jika ingin mengirim melalui *e-learning* kita mengirimkan *file zip* tetapi pastikan maksimum ukuran *file* yang akan diupload.

- 3) Jika kita akan menggunakan secara *daring* pada pembelajaran kita bisa menjadikan URL dan hanya menshare *link* URL yang bisa diakses melalui Hp ataupun PC yang juga membutuhkan jaringan internet. Caranya klik *tab home* pilih *publish*, kemudian pilih *web* pastikan nama dan *folder* penyimpanan sudah sesuai, tunggu ngingga proses penyimpanan selesai, jika sudah klik folder Open, selanjutnya kirim *folder* terkait *publish* yang telah dilakukan melalui *google drive*, kemudian buat *folder* baru di *google drive* agar lebih memudahkan untuk mencari, kirim semua *file* hasil *publish* kedalam *folder* tersebut, tunggu *file* sampai semua terupload, kemudian atur *folder* agar bisa diakses dan tidak dibatasi dengan siapa saja bisa mengakses yang memiliki link, selanjutnya *search drive to web* dan pilih *host on google drive* kemudian pilih akun yang digunakan untuk menyimpan *file publish*, selanjutnya izinkan *drive to web* untuk mengkases, setelah itu akan muncul Admin Panel dimana terdapat *link* dari *folder* di *google drive*, cari *link* sesuai dengan nama *folder* yang telah dibuat, kemudian pilih *link* yang sesuai dengan nama dan bertuliskan html5, salin *link* tersebut, dan *link* sudah siap untuk digunakan dan di *share*.

2.2.1 Kelebihan *Articulate Storyline*

Menurut (Janah, 2015) *Articulate* memiliki beberapa kelebihan yang menguntungkan pengguna untuk mengembangkan multimedia interaktif yang diinginkan diantaranya yaitu:

- 1) Dapat dibuat dengan mudah oleh orang awam menggunakan panduan yang ada di internet
- 2) Dapat menggabungkan beberapa bentuk file seperti power point, video dan sebagainya
- 3) Audio, video, visual, dapat dibuat di *Articulate Storyline*
- 4) Terdapat fitur pembuatan quiz tanpa harus mengimport dari aplikasi lain
- 5) Menghasilkan multimedia yang interaktif

Sedangkan menurut Chotimah dan Alfiandra (2018) mereka menyebutkan bahwa *Articulate Storyline* memiliki 3 kelebihan yaitu: multimedia yang membangkitkan motivasi belajar siswa, penunjang dalam proses belajar siswa, dan memberikan inovasi

dan kreativitas untuk siswa dan guru. Dari kedua pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa *Articulate toryline* banyak memiliki kelebihan yang memberikan kemudahan bagi siswa dan guru. *Articulate Storyline* juga dapat diproduksi oleh guru yang masih awam dengan perangkat lunak ini. Selain itu dalam perangkat lunak ini memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh perangkat lunak yang lain yaitu dapat menggabungkan beberapa bentuk file yang berbeda. Selain itu dalam perangkat lunak ini juga dapat membuat *quiz* tanpa harus mengimport dari aplikasi lain.

2.2.2 Kekurangan *Articulate Storyline*

- 1) Mengartikulasikan Alur Cerita mungkin sulit dipelajari oleh pengguna baru, terutama mereka yang tidak terbiasa dengan alat pembuat *e-learning* atau memiliki keterampilan teknis yang terbatas. Antarmuka dan fitur-fiturnya bisa sangat banyak pada awalnya, dan butuh beberapa waktu untuk menjadi mahir dalam menggunakan perangkat lunak.
- 2) Meskipun *Articulate Storyline* menawarkan berbagai *template* dan interaksi yang dibuat sebelumnya, beberapa pengguna mungkin menganggap opsi penyesuaian terbatas. Pengguna mungkin mengalami kesulitan dalam membuat pengalaman *e-learning* yang benar-benar unik dan dipersonalisasi tanpa keahlian pemrograman tingkat lanjut.
- 3) *Articulate Storyline* aplikasi berbasis *desktop*, yang berarti kolaborasi antar anggota tim dapat menjadi tantangan. Tidak ada *platform* berbasis *cloud* untuk menyimpan dan berbagi *file*, yang dapat mempersulit anggota tim untuk mengerjakan proyek yang sama secara bersamaan.
- 4) *Articulate Storyline* menawarkan dukungan terbatas untuk desain responsif, yang dapat menjadi kelemahan signifikan bagi pengguna yang ingin kursus *e-learning* mereka dapat diakses di berbagai perangkat, seperti *smartphone* dan *tablet*.

2.3 Hasil Belajar

2.3.1 Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kalimat yang terdiri dari dua kata yaitu “Hasil” yang berarti sesuatu yang diadakan (dibuat, dijadikan, dan sebagainya) oleh usaha. Sedangkan “Belajar” adalah usaha memperoleh kepandaian atau ilmu.

Hasil belajar adalah sejumlah pengalaman yang diperoleh siswa yang mencakup ranah kognitif, afektif dan psikomotorik. Belajar tidak hanya penguasaan konsep teori mata pelajaran saja, tetapi juga penguasaan, kebiasaan, persepsi, kesenangan, minat-bakat, penyesuaian sosial, macam-macam keterampilan, cita-cita, keinginan dan harapan. Hal tersebut senada dengan pendapat Oemar Hamalik dalam Rusman (2017 : 130) yang menyatakan bahwa “hasil belajar itu dapat terlihat dari terjadinya perubahan dari persepsi dan perilaku, termasuk juga perbaikan perilaku”.

Hasil belajar adalah perubahan yang mengakibatkan manusia berubah dalam sikap dan tingkah lakunya. Hasil belajar yaitu perubahan-perubahan yang terjadi pada siswa, baik yang menyangkut aspek kognitif, afektif, dan psikomotor sebagai hasil dari kegiatan belajar. Secara sederhana hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh anak setelah melalui kegiatan belajar. Penilaian hasil belajar bertujuan untuk mengumpulkan informasi seberapa jauh pengetahuan dan kemampuan yang telah dikuasai oleh siswa setelah kegiatan pembelajaran. Pada saat kegiatan pembelajaran dilakukan *pretest* (awal kegiatan pembelajaran) dan dilakukan *posttest* (di akhir kegiatan pembelajaran).

Agar tercapai hasil belajar yang baik maka dibutuhkan proses pembelajaran yang baik dan model pembelajaran yang tepat dalam belajar. Media pembelajaran sangat berguna, baik guru maupun siswa. Bagi guru model pembelajarannya dapat dijadikan pedoman atau acuan bertindak yang sistematis dalam pelaksanaan pembelajaran. Bagi siswa penggunaan media pembelajaran dapat mempermudah proses belajar sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Keberhasilan siswa dalam belajar ditentukan oleh proses pembelajaran dan kesiapan siswa dalam menghadapi pembelajaran. Dan taraf keberhasilan belajar siswa juga dipengaruhi oleh model, teknik, strategi belajar yang diterapkan oleh guru. Guru memiliki peran penting di dalam menentukan kuantitas dan kualitas proses pembelajaran. Di mana guru dituntut mampu mengelola proses pembelajaran yang memberikan

rangsangan kepada siswa sehingga dia mau belajar, karena siswa adalah subjek utama dalam belajar.

Menurut Benjamin S. Bloom hasil belajar mencakup kemampuan afektif, kognitif, dan psikomotor. Masing-masing kemampuan tersebut memiliki tingkatan, sehingga pengelompokan tingkatan kemampuan disebut taksonomi. Jadi, hasil belajar merupakan suatu hasil nyata yang dicapai oleh siswa dalam perwujudan perilaku belajar yang dapat terlihat dari perubahan, kebiasaan, keterampilan, sikap, pengamatan, dan kemampuan siswa. Keberhasilan seorang siswa dalam mengikuti proses pembelajaran dapat dilihat dari hasil belajar itu sendiri.

Menurut Slameto (2010:35), belajar adalah suatu proses yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman individu itu sendiri di dalam interaksi dengan lingkungannya. Sedangkan Dimiyati dan Mudjiono (2011:45) mendefinisikan hasil belajar adalah hasil dari suatu interaksi belajar dan tindak mengajar. Dari sisi guru, tindak mengajar di akhiri dengan proses evaluasi belajar. Dari sisi siswa, hasil belajar merupakan berakhirnya penggal dan puncak proses belajar. Hasil Belajar yaitu kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar, Ridwan Abdullah (2019: 120).

Nawawi dalam K. Brahim (dalam Ricardo & Meilani, 2017) mengemukakan bahwa hasil belajar adalah tingkat keberhasilan siswa dalam mempelajari materi di sekolah yang dinyatakan dalam skor yang diperoleh dari hasil tes mengenai sejumlah materi tertentu. Fathurahman dan Sutikno (dalam Ricardo, & Meilani, 2017) mengemukakan bahwa hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik setelah mengalami aktivitas belajar. Kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik masing-masing tentu berbeda karena pengalaman yang dialami oleh peserta didik yang satu dengan yang lain juga berbeda. Di sekolah, hasil belajar ini dapat dilihat dari penguasaan peserta didik terhadap mata pelajaran yang di tempuhnya, selain penguasaan materi juga dapat dilihat dari perubahan tingkah laku siswa. Perubahan tingkah laku yang dialami siswa setelah melakukan aktivitas belajar akan lebih baik daripada sebelumnya.

Menurut Bloom (dalam Souhuwat, V. M., Parubak, A. S., dkk 2018) hasil belajar mencakup kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor. Domain kognitif adalah *remember* (mengingat), *comprehension* (pemahaman), *application* (menerapkan),

analysis (menguraikan), *evaluation* (evaluasi), dan *create* (membuat). Domain afektif adalah *receiving* (menerima), *responding* (merespon), *valuing* (nilai), *organization* (organisasi), *characterization* (karakterisasi). Psikomotor juga mencakup keterampilan produktif, teknik, fisik, sosial, manajerial, dan intelektual.

Hasil belajar sendiri merupakan suatu hasil yang dicapai setelah melewati proses belajar mengajar, interaksi dengan lingkungannya guna memperoleh ilmu pengetahuan yang akan menghasilkan tingkah laku sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan.

2.3.2 Indikator Hasil Belajar

Ahmadiyanto (2016: 98), kunci pokok utama memperoleh ukuran dan data hasil belajar siswa adalah mengetahui garis besar indikator dikaitkan dengan jenis prestasi yang hendak diungkapkan atau diukur. Indikator hasil belajar menurut Benjamin S. Bloom dengan *taxonomy of education objectives* membagi tujuan pendidikan menjadi tiga ranah, yaitu kognitif, afektif, psikomotorik. Hasil belajar harus dapat mengembangkan tiga ranah yaitu: ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Dalam penelitian ini peneliti akan mengukur hasil belajar pada ketiga ranah tersebut.

a. Ranah Kognitif

Ranah ini mempunyai enam tingkatan dari yang paling rendah yaitu berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek yaitu mengingat (*remember*), memahami (*understand*), menerapkan (*apply*), menganalisis (*analyze*), menilai (*evaluate*), dan mencipta (*create*).

b. Ranah Afektif

Berkenaan dengan sikap, ranah efektif meliputi lima jenjang kemampuan yaitu menerima (memperhatikan), merespons, menghargai, organisasi, dan karakteristik suatu nilai atau perangkat nilai-nilai.

c. Ranah Psikomotorik

Garis besar ranah psikomotorik ini meliputi gerak refleks, gerak dasar yang fundamental, keterampilan perseptual, keterampilan fisik, dan gerakan terampil. Sebagai indikator hasil belajar, perubahan pada tiga ranah tersebut di rumuskan dalam tujuan pengajaran. Dengan demikian hasil belajar di buktikan dengan nilai

baik dalam bentuk pengetahuan, sikap, maupun keterampilan yang menjadi ketentuan suatu proses pembelajaran dianggap berhasil apabila daya serap tinggi baik secara perorangan maupun kelompok dalam pembelajaran telah mencapai tujuan. Suatu proses belajar mengajar dianggap berhasil adalah daya serap tinggi baik secara perorangan maupun kelompok dan perilaku yang digariskan dalam tujuan pembelajaran telah dicapai.

Bloom dalam Rusman (2017 : 131) mengklasifikasikan hasil belajar dengan “*The taxonomy of education objectives*” sebagai berikut:

- a. Domain kognitif; berkenaan dengan kemampuan dan kecakapan intelektual berpikir;
- b. Domain afektif; berkenaan dengan sikap, kemampuan dan penguatan segi-segi emosional, yaitu perasaan, sikap dan nilai;
- c. Domain psikomotor; berkenaan dengan suatu keterampilan atau gerakan-gerakan fisik.

Makmum (Rusdian Rifa’i, 2018) mengatakan bahwa untuk memudahkan perolehan data hasil belajar siswa ada beberapa indikator serta cara pengukurannya pada tabel berikut.

Tabel 2.3.2.1 Indikator Hasil Belajar

Jenis Hasil Belajar	Indikator	Cara Pengukuran
Kognitif		
Pengetahuan	Dapat menyebutkan/ menunjukkan lagi	Pertanyaan/ tugas/ tes
Pengalaman	Dapat menjelaskan/ mendefinisikan	Pertanyaan/ tugas/ tes
Aplikasi	Dapat memberi contoh/ menggunakan dengan tepat/ memecahkan masalah	Tugas/ persoalan/ tes
Analisis	Dapat menguraikan/ mengklasifikasikan	Tugas/ persoalan/ tes
Sintesis	Dapat menghubungkan/ menyimpulkan/ menggeneralisasikan	Tugas/ persoalan/ tes
Evaluasi	Dapat menginterpretasikan/ mengkritik/ memberi pertimbangan penilaian	Tugas/ persoalan/ tes

Afektif		
Penerimaan	Bersikap menerima/ sebaliknya	Pertanyaan/ tes/ skala sikap
Sambutan	Bersedia terlibat/ sebaliknya	Tugas/ observasi/ tes
Penghargaan	Memandang penting/ kagum/ sebaliknya	Penilaian/ tugas/ observasi
Pengalaman	Mengakui/ mempercayai/ sebaliknya	Tugas ekspresif/ skala sikap
Penghayatan	Menjelma dalam kehidupan sehari-hari	Observasi/ tugas ekspresif
Psikomotorik		
Keterampilan ekspresi verbal	Gerak, mimik dan ucapan	Tugas/observasi dan tindakan
Nonverbal		

Sumber : Avissa Purnama Yanti, 2016

2.3.3 Faktor yang Memengaruhi Hasil Belajar

Nyoman, dkk (2019 : 36) membagi faktor yang memengaruhi hasil belajar sebagai berikut:

a. Faktor Internal

1) Faktor Fisiologis

Kondisi fisik yang sehat dan bugar akan memberikan pengaruh positif terhadap kegiatan belajar, peran fungsi fisiologis pada tubuh manusia sangat memengaruhi hasil belajar, terutama pancaindra. Pancaindra yang berfungsi dengan baik akan mempermudah aktivitas belajar dengan baik pula.

2) Faktor Psikologi

Faktor psikologi adalah keadaan psikologi seseorang yang dapat memengaruhi proses belajar. Beberapa faktor psikologi yang utama memengaruhi proses hasil belajar siswa adalah kecerdasan siswa, motivasi, minat, sikap, bakat dan percaya diri.

b. Faktor Eksternal

1) Faktor Keluarga

Siswa yang belajar akan menerima pengaruh dari keluarga berupa cara orang tua mendidik, relasi antara anggota keluarga, suasana rumah tangga, dan keadaan ekonomi keluarga.

2) Faktor Sekolah

Faktor sekolah yang memengaruhi hasil belajar mencakup antara metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, alat pelajaran, waktu sekolah, standar pelajaran di atas ukuran, keadaan gedung, metode belajar dan tugas rumah.

3) Faktor Masyarakat

Masyarakat merupakan faktor ekstern yang juga berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Pengaruh itu terjadi karena keberadaannya siswa dalam masyarakat. Pengaruh tersebut mencakup antara kegiatan siswa dalam masyarakat, media massa, teman bergaul dan bentuk kehidupan masyarakat.

2.4 Perubahan Lingkungan

2.4.1 Pengertian Perubahan Lingkungan

Lingkungan adalah kesatuan antara komponen abiotik dan biotik. Abiotik merupakan komponen benda mati yaitu seperti udara, air, cahaya matahari, tanah, suhu, dan lainnya. Sedangkan biotik merupakan komponen benda hidup yang mencakup pengurai, konsumen, dan produsen. Kedua komponen tersebut merupakan unsur yang ada di lingkungan yang saling berkaitan. Lingkungan hidup dikatakan sebagai environment. Environment merupakan kesatuan antara makhluk hidup atau biotik dengan abiotik yang berada di bumi. Jadi bisa diartikan bahwa lingkungan hidup adalah gabungan antara seluruh makhluk hidup dan faktor serta komponen di sekelilingnya (Mokhtar, 2021: 102).

Lingkungan adalah tempat tinggal makhluk hidup untuk memenuhi kebutuhan hidupnya di bumi. Lingkungan merupakan segala sesuatu yang berada di sekitar kita. Lingkungan merupakan suatu potensi yang diciptakan oleh Allah SWT untuk digunakan sebagai pemenuhan kebutuhan manusia dalam menjalani kehidupan untuk dijaga dan dirawat kelestariannya (Nurlaela, 2016: 42). Lingkungan adalah unsur yang

memengaruhi pertumbuhan manusia dan hewan. Lingkungan hidup merupakan segala sesuatu yang ada di sekitar manusia yang memiliki hubungan timbal balik terhadap makhluk hidup lainnya (Istianah, 2015: 251). Adapun menurut Undang Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menjelaskan bahwa lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya yang memengaruhi kelangsungan kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain.

Lingkungan hidup dapat diartikan sebagai lingkungan fisik yang mendukung kehidupan serta proses-proses yang terlibat dalam aliran energi dan siklus materi. Keseimbangan lingkungan secara alami dapat berlangsung jika komponen yang terlibat dalam interaksi dapat berperan sesuai keadaan keseimbangan serta berlangsungnya aliran energi dan siklus biogeokimia. Keseimbangan lingkungan adalah hal yang dibutuhkan untuk mendukung kehidupan makhluk hidup. Keseimbangan lingkungan merupakan suatu kemampuan lingkungan untuk mengatasi tekanan dari alam maupun aktivitas manusia serta kemampuan lingkungan dalam menjaga kestabilannya. Keseimbangan lingkungan dapat terganggu karena terjadinya perubahan seperti pengurangan fungsi dari komponen atau hilangnya sebagian komponen yang dapat menimbulkan putusnya rantai makanan dalam ekosistem di lingkungan. Adapun keseimbangan dapat tercapai jika antar organisme, antar komponen dengan faktor lingkungan di dalamnya saling berjalan secara seimbang (Huda, 2020: 8).

- 1) Lingkungan dikatakan seimbang apabila memiliki ciri-ciri sebagai berikut :
Lingkungan yang didalamnya terdapat pola-pola interaksi yang meliputi arus energi, daur materi, rantai makanan, jarring-jaring makanan, piramida ekologi, biogeokimia, dan produktivitas. Melalui interaksi tersebut, pertumbuhan makhluk hidup akan berlangsung secara alami sehingga tidak ada satu organisme yang mendominasi dengan organisme lain.
- 2) Lingkungan yang homeostatis, yaitu lingkungan yang mampu mempertahankan kondisinya terhadap gangguan alam, baik gangguan secara alami ataupun secara buatan.

- 3) Lingkungan yang memiliki daya dukung lingkungan, yaitu lingkungan yang mampu mendukung semua kehidupan organisme karena dalam lingkungan terdapat berbagai macam sumber daya hayati maupun non hayati (Shodikin, 2022: 41).

Lingkungan yang seimbang memiliki daya lenting dan daya dukung yang tinggi. Daya lenting adalah daya untuk memulihkan kembali ke dalam keadaan yang seimbang. Sedangkan daya dukung lingkungan merupakan kemampuan lingkungan untuk berupaya memenuhi kebutuhan sejumlah makhluk hidup agar dapat tumbuh dan berkembang. Keseimbangan lingkungan ditentukan oleh seimbangannya energi yang masuk dan energi yang digunakan, seimbangannya antara bahan makanan yang terbentuk dengan yang digunakan, seimbangannya antara faktor-faktor abiotik dengan faktor-faktor biotik. Gangguan terhadap salah satu faktor dapat mengganggu keseimbangan lingkungan (Huda, 2020: 8).

2.4.2 Faktor Penyebab Perubahan Lingkungan

Kegiatan pembangunan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan manusia sering menyebabkan perubahan lingkungan. Perubahan yang terjadi menimbulkan kerusakan terhadap lingkungan yang sudah dalam taraf mengkhawatirkan. Menurut Khikmawati dalam Sutiyanti (2019: 5) mengatakan bahwa kerusakan lingkungan merupakan tindakan yang mengakibatkan perubahan secara langsung ataupun tidak langsung terhadap sifat-sifat fisik atau hayati yang menyebabkan lingkungan berkurang fungsinya. Perubahan lingkungan akibat pencemaran lingkungan saat ini telah menjadi isu lokal, nasional, maupun global. Adapun perubahan lingkungan yang menyebabkan kerusakan lingkungan disebabkan oleh dua faktor yaitu karena faktor alam itu sendiri dan faktor ulah manusia (Tresnani, 2020: 109).

- 1) Perubahan lingkungan karena faktor alam Pada dasarnya lingkungan yang ditempati manusia selalu berubah. Pada awal pembentukannya bumi sangat panas dan tidak ada satu pun bentuk kehidupan yang ada di dalamnya. Namun seiring berjalannya waktu yang berangsur-angsur, lingkungan mulai berubah. Perubahan lingkungan ini terjadi karena adanya faktor-faktor alam. Adapun perubahan lingkungan yang terjadi karena faktor alam itu sendiri yaitu bencana alam seperti gunung meletus, tsunami, tanah longsor, banjir, dan kebakaran hutan.

- 2) Perubahan lingkungan karena faktor ulah manusia Seiring dengan banyaknya jumlah penduduk menyebabkan meningkatnya pemanfaatan sumber daya alam yang digunakan. Manusia dalam memenuhi kehidupannya memerlukan berbagai jenis kebutuhan. Sehingga manusia banyak memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia di bumi. Ketika dalam proses pengambilan, pengolahan, dan pemanfaatan sumber daya alam terdapat zat sisa yang tidak digunakan manusia. Sisa-sisa tersebut dibuang karena sudah tidak ada manfaatnya lagi. Akibat pembuangan zat sisa tersebutlah lama-kelamaan menjadikan kerusakan pada lingkungan. Salah satu kerusakan yang terjadi karena ulah manusia adalah pencemaran lingkungan. Timbulnya masalah pencemaran lingkungan akan mengakibatkan dampak buruk bagi kelangsungan hidup manusia seperti bencana alam dan munculnya berbagai penyakit. Adapun kegiatan manusia yang menyebabkan terjadinya kerusakan terhadap lingkungan yaitu penebangan hutan, penambangan liar, pembangunan, dan penerapan intensifikasi pertanian.

2.4.3 Pencemaran Lingkungan

Pencemaran adalah suatu kondisi di mana terdapat zat atau energi yang terbawa masuk ke dalam lingkungan oleh adanya kegiatan manusia atau proses alam hingga menyebabkan terjadinya perubahan pada lingkungan hidup sekitar (Herlina, 2015: 3). Pencemaran lingkungan adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke dalam lingkungan sehingga terjadi perubahan pada tatanan lingkungan yang disebabkan karena ulah manusia atau proses alam yang mengakibatkan turunnya kualitas lingkungan dan berkurangnya fungsi lingkungan. Pencemaran lingkungan juga bisa diartikan sebagai kondisi tercemarnya komponen fisik dan biologis di bumi atau atmosfer dimana dapat menyebabkan terganggunya proses alami lingkungan dan menimbulkan kerugian atau kondisi tidak aman bagi manusia dan makhluk hidup lainnya (Budhiawan et al., 2022: 246).

Pencemaran lingkungan merupakan perubahan keadaan lingkungan yang tidak menguntungkan yang disebabkan oleh tindakan manusia. Secara tidak langsung pencemaran lingkungan dapat memengaruhi keadaan lingkungan hidup manusia seperti melalui menurunnya kualitas air, hasil pertanian, peternakan, serta tempat wisata.

Pencemaran adalah suatu kondisi di mana terjadi perubahan pada bentuk asal ke keadaan yang lebih buruk. Berubahnya tatanan kondisi asal pada keadaan yang lebih buruk terjadi karena akibat masuknya bahan pencemar atau polutan. Bahan polutan pada umumnya bersifat toksik yang berbahaya bagi organisme hidup. Adanya sifat racun dari polutan itulah yang menjadi pemicu terjadinya pencemaran (Ainuddin, 2017: 653).

Menurut Safitri et al., (2020: 3) dalam bukunya menjelaskan bahwa pencemaran lingkungan merupakan proses masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke dalam lingkungan yang mengakibatkan berubahnya kondisi tatanan lingkungan hingga menyebabkan turunnya kualitas lingkungan hidup dan tidak berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Timbulnya pencemaran lingkungan terjadi karena limbah dan sampah sehingga menyebabkan menurunnya kualitas lingkungan hidup serta merusak ekosistem. Dampak negative dari turunnya kualitas lingkungan hidup mengakibatkan nilai estetika lingkungan menjadi menurun dan lingkungan yang tercemar terlihat kumuh dan tidak layak untuk kebutuhan sehari-hari. Tercemarnya lingkungan juga dapat menyebabkan terganggunya sistem alami dari lingkungan serta komponen-komponen yang terdapat pada lingkungan menjadi rusak (Permadi dan Murni, 2013: 3).

Adapun zat atau bahan yang menyebabkan terjadinya pencemaran adalah polutan. Syarat suatu zat dikatakan sebagai polutan bila keberadaannya dapat mengakibatkan kerugian pada makhluk hidup contohnya yakni seperti karbon dioksida yang efeknya dapat merusak. Suatu zat dapat disebut polutan bila jumlahnya melebihi jumlah normal dan berada pada waktu serta tempat yang tidak tepat (Muslimah, 2017: 12). Berdasarkan lingkungan yang mengalami pencemaran, secara garis besar pencemaran lingkungan dikelompokkan menjadi pencemaran air, tanah, dan udara (Aryanta, 2016: 224).

Kegiatan pembangunan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan manusia sering menyebabkan perubahan lingkungan. Perubahan yang terjadi menimbulkan kerusakan terhadap lingkungan yang sudah dalam taraf mengawatirkan. Menurut Khikmawati dalam Sutiyanti (2019: 5) mengatakan bahwa kerusakan lingkungan merupakan tindakan yang mengakibatkan perubahan secara langsung ataupun tidak langsung terhadap sifatsifat fisik atau hayati yang menyebabkan lingkungan berkurang fungsinya. Perubahan lingkungan akibat pencemaran lingkungan saat ini telah menjadi isu lokal,

nasional, maupun global. Adapun perubahan lingkungan yang menyebabkan kerusakan lingkungan disebabkan oleh dua faktor yaitu karena faktor alam itu sendiri dan faktor ulah manusia (Tresnani, 2020: 109).

- 1) Perubahan lingkungan karena faktor alam Pada dasarnya lingkungan yang ditempati manusia selalu berubah. Pada awal pembentukannya bumi sangat panas dan tidak ada satupun bentuk kehidupan yang ada didalamnya. Namun seiring berjalannya waktu yang berangsur-angsur, lingkungan mulai berubah. Perubahan lingkungan ini terjadi karena adanya faktor-faktor alam. Adapun perubahan lingkungan yang terjadi karena faktor alam itu sendiri yaitu bencana alam seperti gunung meletus, tsunami, tanah longsor, banjir, dan kebakaran hutan.
- 2) Perubahan lingkungan karena faktor ulah manusia Seiring dengan banyaknya jumlah penduduk menyebabkan meningkatkannya pemanfaatan sumber daya alam yang digunakan. Manusia dalam memenuhi kehidupannya memerlukan berbagai jenis kebutuhan. Sehingga manusia banyak memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia di bumi. Ketika dalam proses pengambilan, pengolahan, dan pemanfaatan sumber daya alam terdapat zat sisa yang tidak digunakan manusia. Sisa-sisa tersebut dibuang karena sudah tidak ada manfaatnya lagi. Akibat pembuangan zat sisa tersebutlah lama-kelamaan menjadikan kerusakan pada lingkungan. Salah satu kerusakan yang terjadi karena ulah manusia adalah pencemaran lingkungan. Timbulnya masalah pencemaran lingkungan akan mengakibatkan dampak buruk bagi kelangsungan hidup manusia seperti bencana alam dan munculnya berbagai penyakit. Adapun kegiatan manusia yang menyebabkan terjadinya kerusakan terhadap lingkungan yaitu penebangan hutan, penambangan liar, pembangunan, dan penerapan intensifikasi pertanian.

2.4.4 Jenis-jenis Pencemaran Lingkungan

a. Pencemaran Air

1) Pengertian Pencemaran Air



Gambar 15 Pencemaran air karena sampah Sumber: [environmental damage.blogspot.com](http://environmental-damage.blogspot.com)

Pencemaran air adalah suatu perubahan keadaan di tempat penampungan air seperti danau, sungai, lautan ataupun air tanah akibat dari kegiatan manusia (Budhiawan et al., 2022: 246). Pada dasarnya danau, sungai, lautan ataupun air tanah merupakan bagian penting dalam siklus kehidupan manusia dan juga termasuk dari siklus hidrologi. Selain mengalirkan air juga mengalirkan sedimen dan polutan. Salah satu fungsinya sebagai pemenuhan kebutuhan manusia seperti untuk irigasi pertanian, bahan baku air minum, saluran pembuangan air hujan dan air limbah, serta berpotensi sebagai objek wisata.

Menurut Khikmawati (2018: 18) mengatakan bahwa pencemaran air dapat diketahui melalui perubahan sifat-sifat air seperti suhu, warna, bau, rasa, dan jumlah padatan. Adanya perubahan yang terjadi pada warna dan bau air terjadi karena masuknya polutan atau zat-zat kimia ke dalam air sungai. Sehingga membuat air sungai tidak dapat digunakan untuk berbagai keperluan karena kandungan airnya yang sudah terkontaminasi.

Pencemaran air akibat limbah rumah tangga yaitu disebabkan oleh adanya pembuangan sampah anorganik sembarangan seperti botol plastik dan kaleng yang sulit terurai. Selain itu ada sisa konsumsi makanan sehari-hari, air bekas mencuci pakaian, air bekas mandi, dan air bekas sanitasi. Timbulnya pencemaran biasa ditandai dengan

munculnya mikroba di dalam air. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk akan sangat memengaruhi banyaknya limbah yang dihasilkan. Makin banyaknya limbah rumah tangga yang dihasilkan maka kualitas air akan makin tercemar.

2) Penyebab Pencemaran Air

Air dikatakan tercemar jika tidak dapat digunakan sesuai fungsinya. Adapun penyebab terjadinya pencemaran air yaitu karena limbah industri, limbah perumahan akibat aktivitas rumah tangga, limbah pertanian, dan penangkapan ikan dengan menggunakan racun.

- (a) Polutan industri antara lain limbah cair, polutan anorganik (padatan, logam berat), sisa bahan bakar, tumpahan minyak tanah dan oli.
- (b) Limbah rumah tangga diantaranya sampah organik berupa sisa-sisa makanan, sampah anorganik (plastik, gelas, kaleng), serta bahan kimia seperti pembuangan detergen dan batu baterai ke perairan.
- (c) Limbah pabrik, nuklir dan industri, yaitu limbah yang mengandung zat-zat kimia berbahaya. Salah satunya adalah zat radioaktif. Limbah yang dibuang sembarangan ke sungai bisa sangat membahayakan. Hal ini disebabkan karena bercampurnya zat berbahaya yang masuk kedalam air sungai. Sehingga menimbulkan dampak yang mengancam keberlangsungan hidup biota air sungai.
- (d) Limbah pertanian, yaitu limbah yang dihasilkan dari proses pertanian yakni seperti pestisida. Penggunaan pestisida dan pupuk kimia yang berlebihan akan mengakibatkan pencemaran air. Adanya zat-zat kimia yang terkandung akan sangat berbahaya jika bercampur dengan air maupun tanah (Mokhtar, 2021: 104).

Adapun kegiatan manusia yang dapat memengaruhi kualitas air yaitu pembuangan limbah atau kotoran ke perairan. Selain itu aktivitas manusia yang menghasilkan limbah diantaranya berasal dari sektor permukiman penduduk, industri pertambangan, perdagangan, pertanian, tempat wisata dan transportasi.

Masuknya polutan kedalam air yang mengandung unsurunsur kimia seperti pathogen yang menyebabkan berubahnya sifat fisika dan kimia air yang meliputi derajat keasaman, konduktivitas listrik, suhu, dan pertilisasi permukaan air. Di samping mengakibatkan pencemaran air juga menimbulkan penyakit pada manusia, hewan serta

mengancam keanekaragaman biota air (Budhiawan et al., 2022: 247). Salah satu solusi untuk meminimalisir pencemaran air adalah dengan melakukan pengelolaan limbah domestik terlebih dahulu sebelum dibuang.

3) Dampak Pencemaran Air

Pencemaran air yang terjadi karena ulah manusia juga bisa berdampak bagi kesehatan manusia itu sendiri. Terjadinya pencemaran air baik berupa bibit penyakit seperti bakteri, virus, parasit maupun zat-zat kimia beracun dapat menyebabkan gangguan kesehatan dan gangguan ekosistem. Adapun dampak yang ditimbulkan dari adanya pencemaran air yaitu :

- (a) Tercemarnya air akibat zat radioaktif pada kadar tinggi dapat bersifat akut atau kronis pada manusia. Penyakit yang bersifat akut seperti gangguan proses pembelahan sel yang mengakibatkan rusaknya kromosom. Sedangkan penyakit kronis yang dapat menyerang dalam waktu lama yaitu gangguan sistem reproduksi dan sel tubuh.
- (b) Menimbulkan bau karena proses yang dihasilkan dari dekomposisi zat organik dan anorganik.
- (c) Menghasilkan lumpur yang mengakibatkan pendangkalan air sehingga mengakibatkan penyumbatan dan bisa menimbulkan banjir (Aryanta, 2016: 226).

b. Pencemaran Udara

1) Pengertian Pencemaran Udara



Gambar 16 Pencemaran udara karena aktivitas industri
Sumber: nationalgeographic.grid.id

Pencemaran udara merupakan isu yang terjadi di lingkungan yang mengganggu aktivitas makhluk hidup yang tinggal di lapisan atmosfer bumi. Pencemaran udara bisa terjadi karena masuknya polutan ke dalam atmosfer sehingga menimbulkan turunnya kualitas udara. Polutan merupakan suatu zat yang melebihi ambang batas pada tempat dan waktu yang tidak tepat sehingga sangat berbahaya terhadap lingkungan.

Pencemaran udara adalah kondisi rusaknya kualitas udara yang disebabkan oleh sumber biologis maupun non biologis. Kurangnya tanaman di daerah perkotaan akan sangat memperburuk kondisi tersebut. Selain itu penumpukkan sampah yang tidak segera diangkut dapat menimbulkan bau yang tidak sedap di sekitar lingkungan sekitar. Jadi bisa disimpulkan bahwa pencemaran udara merupakan masuknya dan dimasukkannya bahan pencemar atau polutan ke udara yang bisa mengakibatkan perubahan pada tatanan udara di lingkungan.

Pencemaran udara biasa terjadi karena ulah manusia. Namun adanya pencemaran juga bisa disebabkan oleh faktor alam seperti gunung meletus. Letusan gunung berapi bisa membawa partikel logam berbahaya. Di samping itu terjadinya pencemaran udara di Indonesia paling umum disebabkan oleh polusi kendaraan bermotor (Mokhtar, 2021: 103).

2) Penyebab Pencemaran Udara

Pencemaran udara biasa terjadi karena ulah manusia, salah satunya yaitu hasil pembakaran hutan. Pembakaran hutan yang berlebihan dapat menimbulkan kabut asap yang menyebabkan polusi. Adanya kabut asap yang tebal dapat menimbulkan dampak pada kesehatan seperti sulitnya bernafas dan infeksi pada mata. Adapun zat-zat yang menyebabkan pencemaran udara yaitu :

- (a) Asap rokok, yaitu asap yang terkandung di dalam rokok dan memiliki berbagai macam kandungan zat berbahaya bagi kesehatan. Kandungan yang berbahaya tersebut seperti tar dan nikotin.
- (b) Ozon (O_3), yaitu polutan yang sangat berbahaya. Ozon merupakan lapisan penghalang buruknya sinar matahari yang menjadi isu di muka bumi. Polutan ozon juga dapat menyebabkan kerusakan pada paru-paru.
- (c) Karbon monoksida (CO), yaitu gas yang dihasilkan dari kendaraan bermotor di luar yang bisa masuk ke dalam tubuh (Mokhtar, 2021: 104).
- (d) Proses pembakaran bahan bakar fosil yang dilepas ke atmosfer, seperti CO_2 , CO, nitrogen oksida, belerang oksida, abu, jelaga, dan debu.

3) Dampak Pencemaran Udara

Terjadinya pencemaran udara oleh gas karbondioksida bisa menyebabkan kematian secara mendadak karena terganggunya pernafasan. Selain itu, pencemaran udara dapat mengganggu kesehatan manusia seperti bronchitis kronis, kanker paru, dan asma.

- (a) Peningkatan karbondioksida di udara bisa menimbulkan terjadinya efek rumah kaca atau kenaikan suhu di bumi. Terjadinya efek rumah kaca bisa menyebabkan perubahan pola iklim serta mencairnya es di kutub menjadikan permukaan air laut meningkat.
- (b) Karbon monoksida yang dihasilkan asap motor dan mobil dapat menyebabkan berkurangnya kemampuan darah untuk membawa oksigen ke jaringan tubuh.
- (c) Timah yang ditemukan di udara, air, dan makanan bisa menyebabkan keracunan bila tertelan oleh manusia. Konsentrasi timah yang tinggi di dalam tubuh dapat mengakibatkan kehilangan kontrol terhadap tangan, kaki, keram, koma, bahkan kematian (Aryanta, 2016: 228).

c. Pencemaran Tanah

1) Pengertian Pencemaran Tanah



Gambar 17 Pencemaran tanah oleh limbah industri pestisida

Sumber: tubagus-indra.blogspot.com

Pencemaran tanah adalah suatu keadaan berubahnya kondisi tanah akibat masuknya bahan kimia buatan manusia. Pencemaran tanah biasa terjadi karena adanya kebocoran limbah yang tumpah ke tanah. Adapun zat-zat pencemar tanah yaitu seperti gas oksida karbon, oksida nitrogen, oksida belerang yang menjadi bahan pencemar udara larut dalam air hujan dan turun ke tanah sehingga menyebabkan pencemaran tanah. Selain itu, bahan radioaktif, logam berat dalam limbah industri, sampah rumah tangga, limbah rumah sakit, sisa-sisa pupuk dan pestisida dari limbah pertanian, limbah detergen.

Limbah domestik yang menyebabkan pencemaran pada tanah berasal dari permukiman penduduk, perdagangan seperti pasar dan tempat usaha. Limbah domestik biasanya dapat berbentuk limbah padat berupa sampah anorganik. Jenis sampah anorganik sangat sulit terurai di dalam tanah misalnya seperti kantong plastik, bekas kaleng minuman, dan bekas botol plastik air mineral. Selain itu ada limbah cair yang jika meresap kedalam tanah dapat merusak kandungan air tanah dan bisa membunuh mikroorganisme salah satunya seperti tinja, detergen, oli, dan cat (Budhiawan et al., 2022: 247).

2) Penyebab Pencemaran Tanah



Gambar 18 Kerusakan lingkungan karena penebangan liar
Sumber: kompasiana.com

Adapun penyebab pencemaran tanah diantaranya karena senyawa asam, pestisida berlebihan, pupuk kimia, limbah industri, limbah pabrik, dan limbah rumah tangga seperti detergen (Mokhtar, 2021: 104). Menurut Muslimah (2017: 14) dalam jurnalnya mengatakan pencemaran tanah disebabkan oleh limbah domestik, limbah industri, dan limbah pertanian.

(a) Limbah domestik

Limbah domestik biasanya berasal dari permukiman penduduk, perdagangan ataupun tempat wisata. Limbah ini dapat menyebabkan pencemaran tanah salah satunya limbah padat seperti sampah anorganik berupa kantong plastik, bekas kaleng minuman, dan bekas air minum mineral. Selain itu ada limbah cair seperti tinja, buangan detergen, oli, cat yang jika meresap ke tanah dapat merusak kandungan air tanah dan membunuh mikroorganisme di dalam tanah

(b) Limbah industri

Pencemaran tanah akibat limbah industri biasanya berasal dari pabrik, industri kecil atau perumahan. Limbah industri ada yang berbentuk padat dan cair. Limbah padat berasal dari hasil buangan industri berupa padatan, lumpur, dan bubur dari proses pengolahan. Selain itu berasal dari sisa pengolahan pabrik gula, kertas, rayon, dan pengawetan buah, ikan atau daging. Adapun limbah cair seperti sisa hasil pengolahan industri kimia dan industri logam diantaranya ada tembaga, timbal, khrom, arsen, dan boron.

(c) Limbah Pertanian

Limbah pertanian yang bisa menyebabkan pencemaran tanah adalah sisa pupuk sintetik yang digunakan untuk menyuburkan tanah atau tanaman yaitu seperti pupuk urea, dan pestisida pemberantas hama tanaman.

3) Dampak Pencemaran Tanah

Adapun dampak pencemaran tanah yaitu :

- (a) Pembuangan detergen, tinja, oli bekas, dan cat yang merupakan jenis limbah cair rumah tangga dapat merusak kandungan air tanah dan bisa membunuh mikroorganisme.
- (b) Timbunan sampah yang mengandung zat merkuri, chrom, dan arsen dapat mengakibatkan gangguan pada bio tanah, tumbuhan, serta merusak permukaan dan tekstur tanah.
- (c) Pupuk yang digunakan secara terus-menerus akan merusak struktur tanah, berkurangnya kesuburan tanah, dan hara tanah juga berkurang (Muslimah, 2017: 16)

2.4.5 Dampak Perubahan Lingkungan

Terjadinya perubahan lingkungan yang diakibatkan oleh faktor alam atau faktor manusia bisa berdampak bagi kelestarian lingkungan. Adapun dampak yang ditimbulkan dari perubahan lingkungan yaitu :

- a) Terjadinya pemanasan global akibat efek rumah kaca. Pemanasan global atau global warming merupakan fenomena meningkatnya temperatur dari tahun ke tahun karena terjadinya efek rumah kaca yang disebabkan oleh meningkatnya emisi gas. Aktivitas pembakaran yang dilakukan oleh manusia dapat meningkatkan gas CO₂ di atmosfer. Akibatnya, bumi diselimuti gas dan debu pencemar. Terjadinya global warming dapat menyebabkan gunung es mencair, temperatur di musim dingin dan malam hari akan cenderung meningkat, topan badai yang memperoleh kekuatan dari penguapan air akan menjadi lebih besar serta pola cuaca menjadi tidak terprediksi dan lebih ekstrem (Sompotan & Sinaga, 2022: 7).

- b) Banjir merupakan tergenangnya tanah oleh air akibat luapan sungai yang disebabkan oleh hujan deras atau akibat kiriman dari daerah lain yang berada di tempat yang lebih tinggi. Terjadinya banjir menyebabkan perubahan terhadap lingkungan seperti rusaknya rumah, lahan sawah, dan sarana prasarana. Bencana banjir tidak dapat dicegah, namun bisa dikendalikan dengan mengurangi dampak kerugian yang ditimbulkan serta menerapkan sikap membuang sampah pada tempatnya.
- c) Tanah longsor merupakan gerakan massa tanah atau batuan, ataupun pencampuran keduanya yang menuruni atau keluar lereng akibat terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng. Terjadinya tanah longsor disebabkan karena curah hujan yang tinggi serta kelerengan tebing (Juhadi et al., 2016: 217).
- d) Gunung meletus merupakan semburan minyak dan uap panas dari dalam bumi atau pelepasan magma, gas, dan abu ke permukaan bumi oleh aktivitas gunung berapi. Terjadinya gunung meletus yaitu karena pergerakan atau aktivitas magma dari dalam perut bumi menuju atmosfer. Akibat yang ditimbulkan dari terjadinya gunung meletus yaitu lahar dingin yang menyebabkan kerusakan lahan dan permukiman, hilangnya plasma nutfah, berubahnya biodiversitas tumbuhan, hilangnya sumber mata air bersih.
- e) Tsunami adalah gelombang pasang yang memasuki daratan Tsunami bisa terjadi karena letusan gunungapi di laut atau terjadi longsor di laut. Akibat terjadinya tsunami dapat menyebabkan perubahan tatanan lingkungan seperti banyak lahan dan bangunan rusak, menimbulkan korban jiwa, serta kerusakan ekosistem laut.
- f) Kebakaran hutan adalah keadaan di mana hutan dilanda api sehingga mengakibatkan kerusakan hutan. Pada dasarnya kebakaran disebabkan oleh faktor alam dan faktor ulah manusia. Penyebab kebakaran karena faktor alam ditimbulkan oleh adanya pengaruh el-nino yang menyebabkan kemarau berkepanjangan sehingga tanaman menjadi kering. Sedangkan yang disebabkan ulah manusia yaitu seperti pembuatan api unggun di dalam hutan, pembalakan hutan dan kegiatan pembukaan lahan dengan teknik tebang tebas bakar yang tidak terkontrol. Akibat dari kebakaran hutan adalah kerusakan ekologis, hilangnya flora dan fauna,

perubahan iklim mikro maupun global, menurunkan keanekaragaman sumber daya alam hayati dan ekosistem (Rasyid, 2014: 48).

2.4.6 Upaya Pencegahan Perubahan Lingkungan

Upaya yang dilakukan manusia untuk mencegah perubahan lingkungan salah satunya dengan melakukan :

- a) Reboisasi merupakan upaya penanaman kembali pada kawasan lahan yang tandus dan gundul untuk mengembalikan kembali fungsi hutan. Penanaman kembali di lahan yang tandus dimaksudkan untuk menghidupkan kembali daerah yang telah dimanfaatkan secara tidak bertanggung jawab oleh perambah hutan yang sengaja menggunduli hutan. Reboisasi sangat penting dilakukan khususnya masyarakat untuk menyediakan sumber oksigen dan bahan penyerap polutan. Selain itu, upaya yang dilakukan yaitu untuk menghindari abrasi dan erosi yang dapat merugikan makhluk hidup. Digalakkannya reboisasi dalam upaya mencegah perubahan lingkungan yakni untuk melindungi lingkungan alam sekitar, sumber daya dari terjadinya kerusakan lingkungan (I Wayan Merta et al., 2022: 191).
- b) Rehabilitasi lahan merupakan upaya yang dilakukan untuk memulihkan, mempertahankan, dan meningkatkan fungsi hutan dan lahan sehingga daya dukung dan produktivitas serta peranannya dalam mendukung sistem penyangga kehidupan tetap terjaga. Adanya rehabilitasi yang digalakkan dapat mengurangi risiko kerusakan lingkungan. Di samping itu, upaya mencegah perubahan lingkungan juga bisa dengan reklamasi hutan. Reklamasi hutan adalah usaha yang dilakukan untuk memulihkan kembali lahan dan vegetasi hutan yang rusak agar berfungsi secara optimal sesuai dengan peruntukannya (Ulu dan Bone, 2019: 107).
- c) Menerapkan prinsip 4R (*reduce, reuse, recycle, dan replace*), yaitu upaya yang dilakukan untuk mengelola bank sampah sebagai langkah untuk menciptakan kondisi lingkungan yang bersih dan ekonomis. Penerapan prinsip ini dilakukan dengan memilah sampah terlebih dahulu antara sampah organik dan sampah anorganik. Selanjutnya dengan melakukan *reduce*, yakni pengurangan sampah atau menghemat pemakaian barang agar tidak menimbulkan sampah berlebih. Salah satu kegiatan yang bisa dilakukan yakni dengan mengurangi pemakaian kantong plastik

dengan mengganti menggunakan keranjang belanja. Lalu *reuse*, yaitu menggunakan kembali sampah yang masih bisa di daur ulang. Misalnya seperti memanfaatkan sisa makanan atau sayur untuk makanan ternak, menggunakan botol isi ulang. Selanjutnya *recycle*, yaitu mendaur ulang sampah yang masih bisa didaur ulang. Misalnya seperti mengolah sampah organik menjadi pupuk kompos. Dan terakhir *replace*, yaitu menghimbau warga untuk meminimalisir sampah kantong plastik dengan cara mengganti menggunakan keranjang (Kusminah, 2018: 27).

Mitigasi, yaitu upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana. Tujuan diadakannya mitigasi yaitu untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang langkah-langkah dalam mempersiapkan kesiapsiagaan bencana. Salah satu bentuk mitigasi yaitu membuat peta rawan bencana, pembuatan bangunan tahan gempa, penanaman pohon bakau, penghijauan hutan, dan memberikan penyuluhan atau edukasi untuk meningkatkan kesadaran masyarakat yang tinggal di tempat rawan bencana (Niode et al., 2016: 15).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan definisi yang dirumuskan oleh peneliti tentang istilah-istilah yang ada dalam masalah peneliti dengan maksud untuk menyamakan persepsi antara peneliti dengan orang-orang yang terkait dengan penelitian, dalam kegiatan penelitian yang akan dilakukan lancar sesuai dengan harapan. Di bawah ini peneliti Menyusun definisi operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.1.1. Efektivitas

Efektif dapat dikatakan sebagai ukuran keberhasilan suatu pembelajaran setelah dilakukan suatu perlakuan tertentu. Keefektifan media pembelajaran dalam penelitian ini dilihat dari keberhasilan dalam pembelajaran dengan menggunakan media gambar untuk mencapai hasil belajar (kognitif dan psikomotor) secara maksimal. Dikatakan efektif karena adanya hasil sebelum dan setelah dilakukan ujicoba dengan peserta didik yang ada di kelas X MA Annur Malangbong sehingga adanya perubahan hasil sangat baik, setelah dilihat dari adanya hasil *pretest-posttest* yang sesuai mencapai nilai KKM.

3.1.2. Articulate Storyline

Media Articulate Storyline ini dirancang untuk membantu dalam proses pembelajaran siswa di kelas dengan menggunakan software *Articulate Storyline*. Berikut ini merupakan langkah-langkah penguasaan dari tampilan media pembelajaran interaktif berbasis *Articulate Storyline* yaitu ada halaman awal (login), halaman menu utama (home), menu petunjuk, menu standar kompetensi, menu pendahuluan pembelajaran, menu materi, menu contoh soal, dan menu referensi

3.1.3. Hasil Belajar

Pada penelitian ini adanya perbandingan *pretest* dan *posttest*. Di mana *Pretest* dilakukan sebelum peserta didik menggunakan media pembelajaran *Articulate Storyline* dan *posttest* dilakukan sesudah peserta didik menggunakan media pembelajaran *Articulate Storyline*, sehingga akan diketahui perbedaan hasil belajar

peserta didik sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran *Articulate Storyline*.

3.1.4. Materi Perubahan Lingkungan

Materi mencakup perubahan lingkungan alami, perubahan lingkungan manusia, pengertian lingkungan dan lingkungan hidup, macam-macam pencemaran lingkungan, pelestarian lingkungan, dampak dari perubahan lingkungan, cara penanganan limbah

Tabel 3.1 Definisi operasional

No	Variabel	Konsep Variabel	Dimensi	Indikator	Skala
	<i>Articulate Storyline</i>	<i>Articulate Storyline</i> adalah perangkat lunak pembuat kursus e-learning yang memungkinkan pengguna untuk membuat konten interaktif dan menarik <i>software</i> untuk membantu membangun materi pembelajaran yang interaktif. Cara merencanakan sebuah <i>project storyline</i> yang menarik adalah dengan menggunakan semua alat dan elemen yang berbeda bisa dari audio ataupun video. Agar lebih	a. Teks b. Gambar/grafis c. Kualitas gambar d. Keserasi an warna e. Tata letak f. Transisi g. Button h. Resulasi i. Animasi j. Musik k. Quis	a. Ketepatan pemilihan warna b. Ketepatan pemilihan jenis huruf c. Ketepatan pemilihan ukuran huruf, baris dan Alinea d. Kejelasan huruf gambar e. Ketepatan pemilihan warna f. Kejelasan warna gambar g. Ketepatan pemilihan warna background h. Komposisi warna i. Komposisi warna pada button background j. Komposisi penempatan lay out k. Tampilan desain l. Ketepatan desain antar link m. Penempatan bottun	Ordinal

		terasa interaktif harus dimanfaatkan <i>e-learning</i> dengan <i>storyline quiz</i> .		<ul style="list-style-type: none"> n. Konsintesnsi button o. Kesesuaian resolusi dengan pilihan objek p. Kesesuaian animasi pada teks q. Kesesuaian animasi pada gambar r. kemudahan mengakses s. kemuktahiran materi t. kemudahan mendapatkan materi u. ketersediaan materi v. kemudahan menggunakan media pembelajaran w. adanya instruktur yang memadu program 	
--	--	---	--	---	--

3.2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan pre eksperimen yang digunakan adalah *pretest* dan *posttest*. *Pretest* untuk mengetahui keadaan awal, kemudian mengetahui skor peserta didik sebelum diberi perlakuan. Setelah diberikan perlakuan selanjutnya diberi *posttest* untuk mengetahui skor akhir setelah mendapat perlakuan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pemberian perlakuan terhadap kelas eksperimen. Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan peneliti yaitu berupa tes hasil belajar dan observasi. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini diperoleh dari tes, dokumentasi dan observasi. Tes yang digunakan yaitu *pretest* dan *posttest* yaitu 20 soal untuk memperoleh hasil belajar dari efektivitas penggunaan media *Articulate Storyline*

sebelum dan setelah diberikan perlakuan. Tes dalam penelitian ini yaitu terdiri dari 20 soal pilihan ganda dengan materi perubahan lingkungan.

Penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif yang menggunakan metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian *Pre-Experiment* dengan desain eksperimen yaitu *the One Group Pretest Posttest Design*, bahwa desain ini belum merupakan eksperimen sesungguhnya. Karena masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. Jadi hasil eksperimen yang merupakan variabel dependen itu bukan semata-mata dipengaruhi oleh variabel (Sugiono, 2019:128)

Tabel 3.2.1 *the One Group Pretest Posttest Design*

<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
O ₁	X	O ₂

(Sugiono, 2019)

Keterangan:

O₁ : Hasil *Pre-test* (sebelum diberi perlakuan)

X : Perlakuan

O₂ : Hasil *Post-test* (sesudah diberi perlakuan)

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini akan dilaksanakan di MA ANNUR Malangbong dan diperkirakan pada bulan Mei semester Genap tahun pelajaran 2022/2023.

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Poulasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa MA ANNUR Malangbong semester genap tahun ajaran 2022-2023 yaitu X MIA 1, X MIA 2, dan X MIA 3 jumlah siswa sebanyak 71 orang.

3.4.2 Sampel

Sampel yang diambil dari populasi adalah sebanyak satu kelas dengan jumlah siswa sebanyak 23 orang.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara diambil langsung dari objek penelitian yang nantinya akan diolah, dianalisis dan ditarik kesimpulan. Data yang dikumpulkan yaitu hasil belajar siswa, Teknik pengumpulan data yang berkaitan dengan penelitian ini digunakan beberapa metode, yaitu:

3.5.1 *Pre-test* (Tes Awal)

Dari kemampuan awal siswa berupa tes awal diambil pada pertemuan pertama. Nilai tes awal diambil sebelum pembelajaran pada kelas eksperimen.

3.5.2 *Post-test* (Tes Akhir)

Data hasil belajar siswa berupa tes akhir diambil setelah pembelajaran atau perlakuan disampaikan kepada siswa pada kelas eksperimen.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu “tes” yang dirancang sebelum dilaksanakannya pembelajaran. Tes yaitu sebuah instrumen atau prosedur yang sistematis untuk mengukur suatu sampel, tes ini berupa soal pilihan ganda (*multiple choice*) sebanyak 20 soal. Dalam penelitian ini diberikan tes sebanyak dua kali yaitu *pre-test* (tes awal) dan *post-test* (tes akhir). Tes ini digunakan sebagai acuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan metode *Articulate Storyline*, yang diukur dalam ranah kognitif pada aspek C3-C6.

Perangkat tes yang baik perlu dilakukan uji instrumen dengan menggunakan uji validitas, uji reabilitas, uji daya pembeda dan uji tingkat kesukaran.

3.6.1 Uji Normalitas

Uji normalitas adalah uji yang digunakan untuk menguji distribusi sebaran data dari variabel penelitian yang diuji.²⁵ Uji normalitas dalam penelitian ini akan menggunakan uji kolmogorof smirnov dengan menggunakan bantuan SPSS 16.0 dengan kriteria pengujian jika nilai signifikansi $> \alpha = 0,05$ maka data tersebut berdistribusi normal, dan jika nilai signifikansi $< \alpha = 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal. Adapun hasil uji normalitas yang diperoleh pada tabel sebagai berikut:

- a) Jika $L_{maks} \leq L_{tabel}$ maka data berdistribusi normal atau
- b) Jika nilai Sig. $> 0,05$ maka data berdistribusi normal.

Adapun hasil uji normalitas *pretest* maupun *posttest* baik kelas

3.6.5.1 Hasil Uji Normalitas

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar	<i>Pretest</i>	.129	23	.200*	.934	23	.131
	<i>Posttest</i>	.237	23	.002	.865	23	.005

Berdasarkan hasil uji normalitas di atas dapat diketahui bahwa data awal atau *pretest* kelas eksperimen memperoleh nilai signifikansi 0,200. Berdasarkan kriteria pengujian apabila nilai signifikansi $> \alpha = 0,05$ maka data berdistribusi normal. Nilai signifikansi data *pretest* adalah $\text{sig } 0,200 > \alpha = 0,05$ yang artinya data awal atau data *pretest* kelas eksperimen berdistribusi normal.

Data akhir atau *posttest* kelas eksperimen memperoleh nilai signifikansi 0,002. Berdasarkan kriteria pengujian apabila nilai signifikansi $> \alpha = 0,05$ maka data berdistribusi normal. Nilai signifikansi data *posttest* adalah $\text{sig } 0,002 > \alpha = 0,05$ yang artinya data akhir atau data *posttest* kelas eksperimen berdistribusi normal.

3.6.2 Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen dikatakan valid apabila dapat mengungkapkan apa yang diinginkan. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan apakah data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang variabel yang dimaksud (Sundayana, 2018 hlm 59).

Validitas tes ini menguji 45 soal pilihan ganda dengan subjek 36 siswa yang nantinya akan diuji validitasnya. Cara untuk mendapatkan validitas soal dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Anates V4*. Adapun langkah-langkah pengoperasian aplikasinya sebagai berikut:

- 1) Mengklik aplikasi *Anates V4*, kemudian memilih jenis tes pilihan ganda
- 2) Mengklik “buat file baru” untuk memulai
- 3) Melakukan pengisian data
- 4) Setelah pengisian data klik “simpan” agar *file* yang dibuat dapat tersimpan
- 5) Kemudian jika telah selesai, klik “kembali ke menu utama” dibagian atas
- 6) Mengklik “skor dibobot” untuk pengisian jumlah bobot soal
- 7) Jika telah selesai, klik lagi “kembali ke menu utama” dibagian atas
- 8) Olah data dengan klik kolom “korelasi skor butir dengan total”
- 9) Setelah analisis selesai maka akan muncul tampilan olahan data, untuk mencetak klik “cetak printer” atau bisa klik “cetak file” jika ingin disimpan ke file
- 10) Kembali ke menu utama, lalu klik “simpan”

11) Mengklik “keluar dari anates kemudian klik “yes”

Hasil uji validitas instrument tes pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel lampiran.

Tabel 3.6.1.1 Hasil Uji Validitas Instrumen Tes

No. Butir Soal	Korelasi (<i>r</i>)	Signifikasi
1	0,352	Signifikan
2	0,391	Sangat Signifikan
3	0,229	-
4	0,121	-
5	0,305	Signifikan
6	0,247	-
7	-0,289	-
8	0,283	Signifikan
9	0,254	-
10	0,233	-
11	0,154	-
12	0,239	-
13	0,095	-
14	0,478	Sangat Signifikan
15	0,223	-
16	0,395	Sangat Signifikan
17	0,413	Sangat Signifikan
18	0,078	-
19	0,371	Sangat Signifikan
20	0,356	Sangat Signifikan
21	0,391	Sangat Signifikan
22	0,049	-
23	0,445	Sangat Signifikan
24	0,131	-
25	0,121	-
26	0,339	Signifikan
27	0,085	-
28	0,139	-
29	0,336	Signifikan
30	0,068	-
31	0,410	Sangat Signifikan
32	0,143	-
33	0,061	-
34	-0,076	-
35	0,340	Signifikan
36	0,211	-
37	0,341	Signifikan
38	0,472	Sangat Signifikan

39	0,007	-
40	0,470	Sangat Signifikan
41	0,509	Sangat Signifikan
42	0,311	Signifikan
43	0,312	Signifikan
44	0,590	Sangat Signifikan
45	0,534	Sangat Signifikan

Tabel 3.6.1.2 Soal Valid

No. Butir Soal	Korelasi (<i>r</i>)	Signifikasi
1	0,352	Signifikan
2	0,391	Sangat Signifikan
5	0,305	Signifikan
8	0,283	Signifikan
14	0,478	Sangat Signifikan
16	0,395	Sangat Signifikan
17	0,413	Sangat Signifikan
19	0,371	Sangat Signifikan
20	0,356	Sangat Signifikan
21	0,391	Sangat Signifikan
23	0,445	Sangat Signifikan
26	0,339	Signifikan
29	0,336	Signifikan
31	0,410	Sangat Signifikan
35	0,340	Signifikan
37	0,341	Signifikan
38	0,472	Sangat Signifikan
40	0,470	Sangat Signifikan
41	0,509	Sangat Signifikan
42	0,311	Signifikan
43	0,312	Signifikan
44	0,590	Sangat Signifikan
45	0,534	Sangat Signifikan

Hasil uji validitas instrumen tes hasil belajar tersebut maka dapat disimpulkan bahwa jumlah soal yang valid adalah 51,1% atau sebanyak 23 soal yaitu pertanyaan nomor (P1, P2, P5, P8, P14, P16, P17, P19, P20, P21, P23, P26, P29, P31, P35, P37, P38, P40, P41, P42, P43, P44, P45).

Tabel 3.6.1.3 Soal Tidak Valid

No. Butir Soal	Korelasi (<i>r</i>)	Signifikasi
3	0,229	-
4	0,121	-
6	0,247	-
7	-0,289	-
9	0,254	-
10	0,233	-
11	0,154	-
12	0,239	-
13	0,095	-
15	0,223	-
18	0,078	-
22	0,049	-
24	0,131	-
25	0,121	-
27	0,085	-
28	0,139	-
30	0,068	-
32	0,143	-
33	0,061	-
34	-0,076	-
36	0,211	-
39	0,007	-

Hasil uji validitas instrumen tes hasil belajar tersebut maka dapat disimpulkan bahwa jumlah soal yang tidak valid adalah 48,9% atau sebanyak 22 soal yaitu pertanyaan nomor (P3, P4, P6, P7, P9, P10, P11, P12, P13, P15, P18, P22, P24, P25, P27, P28, P30, P32, P33, P34, P36, P39).

Berdasarkan hasil uji validitas instrumen tes hasil belajar tersebut maka dapat disimpulkan bahwa jumlah soal yang valid adalah 51,1% atau sebanyak 23 soal dan jumlah soal yang tidak valid adalah 48,9% atau sebanyak 22 soal. Soal yang dinyatakan valid berdasarkan uji validitas tersebut merupakan soal yang akan digunakan sebagai instrumen pada penelitian.

3.6.3 Uji Reliabilitas

Menurut Sugiyono (2017: Hal.130) menyatakan bahwa uji reliabilitas adalah sejauh mana hasil pengukuran dengan menggunakan objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Cara mendapatkan reabilitas soal menggunakan aplikasi *Anates V4*. Adapun langkah-langkah pengoprasian aplikasinya sebagai berikut:

- 1) Mengklik aplikasi *Anates V4*, kemudian pilih jenis tes pilihan ganda
- 2) Mengklik “buat file baru” untuk memulai
- 3) Melakukan pengisian data
- 4) Setelah pengisian data klik “simpan” agar file yang dibuat dapat tersimpan
- 5) Kemudian jika telah selesai, klik “kembali ke menu utama” dibagian atas
- 6) Mengklik “skor dibobot” untuk pengisian jumlah bobot soal
- 7) Jika telah selesai, klik lagi “kembali ke menu utama” dibagian atas
- 8) Olah data dengan klik kolom “reabilitas”
- 9) Setelah analisis selesai maka akan muncul tampilan olahan data, untuk mencetak klik “cetak printer” atau bisa klik “cetak file” jika ingin disimpan ke file
- 10) Kembali ke menu utama, lalu klik “simpan”
- 11) Mengklik “keluar dari anates kemudian klik “yes”

Tabel 3.6.2.1 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

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

Hasil uji reliabilitas instrumen tes pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.6.2.2 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes

Rata-rata	26,94
Simpang Baku	4,53
Korelasi XY	0,62
Reliabilitas Tes	0,78

Tabel 3.6.2.3 Hasil Uji Reliabilitas

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.78	45

Berdasarkan data hasil uji reliabilitas instrumen tes tersebut didapatkan bahwa hasil reliabilitas keseluruhannya adalah sebesar 0,78, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat reliabilitas instrumen tes tersebut termasuk kategori sangat tinggi.

3.6.4 Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda (DP) soal adalah kemampuan suatu soal untuk dapat membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Cara mencari daya pembeda dalam penelitian ini, digunakan rumus:

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A}$$

Keterangan:

DP : Daya Pembeda

JB_A : Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab benar

JB_B : Jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab benar

JS_A : Jumlah siswa kelompok atas

Tabel 3.6.3.1 Klasifikasi Daya Pembeda

Koefisien Daya Pembeda (DP)	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

(Sundayana, 2014 : 77)

Hasil uji daya pembeda instrumen tes pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.6.3.2 Hasil Uji Daya Pembeda Instrumen Tes

Nomor soal	Kel. Atas	Kel. Bawah	Beda	Indeks DP (%)
1	10	7	3	30,00
2	10	6	4	40,00
3	10	8	2	20,00
4	9	7	2	20,00
5	4	1	3	30,00
6	9	7	2	20,00
7	0	2	2	20,00
8	10	7	3	30,00

9	8	5	3	30,00
10	10	8	2	20,00
11	3	3	0	0,00
12	4	1	3	30,00
13	10	9	1	10,00
14	10	5	5	50,00
15	3	1	2	20,00
16	10	7	3	30,00
17	9	4	5	50,00
18	9	8	1	10,00
19	10	7	3	30,00
20	10	8	2	20,00
21	9	6	3	30,00
22	2	2	0	0,00
23	10	6	4	40,00
24	10	9	1	10,00
25	9	7	2	50,00
26	4	0	4	40,00
27	2	2	0	0,00
28	9	8	1	10,00
29	4	0	4	40,00
30	8	8	0	0,00
31	2	0	2	20,00
32	8	7	1	10,00
33	3	4	-1	-10,00
34	2	3	-1	-10,00
35	10	8	2	20,00
36	10	7	3	30,00
37	3	1	2	20,00
38	9	5	4	40,00
39	6	7	-1	-10,00
40	5	1	4	40,00
41	9	2	7	70,00
42	6	4	2	20,00
43	5	1	4	40,00
44	10	3	7	70,00
45	10	5	5	50,00

Berdasarkan data hasil uji daya pembeda dengan menggunakan aplikasi Anates V4 dapat disimpulkan bahwa terdapat 36 butir soal (80%) memiliki kriteria daya pembeda yang baik, 1 butir soal (2,2%) memiliki kriteria daya pembeda yang jelek dan 8 butir soal (17,8) memiliki kriteria daya pembeda yang cukup.

3.6.5 Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran adalah keberadaan suatu butir soal apakah dipandang mudah, sukar, atau sedang dalam mengerjakannya, dalam penelitian ini peneliti menggunakan rumus:

$$TK = \frac{JB_A - JB_B}{2 \cdot JS_A}$$

Keterangan:

TK : Tingkat Kesukaran

JB_A : Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab benar

JB_B : Jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab benar

JS_A : Jumlah siswa kelompok atas

Tabel 3.6.4.1 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Koefisien Tingkat Kesukaran	Interpretasi
$TK \leq 0,00$	Terlalu Sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang/Cukup
$0,70 < DP \leq 1,00$	Mudah
$TK = 1,00$	Terlalu Mudah

(Sundayana, 2014 : 77)

Hasil uji tingkat kesukaran instrumen tes pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.6.4.2 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

Nomor Soal	JB	TK (%)	Interpretasi
1	32	88,89	Sangat Mudah
2	31	86,11	Sangat Mudah
3	31	86,11	Sangat Mudah
4	31	86,11	Sangat Mudah
5	7	19,44	Sukar
6	31	86,11	Sangat Mudah
7	3	8,33	Sangat Sukar
8	31	86,11	Sangat Mudah
9	21	58,33	Sedang
10	32	88,89	Sangat Mudah
11	12	33,33	Sedang
12	6	16,67	Sukar
13	30	83,33	Mudah
14	30	83,33	Mudah
15	6	16,67	Sukar

16	30	83,33	Mudah
17	24	66,67	Sedang
18	30	83,33	Mudah
19	29	80,56	Mudah
20	33	91,67	Sangat Mudah
21	31	86,11	Sangat Mudah
22	5	13,89	Sangat Sukar
23	31	86,11	Sangat Mudah
24	33	91,67	Sangat Mudah
25	31	86,11	Sangat Mudah
26	6	16,67	Sukar
27	5	13,89	Sangat Sukar
28	31	86,11	Sangat Mudah
29	8	22,22	Sukar
30	28	77,78	Mudah
31	2	5,56	Sangat Sukar
32	28	77,78	Mudah
33	14	38,89	Sedang
34	10	27,78	Sukar
35	29	80,56	Mudah
36	30	83,33	Mudah
37	4	11,11	Sangat Sukar
38	28	77,78	Mudah
39	27	75,00	Mudah
40	8	22,22	Sukar
41	23	63,89	Sedang
42	18	50,00	Sedang
43	12	33,33	Sedang
44	22	61,11	Sedang
45	26	72,22	Mudah

Berdasarkan data hasil uji tingkat kesukaran dengan menggunakan aplikasi Anates V4 dapat disimpulkan bahwa terdapat 5 butir soal (11,1%) memiliki kriteria tingkat kesukaran yang sangat sukar, 10 butir soal (22,2%) memiliki kriteria tingkat kesukaran yang sukar, 18 butir soal (40%) memiliki kriteria tingkat kesukaran yang sedang/cukup, 9 butir soal (20%) memiliki kriteria tingkat kesukaran yang mudah dan 3 butir soal (6,6%) memiliki kriteria tingkat kesukaran yang sangat mudah.

3.6.6 Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan dengan tujuan untuk mencari tahu seberapa besar pengaruh yang ditimbulkan oleh variabel independen (X) terhadap variabel dependen (Y). Adapun hipotesis dalam penelitian ini diantaranya:

3.6.6.1 Tabel Uji Hipotesis

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	<i>Pretest</i>	46.30	23	12.081	2.519
	<i>Posttest</i>	72.61	23	11.167	2.328

3.6.7. Uji T

Uji T dilakukan untuk menguji tingkat signifikansi untuk mengetahui pengaruh variabel independen (X) terhadap variabel dependen (Y) secara parsial, apakah berpengaruh secara signifikan atau tidak. Pengujian tingkat signifikansi dilakukan dengan menggunakan uji dengan rumus sebagai berikut:

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

(Sugiyono, 2022:259)

Keterangan;

T = t hitung

R = Koefisien korelasi

N = Jumlah responden

Ketentuannya yaitu dengan membandingkan nilai t hitung dengan t tabel dengan taraf signifikansi sebesar 5%. Jika t hitung < t tabel maka Ho diterima. Sebaliknya apabila t hitung > t tabel maka Ha diterima. (Priyatno, 2017:164)

Uji *independent sampel t test* dilakukan dengan menggunakan bantuan *software SPSS 22* Adapun hasil uji *independent sampel t test* pada Tabel berikut:

3.6.7.1 Tabel Uji T

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	<i>Pretest</i>	46.30	23	12.081	2.519
	<i>Posttest</i>	72.61	23	11.167	2.328

Berdasarkan hasil uji *independent sampel t test* di atas diperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar $0,02 < 0,05$. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa dari hasil *pretest* dan *posttest*.

3.7 Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Pengumpulan data
- b. Menghitung nilai dari instrumen penelitian dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor test}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

(Arikunto, 2009: Hal.58)

- c. Mengolah data *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan rumus N-gain. Gain ternormalisasi digunakan untuk memberikan gambaran umum peningkatan hasil belajar antara sebelum dan sesudah pembelajaran. Besarnya peningkatan sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus N-gain sebagai berikut:

$$\text{Gain ternormalisasi (g)} = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor ideal} - \text{Skor pretest}}$$

Selanjutnya dimodifikasi oleh penulis diinterpretasikan dalam tabel dibawah ini:

Tabel 3.7.1 Menentukan Nilai Gain Ternormalisasi

Nilai Gain Ternormalisasi	Interpretasi
$-1,00 \leq g \leq 0,00$	Terjadi penurunan
$g = 0,00$	Tetap
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi

(Sundayana,2013: Hal.151)

- d. Menentukan efektivitas pembelajaran yang dilakukan dengan menghitung:
 - 1) Uji pemahaman

Uji pemahaman dilakukan dengan cara menghitung rata-rata tingkat penguasaan (RTP) siswa dengan rumus:

$$\text{RTP} = \frac{\sum \text{Skor seluruh siswa}}{\text{Skor idel} \times \text{banyak siswa}} \times 100\%$$

Tabel 3.7.2 Rata-rata Tingkat Penguasaan (RTP)

Nilai Rata-rata RTP	Interpretasi
$90\% \leq \text{RTP} \leq 100\%$	Sangat Tinggi
$80\% \leq \text{RTP} \leq 90\%$	Tinggi
$65\% \leq \text{RTP} \leq 80\%$	Sedang
$55\% \leq \text{RTP} \leq 65\%$	Rendah

$0\% \leq RTP \leq 55\%$	Sangat Rendah
--------------------------	---------------

(Sundayana, 2014: Hal.117)

2) Menentukan efektivitas belajar

Menentukan efektivitas pembelajaran media *Articulate Storyline* dilakukan dengan cara menghitung jumlah siswa yang mendapat nilai tes akhir ≥ 70 sesuai dengan KKM yang telah ditetapkan di MA ANNUR Malangbong untuk mata pelajaran biologi kelas X.

Efektivitas belajar siswa dapat dihitung dengan rumus Ketuntasan Belajar sebagai berikut:

$$KB = \frac{\text{Banyak siswa yang tuntas}}{\text{Banyak peserta didik}} \times 100\%$$

(Sundayana, 2013: Hal.151)

Berdasarkan hasil observasi di lapangan keefektifan pembelajaran yang berlangsung dilihat dari ketuntasan KKM, apabila 75% siswa dapat mencapai KKM pembelajaran Biologi yang telah ditetapkan di MA ANNUR Malangbong yaitu 70, maka dinyatakan efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

3.8 Prosedur Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian ini terbagi menjadi dua tahap yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan.

3.8.1 Tahap Persiapan

- 1) Menyiapkan tujuan penelitian mengenai masalah yang akan diteliti
- 2) Menentukan masalah penelitian
- 3) Melakukan pengajuan judul penelitian
- 4) Membuat proposal penelitian
- 5) Melakukan pengumpulan materi pembelajaran
- 6) Membuat *storyboard*
- 7) Membuat konten menggunakan *Articulate Storyline*
- 8) Melakukan seminar proposal
- 9) Membuat instrumen penelitian
- 10) Melakukan uji coba instrumen
- 11) Melakukan revisian proposal
- 12) Melakukan publikasi

3.8.2 Tahap Pelaksanaan

1) Perencanaan:

Sebelum memulai pembuatan *e-learning*, Anda harus merencanakan terlebih dahulu. Buatlah sebuah rencana yang jelas mengenai tujuan dan konten yang ingin disampaikan dalam e-learning Anda. Anda juga perlu menentukan target *audience* dan metode evaluasi yang akan digunakan.

2) Desain:

Setelah merencanakan konten, selanjutnya adalah mendesain *e-learning* tersebut. Pada tahap ini, Anda akan membuat storyboard yang berisi deskripsi detail dari setiap *slide*, termasuk teks, gambar, dan multimedia yang akan digunakan. Anda juga dapat menentukan format dan gaya visual yang sesuai dengan kebutuhan Anda.

3) Pembuatan:

Setelah *storyboard* selesai, selanjutnya adalah membuat *e-learning* menggunakan *Articulate Storyline*. Anda dapat memasukkan teks, gambar, video, dan audio ke dalam slide. Anda juga dapat menambahkan interaktivitas, seperti pertanyaan, kuis, dan simulasi, untuk memperkaya pengalaman belajar peserta.

4) Pengujian:

Setelah *e-learning* selesai dibuat, lakukan pengujian untuk memastikan bahwa semua fungsi dan interaktivitas berjalan dengan baik. Anda dapat meminta *feedback* dari beberapa orang untuk memperbaiki bagian yang perlu diperbaiki.

5) Publikasi:

Setelah *e-learning* telah diuji dan selesai disempurnakan, selanjutnya adalah mempublikasikannya. Anda dapat memilih untuk mempublikasikannya ke dalam berbagai format seperti HTML5, SCORM, atau Tin Can API, tergantung pada kebutuhan Anda.

6) Evaluasi:

Setelah *e-learning* telah dipublikasikan, lakukan evaluasi untuk mengetahui sejauh mana tujuan pembelajaran telah tercapai. Anda dapat menggunakan data dari hasil evaluasi untuk meningkatkan desain dan konten *e-learning* di masa depan.

3.8.3 Tahap Analisis Data

- 1) Mengumpulkan data hasil belajar siswa berupa tes (*pretest* dan *posttes*).
- 2) Melakukan pengolahan data.

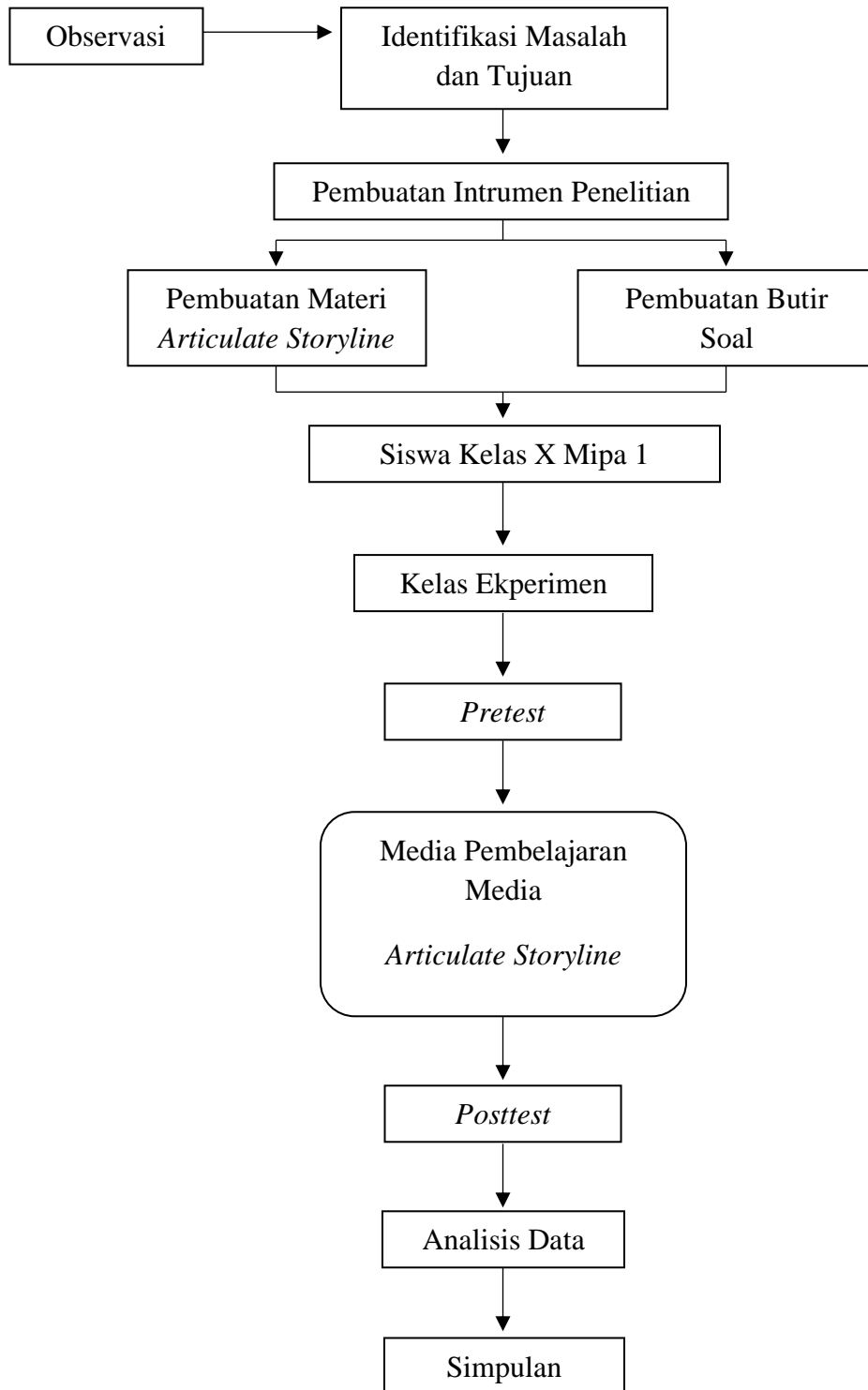
3.8.4 Tahap Penarikan Kesimpulan

Tahap ini merupakan tahap penarikan kesimpulan dari semua data yang diperoleh dari hasil penelitian dengan bantuan media *Articulate Storyline*.

3.8.5 Tahap Akhir

- 1) Membuat pembahasan berdasarkan data yang diperoleh.
- 2) Menarik kesimpulan terhadap penelitian yang telah dilakukan.

3.8.6 Alur Penelitian



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Dalam penelitian ini memberikan perlakuan kepada kelas eksperimen. Kelas X MIPA 1 dengan jumlah siswa 23 yang terpilih menjadi kelas eksperimen yang melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan media *Articulate Storyline*. Data hasil penelitian ini diperoleh dari pemberian uji coba instrumen soal. Untuk data hasil belajar peneliti memberikan perlakuan kepada kelas yang terpilih menjadi kelas eksperimen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa di kelas X Ma Annur Malangbong.

Sebelum melaksanakan pembelajaran, penulis memberikan tes berupa soal pilihan ganda dengan 20 soal. Sebelum soal digunakan, instrumen soal tersebut harus melalui tahap validasi soal yaitu soal diuji cobakan kepada kelas yang tidak dijadikan untuk penelitian, kelas yang dijadikan tempat untuk validasi soal yaitu kelas XI MIPA 1, soal yang diuji cobakan sebanyak 45 soal dan dikerjakan oleh 36 siswa. Setelah dilakukan uji validitas menggunakan *Anates* diketahui terdapat 22 soal yang dinyatakan tidak valid. Soal yang tidak valid tersebut tidak digunakan. Jumlah soal yang digunakan untuk menjadi soal *pretest* dan *posttest* sebanyak 20 soal. Instrumen berupa tes pilihan ganda yang telah melewati uji validitas dan reliabilitasnya yaitu sebanyak 20 soal dapat diberikan kepada siswa kelas eksperimen. Memberikan soal ini dilakukan ketika sebelum pembelajaran di pertemuan ke-1 dilaksanakan, memberikan soal *pretest* ini dilakukan untuk melihat kemampuan awal siswa pada kedua kelas tersebut dan soal *posttest* diberikan setelah pembelajaran di pertemuan ke-2 selesai, baik menggunakan media *Articulate Storyline*. Setelah mendapatkan hasil tes *pretest* dan *posttest*, penulis merekap nilai dalam tabel daftar nilai seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.1.1 Data Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen

Nama	Kelas Eksperimen (X MIPA 1)			
	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
	Skor	Nilai	Skor	Nilai
Siswa 1	10	50	18	90
Siswa 2	10	50	13	65
Siswa 3	11	55	14	70
Siswa 4	8	40	15	75
Siswa 5	10	50	10	50
Siswa 6	7	35	10	50
Siswa 7	6	30	15	75
Siswa 8	6	30	16	80
Siswa 9	8	40	15	75
Siswa 10	9	45	16	80
Siswa 11	9	45	16	80
Siswa 12	10	50	16	80
Siswa 13	14	70	14	70
Siswa 14	6	30	13	65
Siswa 15	13	65	15	75
Siswa 16	9	45	16	80
Siswa 17	6	30	10	50
Siswa 18	6	30	15	75
Siswa 19	7	35	12	60
Siswa 20	10	50	16	80
Siswa 21	11	55	17	85
Siswa 22	11	55	16	80
Siswa 23	10	50	16	80

Hasil uji coba tersebut diuji validitasnya dengan menggunakan tiga aplikasi Anates V4, SPSS dan Excel. Di dalam Aplikasi Anates V4 jika butir soal valid maka dinyatakan signifikan dan sangat signifikan. Dari hasil analisis validitas soal didapatkan hasil bahwa terdapat 22 soal yang dinyatakan tidak valid dan 23 soal yang dinyatakan valid. Soal yang dinyatakan tidak valid tidak dapat digunakan sebagai instrumen tes dan soal yang dinyatakan valid merupakan soal yang dijadikan instrumen untuk *pretest* dan *posttest* sehingga mendapatkan hasil penelitian. Sebelum diberikan kepada kelas eksperimen, 23 soal yang dinyatakan valid di uji reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukarannya terlebih dahulu menggunakan aplikasi Anates V4. Dari 23 soal yang dinyatakan valid,

peneliti hanya menggunakan 20 soal yang disesuaikan dengan tingkat korelasi daya pembeda.

4.1.1 Kemampuan awal siswa sebelum menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa pada materi perubahan lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, peneliti memberikan tes awal (*pretest*) terlebih dahulu dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diterapkannya media *Articulate Storyline*. Deskripsi data hasil *pretest* berupa nilai tertinggi, nilai terendah, jumlah keseluruhan dan rata-rata hasil pengolahan data *pretest* disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.1.1.1 Skor dan Nilai Siswa Hasil *Pretest*

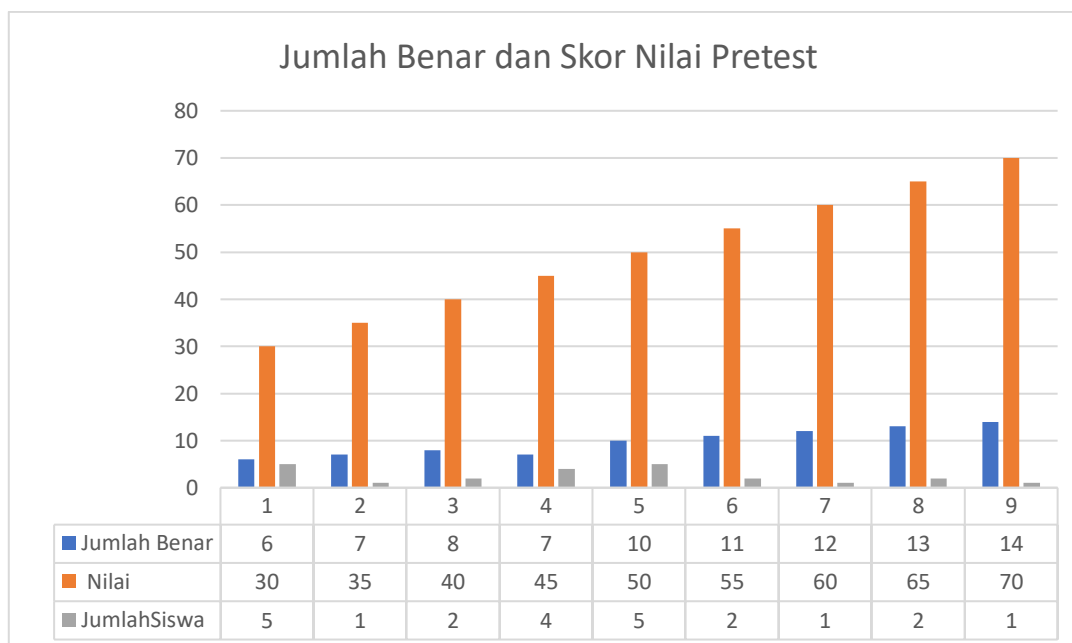
No	Nama	Skor <i>PreTest</i>	Nilai <i>PreTest</i>
1.	Siswa 1	10	50
2.	Siswa 2	10	50
3.	Siswa 3	11	55
4.	Siswa 4	8	40
5.	Siswa 5	10	50
6.	Siswa 6	7	35
7.	Siswa 7	6	30
8.	Siswa 8	6	30
9.	Siswa 9	8	40
10.	Siswa 10	9	45
11.	Siswa 11	9	45
12.	Siswa 12	10	50
13.	Siswa 13	14	70
14.	Siswa 14	6	30
15.	Siswa 15	13	65
16.	Siswa 16	9	45
17.	Siswa 17	6	30
18.	Siswa 18	6	30
19.	Siswa 19	7	35
20.	Siswa 20	10	50
21.	Siswa 21	11	55
22.	Siswa 22	11	55
23.	Siswa 23	10	50
Jumlah		211	1065
Rata-rata		9,17	46,30

Deskripsi data hasil *pretest* berupa nilai tertinggi, nilai terendah, jumlah keseluruhan dan rata-rata hasil pengolahan data *pretest* disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.1.1.2 Nilai Hasil *Pretest* Siswa Kelas Eksperimen

No	Statistik	Hasil
1	Jumlah Siswa	23
2	Nilai Tertinggi	70
3	Nilai Terendah	30
4	Jumlah	1065
5	Rata-rata	46,30

Berdasarkan tabel 4.2.1.1 dapat diketahui bahwa nilai tertinggi dari 23 siswa yaitu 70, sedangkan nilai terendahnya yaitu 30. Jumlah keseluruhan nilai sebesar 1065 dengan rata-rata yang diperoleh sebesar 46,30. Apabila dilihat dari rata-rata tersebut, kemampuan awal siswa masih belum memenuhi dari nilai KKM pada pembelajaran Biologi di Kelas X yang telah ditetapkan di MA ANNUR Malangbong Garut yaitu sebesar 70. Sebaran data pada kelas eksperimen peneliti sajikan pada gambar di bawah ini



Grafik 4.1.1.3 Skor dan Nilai Siswa Hasil *Pretest*

Berdasarkan grafik 4.1.1.3 di atas dapat diketahui skor dan hasil *pretest* sebelum menggunakan media *Articulate Storyline* bahwa dari 23 siswa didapatkan hasil yang mempunyai skor 6 memiliki nilai 30 ada 5 siswa, skor 7 memiliki nilai 35 ada 1 siswa, skor 8 memiliki nilai 40 ada 2 siswa, skor 9 memiliki nilai 45 ada 4 siswa, skor 10 memiliki nilai 50 ada 5 siswa, skor 11 memiliki nilai 55 ada 2 siswa, skor 12 memiliki

nilai 60 ada 1 siswa, skor 13 memiliki nilai 65 ada 2 siswa, dan ada skor 14 memiliki nilai 70 ada 1 siswa.

Tabel 4.1.1.4 Distribusi Frekuensi Hasil *Pretest*

Nilai Kelas			Frekuensi	Frel (%)
30	–	36	6	26%
37	–	43	2	9%
44	–	50	8	35%
51	–	57	2	9%
58	–	64	2	9%
65	-	71	3	13%
Jumlah siswa			23	100%

Berdasarkan tabel 4.1.1.4 distribusi frekuensi hasil *pretest* kelas eksperimen yang sebelum menggunakan media *Articulate Storyline* terbagi menjadi beberapa kelas dengan panjang kelas interval yang sama, didapatkan hasil yang mendapatkan nilai antara 30-36 sebanyak 6 orang (26%), dengan nilai antara 37-43 sebanyak 2 orang (9%), dengan nilai 44-50 sebanyak 8 orang (35%), dengan nilai antara 51-57 sebanyak 2 orang (9%), dengan nilai 58-64 sebanyak 2 orang (9%), dengan nilai antara 65-71 sebanyak 3 orang (13%).

4.1.2 Hasil belajar siswa setelah menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa pada materi perubahan lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong

Setelah dilakukan tes awal (*pretest*) dan perlakuan, peneliti melaksanakan *posttest* untuk mengetahui hasil belajar siswa menggunakan media *Articulate Storyline*. Adapun hasil *posttest* tersebut sebagai berikut:

Tabel 4.1.2.1 Skor dan Nilai Siswa Hasil *Posttest*

No	Nama	Skor <i>PreeTest</i>	Nilai <i>PreeTest</i>
1.	Siswa 1	10	50
2.	Siswa 2	10	50
3.	Siswa 3	11	55
4.	Siswa 4	8	40
5.	Siswa 5	10	50
6.	Siswa 6	7	35
7.	Siswa 7	6	30
8.	Siswa 8	6	30
9.	Siswa 9	8	40

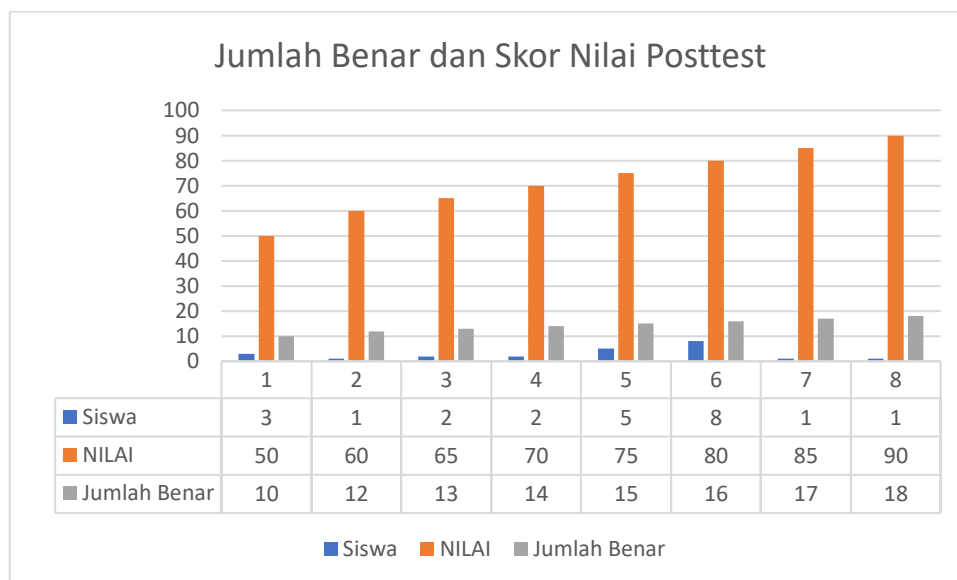
10.	Siswa 10	9	45
11.	Siswa 11	9	45
12.	Siswa 12	10	50
13.	Siswa 13	14	70
14.	Siswa 14	6	30
15.	Siswa 15	13	65
16.	Siswa 16	9	45
17.	Siswa 17	6	30
18.	Siswa 18	6	30
19.	Siswa 19	7	35
20.	Siswa 20	10	50
21.	Siswa 21	11	55
22.	Siswa 22	11	55
23.	Siswa 23	10	50
Jumlah		211	1065
Rata-rata		9,17	46,30

Deskripsi data hasil *posttest* berupa nilai tertinggi, nilai terendah, jumlah keseluruhan dan rata-rata hasil pengolahan data *posttest* disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.1.2.2 Nilai Hasil *Posttest* Siswa Kelas Eksperimen

No	Statistik	Hasil
1	Jumlah Siswa	23
2	Nilai Tertinggi	90
3	Nilai Terendah	50
4	Jumlah	1670
5	Rata-rata	72,61

Berdasarkan tabel 4.1.2.2 dapat diketahui bahwa nilai tertinggi dari 23 siswa yaitu 90, sedangkan nilai terendahnya yaitu 50. Jumlah keseluruhan nilai sebesar 1670 dengan rata-rata yang diperoleh sebesar 72,61. Sehingga nilai rata-rata tersebut memenuhi dari nilai KKM pada pembelajaran Biologi di Kelas X yang telah ditetapkan di MA ANNUR Malangbong Garut.



Grafik 4.1.2.3 Skor dan Nilai Siswa Hasil *Posttest*

Berdasarkan grafik 4.2.2.3 di atas dapat diketahui skor dan hasil *posttest* sebelum menggunakan media *Articulate Storyline* bahwa dari 23 siswa didapatkan hasil yang mempunyai skor 10 memiliki nilai 50 ada 3 siswa, skor 12 memiliki nilai 60 ada 1 siswa, skor 13 memiliki nilai 65 ada 2 siswa, skor 14 memiliki nilai 70 ada 2 siswa, skor 15 memiliki nilai 75 ada 5 siswa, skor 16 memiliki nilai 80 ada 8 siswa, skor 17 memiliki nilai 85 ada 1 siswa, dan skor 18 memiliki nilai 90 ada 1 siswa.

Tabel 4.1.2.4 Distribusi Frekuensi Hasil *Posttest* Kelas Eksperimen

Nilai Kelas		Frekuensi	Frel (%)	
50	–	56	3	13%
57	–	63	1	4%
64	–	70	4	17%
71	–	77	5	22%
78	–	84	8	35%
85	-	91	2	9%
Jumlah siswa			23	100%

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi hasil *posttest* kelas eksperimen yang menggunakan media *Articulate Storyline* terbagi menjadi beberapa kelas dengan panjang kelas interval yang sama, didapatkan hasil yang mendapatkan nilai antara 50-56 sebanyak 3 orang (13%), dengan nilai antara 57-63 sebanyak 1 orang (4%), dengan nilai 64-70

sebanyak 4 orang (17%), dengan nilai antara 71-77 sebanyak 5 orang (22%), dengan nilai 78-84 sebanyak 8 orang (35%), dan dengan nilai antara 85-91 sebanyak 2 orang (9 %).

4.1.3 Peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa pada materi perubahan lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong

Hasil peningkatan nilai dari *pretest* dan *posttest* dapat dilihat dengan perhitungan peningkatan (Gain Ternormalisasi). Hasil perhitungan nilai gain ternormalisasi dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.1.3.1 Hasil Perhitungan Gain Ternormalisasi

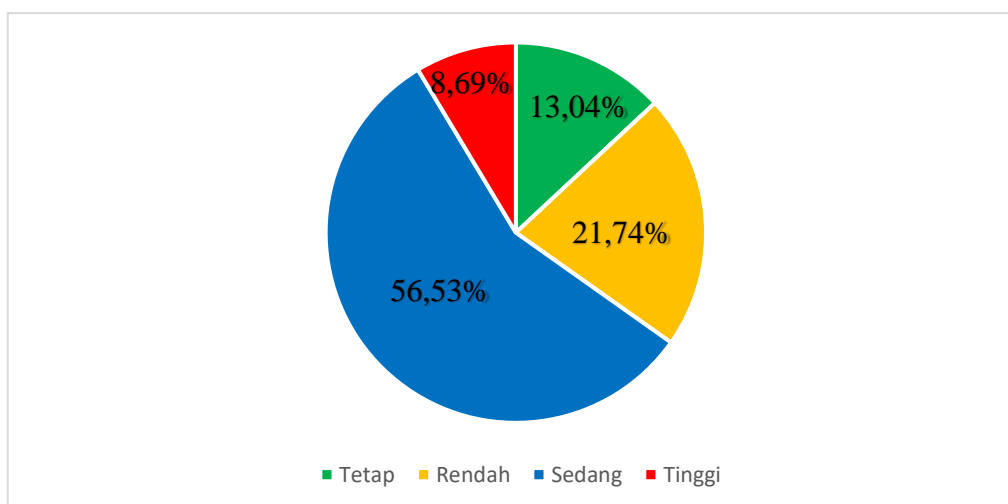
No	Nama	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Ngain	Ket
1.	Siswa 1	50	90	0,80	Tinggi
2.	Siswa 2	65	65	0,00	Tetap
3.	Siswa 3	60	70	0,25	Rendah
4.	Siswa 4	40	75	0,58	Sedang
5.	Siswa 5	50	50	0,00	Tetap
6.	Siswa 6	35	50	0,23	Rendah
7.	Siswa 7	30	75	0,64	Sedang
8.	Siswa 8	30	80	0,71	Tinggi
9.	Siswa 9	40	75	0,58	Sedang
10.	Siswa 10	45	80	0,64	Sedang
11.	Siswa 11	45	80	0,64	Sedang
12.	Siswa 12	50	80	0,60	Sedang
13.	Siswa 13	70	70	0,00	Tetap
14.	Siswa 14	30	65	0,50	Sedang
15.	Siswa 15	65	75	0,29	Rendah
16.	Siswa 16	45	80	0,64	Sedang
17.	Siswa 17	30	50	0,29	Rendah
18.	Siswa 18	30	75	0,64	Sedang
19.	Siswa 19	45	60	0,27	Rendah
20.	Siswa 20	50	80	0,60	Sedang
21.	Siswa 21	55	85	0,67	Sedang
22.	Siswa 22	55	80	0,56	Sedang
23.	Siswa 23	50	80	0,60	Sedang

Selanjutnya, data hasil perhitungan Gain ternormalisasi pada tabel 4.1.3.1 dihitung persentase kategori yang hasilnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.1.3.2 Hasil Persentase Kategori Gain Ternormalisasi

Nilai Gain Ternormalisasi	Interpretasi	Persentase
$-1,00 \leq g \leq 0,00$	Terjadi penurunan	-
$g = 0,00$	Tetap	$\frac{3}{23} \times 100\% = 13,04\%$
$0,00 < g < 0,30$	Rendah	$\frac{5}{23} \times 100\% = 21,73\%$
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang	$\frac{13}{23} \times 100\% = 56,52\%$
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi	$\frac{2}{23} \times 100\% = 8,69\%$

Grafik 4.1.3.3 Kategori Gain Ternormalisasi



Berdasarkan gambar grafik 4.3.3.1 dapat diketahui bahwa dari peserta didik yang berjumlah 23 siswa, yang termasuk kategori tinggi di raih oleh 2 siswa dengan persentase 8,69%, yang termasuk kategori sedang di raih oleh 13 siswa dengan persentase 56,53%, yang termasuk kategori rendah di raih oleh 5 siswa dengan persentase 21,74% dan siswa yang termasuk kategori tetap di raih 3 siswa dengan persentase 13,04%.

Tabel 4.1.3.4 Hasil Ngain

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain	23	.00	.80	.4662	.24397
Valid N (listwise)	23				

Dari tabel 4.1.3.3 N-Gain didapatkan nilai terendah dikelas eksperimen adalah 0,00, N-Gain tertinggi 0,80, rata-rata nilai N-Gain 0,46 yang berkategori sedang.

4.1.4 Tingkat Penguasaan Siswa Setelah Menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa pada materi perubahan lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong

Data selanjutnya adalah hasil tingkat penguasaan, hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

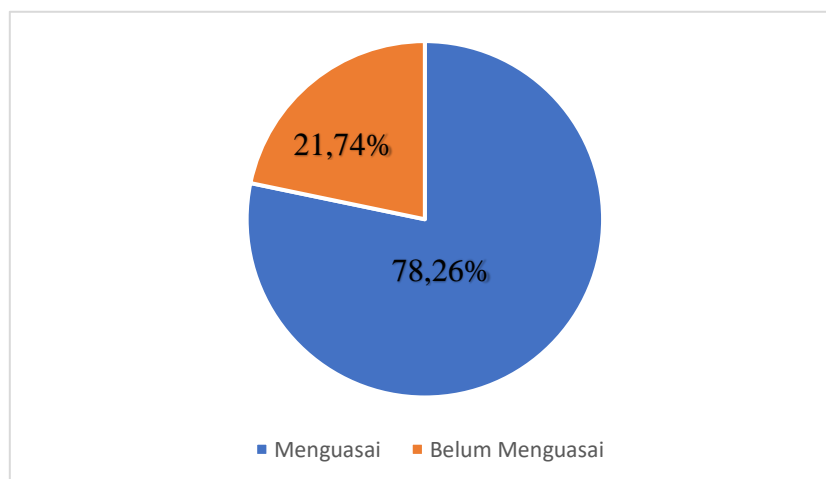
Selanjutnya data perhitungan tingkat pemahaman pada dilakukan perhitungan persentase tingkat pemahaman 70 yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.1.4.1

Tabel 4.1.4.1 Hasil Persentase Tingkat Penguasaan

Kriteria	Siswa	Persentase
≥ 70	18	78,26%
≤ 70	5	21,74%
Jumlah	23	100

Berdasarkan data dari tabel 4.1.4.1 persentase tingkat pemahaman dapat dilihat pada gambar grafik 4.1.4.2

Grafik 4.1.4.2 Grafik Tingkat Pemahaman



Berdasarkan gambar grafik 4.1.4.2 tingkat pemahaman siswa dapat diketahui dari 23 siswa, yang berhasil menguasai materi ≥ 70 sebanyak 18 siswa dengan persentase 78,26%. Sedangkan yang belum menguasai materi ≤ 70 sebanyak 5 siswa dengan persentase 21,74%.

Berdasarkan hasil pengolahan data tersebut, secara umum dapat dikemukakan bahwa penggunaan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa mencapai ketuntasan.

Selanjutnya, tingkat penguasaan siswa dapat dihitung dengan menggunakan rata-rata tingkat penguasaan (RTP) Dengan hasil perhitungan sebagai berikut:

$$RTP = \frac{\sum \text{Skor seluruh siswa}}{\text{Skor ideal} \times \text{Banyak siswa}} \times 100\%$$

$$RTP = \frac{334}{18 \times 23} \times 100\%$$

$$RTP = \frac{334}{414} \times 100\%$$

$$RTP = 0,80 \times 100$$

$$RTP = 80\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, rata-rata tingkat penguasaan siswa pada materi perubahan lingkungan dengan menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa adalah sebesar 80% dan apabila dimasukkan kedalam kriteria RTP termasuk ke dalam kategori tinggi.

4.1.5 Efektivitas media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar pada materi perubahan lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong

Media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa dapat diketahui keefektifannya yang mengacu pada KKM (kriteria ketuntasan minimal) yang telah ditetapkan di sekolah MA ANNUR Malangbong Garut, dengan hasil seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.1.5.1 Hasil Perhitungan Tingkat Pemahaman Siswa

No	Nama peserta didik	Skor <i>PostTest</i>	Persentase Pemahaman (%)
1.	Siswa 1	18	90
2.	Siswa 2	13	65
3.	Siswa 3	14	70
4.	Siswa 4	15	75
5.	Siswa 5	10	50
6.	Siswa 6	10	50
7.	Siswa 7	15	75
8.	Siswa 8	16	80
9.	Siswa 9	15	75
10.	Siswa 10	16	80
11.	Siswa 11	16	80
12.	Siswa 12	16	80
13.	Siswa 13	14	70

14.	Siswa 14	13	65
15.	Siswa 15	15	75
16.	Siswa 16	16	80
17.	Siswa 17	10	50
18.	Siswa 18	15	75
19.	Siswa 19	12	60
20.	Siswa 20	16	80
21.	Siswa 21	17	85
22.	Siswa 22	16	80
23.	Siswa 23	16	80
Jumlah		334	1670
RTP		80 % Tinggi	

Selanjutnya dapat diketahui jumlah siswa yang tuntas dan tidak tuntas adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1.5.2 Hasil Ketuntasan Belajar Siswa

Kriteria	Siswa	Persentase
≥ 70	18	Tuntas
≤ 70	5	Tidak tuntas

Berdasarkan data di atas dapat diketahui bahwa dari 23 siswa terdapat 18 siswa yang tuntas dan 5 siswa yang tidak tuntas. Dengan demikian dapat dihitung persentase ketuntasan belajar adalah sebagai berikut:

$$KB = (\text{Banyak siswa yang tuntas}) / (\text{Banyak peserta didik}) \times 100\%$$

$$KB = 18/23 \times 100\%$$

$$KB = 0,78 \times 100$$

$$KB = 78\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas diketahui persentase KB (ketuntasan belajar) menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa di kelas X MA ANNUR Malangbong Garut yaitu sebesar 78% sehingga dapat dikatakan efektif.

Hasil Analisa data uji hipotesis pada tabel berikut:

Tabel 4.1.5.3 Uji Hipotesis

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	<i>Pretest</i>	46.30	23	12.081	2.519
	<i>Posttest</i>	72.61	23	11.167	2.328

Tabel 4.1.5.4 Analisis Hipotesis

		Paired Differences					T	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	<i>Pretest Posttest</i>	-26.304	14.864	3.099	-32.732	-19.877	-8.487	22	.002

Dari tabel di atas uji t-test hasil belajar siswa diketahui Sig.(2-tailed) adalah 0,002 < 0,05, maka H_a diterima dan H_o ditolak. Sehingga adanya keefektifan yang signifikan dalam penggunaan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar pada materi perubahan lingkungan di kelas X MA Annur Malangbong.

Hasil uji-t terhadap hasil belajar kognitif siswa dapat dilihat dari tabel hasil analisis data diatas. Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa nilai = -8.487 dengan signifikansi 0,002. Nilai signifikansi yang menunjukkan $0,003 < 0,05$ sehingga ditolak, yang artinya bahwa terdapat perbedaan hasil belajar aspek kognitif antara siswa yang menggunakan media pembelajaran dan yang tidak menggunakan media pembelajaran. Hal tersebut juga didukung oleh nilai mean kelas eksperimen sebesar 72.61 lebih besar dari kelas kontrol yaitu sebesar 46.30 seperti yang ada pada tabel 4.3.5.1. Berdasarkan hal tersebut maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan hasil belajar aspek kognitif siswa yang menggunakan media pembelajaran dengan yang tidak menggunakan media pembelajaran. Sedangkan hasil analisis deskriptif pada data nilai psikomotor menunjukkan bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen yaitu kelas yang menggunakan media *Articulate Storyline* dalam pembelajaran memperoleh rata-rata 14.86 lebih besar dari kelas kontrol atau kelas yang tidak menggunakan media gambar yang memperoleh rata-rata yaitu 3.09. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar aspek psikomotor pada siswa yang menggunakan media *Articulate Storyline*.

4.1 Pembahasan

4.2.1 Kemampuan awal siswa sebelum menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa pada materi perubahan lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong

Kemampuan awal yaitu sebuah indikator untuk menemukan batasan dari suatu pembelajaran sehingga peneliti dapat mengetahui mana yang perlu dibahas dan mana yang tidak perlu dibahas dalam suatu pelajaran. Selain itu, informasi mengenai kemampuan awal siswa dapat dijadikan sebagai acuan dalam merancang kegiatan belajar mengajar. Peneliti dapat mengetahui sejauh mana siswa dapat mengetahui suatu konsep materi yang mereka ketahui sebelum mereka mempelajari materi yang akan dipelajarinya. Biasanya kemampuan awal siswa bervariasi berdasarkan tingkat kecerdasan dari masing-masing siswa itu sendiri dan banyaknya buku yang telah mereka baca serta luasnya pengetahuan mereka terkait materi yang pernah mereka dengan ataupun baca.

Deskripsi kemampuan awal (*pretest*) pada kelas eksperimen menunjukkan nilai rata-rata 46,30. Hasil yang didapat mengemukakan bahwa sebelum penerapan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa tidak memenuhi KKTP (Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran). Hal ini dipengaruhi oleh pasifnya siswa pada saat pembelajaran sehingga menyebabkan kurangnya hasil belajar siswa. Menurut Nabillah (2019). Banyak faktor yang menyebabkan rendahnya hasil belajar siswa diantaranya adalah kurangnya keaktifan siswa di dalam proses belajar mengajar dan kurangnya keterampilan guru dalam memberikan materi pembelajaran. Ketidaktepatan guru dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran menjadi salah satu faktor penyebab prestasi belajar siswa rendah.

Pada proses pembelajaran di dalam kelas siswa masih kurang didorong untuk meningkatkan kemampuan berpikir, proses pembelajaran justru diarahkan kepada kemampuan siswa untuk menghafal informasi, otak anak dipaksa untuk mengingat dan menimbun berbagai informasi yang diingatnya. Hal ini menyebabkan siswa kurang mampu menghubungkan apa yang dipelajari siswa dengan bagaimana pengetahuan tersebut akan dimanfaatkan atau diaplikasikan dalam situasi yang baru, sehingga lebih jauh lagi siswa akan kehilangan motivasi untuk aktif dalam pembelajaran yang dapat menyebabkan menurunnya hasil belajar.

Berdasarkan tabel dapat diketahui bahwa hasil *pretest* nilai tertinggi dari 23 siswa yaitu 70, sedangkan nilai terendahnya yaitu 30. Jumlah keseluruhan nilai sebesar 1065

dengan rata-rata yang diperoleh sebesar 46,30. Apabila dilihat dari rata-rata tersebut, kemampuan awal siswa masih belum memenuhi dari nilai KKM pada pembelajaran Biologi di Kelas X yang telah ditetapkan di MA ANNUR Malangbong Garut yaitu sebesar 70. Sebaran data pada kelas eksperimen peneliti sajikan pada gambar di bawah ini

Berdasarkan grafik dapat diketahui skor dan hasil *pretest* sebelum menggunakan media *Articulate Storyline* bahwa dari 23 siswa didapatkan hasil yang mempunyai skor 6 memiliki nilai 30 ada 5 siswa, skor 7 memiliki nilai 35 ada 1 siswa, skor 8 memiliki nilai 40 ada 2 siswa, skor 9 memiliki nilai 45 ada 4 siswa, skor 10 memiliki nilai 50 ada 5 siswa, skor 11 memiliki nilai 55 ada 2 siswa, skor 12 memiliki nilai 60 ada 1 siswa, skor 13 memiliki nilai 65 ada 2 siswa, dan ada skor 14 memiliki nilai 70 ada 1 siswa. Setelah diketahui hasil *pretest* diketahui pada tabel dan grafik kebanyakan masih belum mencapai KKM.

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi hasil *pretest* kelas eksperimen yang sebelum menggunakan media *Articulate Storyline* terbagi menjadi beberapa kelas dengan panjang kelas interval yang sama, didapatkan hasil yang mendapatkan nilai antara 30-36 sebanyak 6 orang (26%), dengan nilai antara 37-43 sebanyak 2 orang (9%), dengan nilai 44-50 sebanyak 8 orang (35%), dengan nilai antara 51-57 sebanyak 2 orang (9%), dengan nilai 58-64 sebanyak 2 orang (9%), dengan nilai antara 65-71 sebanyak 3 orang (13%).

Siswa diberikan tes awal (*pretest*) yang berfungsi untuk mengetahui apakah dalam kemampuan awal siswa terdapat perbedaan sebelum diterapkannya media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa pada materi perubahan lingkungan yang akan dipelajarinya. Berdasarkan hasil penelitian dari sampel sebanyak 23 siswa, nilai tertinggi yang didapatkan siswa yaitu 70 dan nilai terendah yang didapatkan oleh siswa yaitu 30 dengan jumlah keseluruhan nilai yaitu 1065. Rata-rata dari hasil *pretest* tersebut yaitu 46,30 sedangkan KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) untuk mata pelajaran biologi yaitu 70, sehingga dapat dikatakan bahwa kemampuan awal siswa masih jauh dari KKM yang telah ditentukan oleh MA ANNUR Malangbong Garut. Hal tersebut terjadi karena siswa belum memahami materi atau pembelajaran yang akan mereka pelajari serta pengetahuan siswa mengenai materi yang akan disampaikan masih kurang, sehingga dapat dikatakan kondisi awal kemampuan siswa masih rendah.

Pada saat sebelum penerapan media *Articulate Storyline* siswa terlihat bosan dan kurangnya minat belajar. Kurangnya minat belajar pada siswa dapat menyebabkan hasil belajar siswa menjadi kurang. Minat yang tinggi akan memberikan hasil belajar yang tinggi pula. Dengan demikian, keberhasilan peserta didik dalam belajar ditentukan oleh minat belajar yang dimilikinya. Maka diperlukan suatu upaya untuk mengatasinya, diantaranya adalah mencari dan menemukan media pembelajaran untuk diterapkan dalam pembelajaran agar siswa tersebut antusias dan senang dalam pembelajaran di kelas.

4.2.2 Hasil belajar siswa setelah menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa pada materi perubahan lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong

Tujuan akhir dari sebuah pembelajaran yaitu dengan memperoleh hasil belajar. Berdasarkan penelitian ini diperoleh hasil belajar siswa setelah menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa pada materi perubahan lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong yang terdapat pada Tabel 4.4, yaitu dengan rata-rata sebesar 72,61 dengan nilai tertinggi sebesar 90 dan nilai terendah sebesar 50. Jika dibandingkan dengan kemampuan awal sebelum menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa dengan rata-rata sebesar 46,30 dengan nilai tertinggi sebesar 90 dan nilai terendah sebesar 30, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata setelah diberikan perlakuan sudah jauh lebih meningkat apabila dibandingkan dengan nilai rata-rata pada saat sebelum diberikannya perlakuan.

Berdasarkan grafik dapat diketahui skor dan hasil *posttest* sebelum menggunakan media *Articulate Storyline* bahwa dari 23 siswa didapatkan hasil yang mempunyai skor 10 memiliki nilai 50 ada 3 siswa, skor 12 memiliki nilai 60 ada 1 siswa, skor 13 memiliki nilai 65 ada 2 siswa, skor 14 memiliki nilai 70 ada 2 siswa, skor 15 memiliki nilai 75 ada 5 siswa, skor 16 memiliki nilai 80 ada 8 siswa, skor 17 memiliki nilai 85 ada 1 siswa, dan skor 18 memiliki nilai 90 ada 1 siswa.

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi hasil *posttest* kelas eksperimen yang menggunakan media *Articulate Storyline* terbagi menjadi beberapa kelas dengan panjang kelas interval yang sama, didapatkan hasil yang mendapatkan nilai antara 50-56 sebanyak 3 orang (13%), dengan nilai antara 57-63 sebanyak 1 orang (4%), dengan nilai 64-70

sebanyak 4 orang (17%), dengan nilai antara 71-77 sebanyak 5 orang (22%), dengan nilai 78-84 sebanyak 8 orang (35%), dan dengan nilai antara 85-91 sebanyak 2 orang (9 %). Terlihat bahwa media tersebut berpengaruh dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Namun dapat dilihat Perbedaan hasil belajar sebelum menggunakan media dan sesudah menggunakan media terdapat perubahan dari hasil *pretest* dan *posttest* yang sangat berpengaruh pada hasil belajar siswa merupakan media *Articulate Storyline* karena mencapai KKTP (Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran). Dari yang awalnya nilai rata-ratanya 46,30 menjadi 72,61 pada hasil *pretest* dan *posttest*.

Hal tersebut terjadi karena dampak dari proses pembelajaran, siswa yang tadinya tidak mengetahui suatu konsep materi yang akan mereka pelajari, setelah melewati prosesnya siswa tersebut menjadi tahu dan mengerti terhadap suatu konsep materi yang dipelajari kemudian pada saat dilakukan tes akhir (*posttest*) mereka dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan yang sudah disediakan. Sehingga hal ini menunjukkan bahwa siswa telah mengalami peningkatan hasil belajar dengan rata-rata hasil belajar tersebut telah memenuhi KKM (kriteria ketuntasan minimal) di MA ANNUR Malangbong Garut.

Penggunaan media pembelajaran *Articulate Storline* yang tepat menjadikan proses belajar mengajar menjadi lebih efektif dan menyenangkan serta dapat memicu minat belajar peserta didik. Salah satu media yang dapat membantu peserta didik dalam belajar adalah media gambar. Media gambar yang cukup dikenal dalam setiap kegiatan pembelajaran. Diantara media pembelajaran, media gambar adalah media yang paling umum dipakai karena peserta didik lebih suka gambar dibandingkan tulisan. Menurut Sadiman, media gambar merupakan suatu gambar yang berkaitan dengan materi pembelajaran yang berfungsi untuk menyampaikan pesan dari guru kepada peserta didik. Media gambar dapat membantu peserta didik mengungkapkan informasi yang terkandung dalam masalah sehingga hubungan antara komponen dalam masalah tersebut dapat terlihat dengan jelas.

Dalam hal ini pemahaman siswa di kelas eksperimen mengenai skala dan denah dan menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari serta rumus yang ada di dalamnya sudah cukup baik. Sehingga rata-rata siswa dapat memahami soal dengan baik, dalam mengerjakan soal siswa tidak hanya menuliskan apa yang diketahui saja tetapi siswa juga dapat memberikan penjelasan lebih rinci terhadap soal yang sedang dikerjakan dan dapat menuliskan langkah-langkah serta jawaban sesuai dengan permasalahan dengan tepat.

Berkaitan dengan hal di atas, hasil belajar merupakan pencapaian siswa setelah mengalami proses pembelajaran yang dapat diketahui dari tes akhir (*posttest*) yang berupa nilai. Menurut (Dimiyati & Mudjiono, 2006) hasil belajar merupakan hasil yang dicapai dalam bentuk angka atau skor setelah diberikan tes hasil belajar kepada siswa dalam waktu tertentu. Hasil belajar dapat berupa dampak pengiring ataupun dampak pengajaran. Dampak pengiring yaitu hasil belajar siswa yang tampak secara tidak langsung atau yang disebut sebagai transfer hasil belajar. Sedangkan dampak pengajaran yaitu hasil belajar siswa yang dapat diukur secara langsung. Menurut (Supardi, 2013) untuk mengetahui indikator keberhasilan belajar dapat dilihat dari daya serap siswa dan perilaku yang tampak pada siswa. Hasil belajar yang dimaksud yaitu pencapaian prestasi belajar yang dicapai siswa dengan kriteria atau nilai yang telah ditetapkan.

4.2.3 Peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa pada materi perubahan lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong

Setelah mengetahui kemampuan awal dan hasil belajar siswa setelah diterapkannya metode media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa, peneliti dapat mengetahui peningkatannya dengan menghitung nilai uji gain ternormalisasi. Hasil perhitungan nilai gain ternormalisasi terdapat pada Tabel 4.6. Terdapat 3 siswa dengan persentase 13,04% yang peningkatan hasil belajarnya tetap, 5 siswa dengan persentase 21,74% yang peningkatan hasil belajarnya rendah, 13 siswa dengan persentase 56,53% yang peningkatan hasil belajarnya sedang dan 2 siswa dengan persentase 8,69% yang hasil peningkatan hasil belajarnya tinggi, sehingga rata-rata dari perhitungan tersebut menunjukkan terjadi peningkatan pembelajaran dengan interpretasi sedang. Selain itu juga apabila dilihat dari persentase sebelum diberikannya perlakuan dengan menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa sesudah diberikannya perlakuan metode tersebut terjadi peningkatan dari yang awalnya sebesar 46,30% menjadi 72,61%.

Pada kelas eksperimen dengan rata-rata 0,46 yang berkategori sedang. Terlihat kedua media tersebut berpengaruh dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Namun dapat dilihat Perbedaan hasil belajar dari kedua media tersebut dari hasil *pretest* dan

posttest yang sangat berpengaruh pada hasil belajar siswa merupakan media pembelajaran *flashcard* karena mencapai KKTP (Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran) .

Dari tabel N-Gain didapatkan nilai terendah dikelas eksperimen adalah 0,00, N-Gain tertinggi 0,80, rata-rata nilai N-Gain 0,46 yang berkategori sedang.

Menurut (Slameto, 2010), perbedaan peningkatan hasil belajar dipengaruhi oleh faktor-faktor yang bersumber dari diri sendiri. Faktor ini sangat besar pengaruhnya terhadap kemajuan studi peserta didik misalnya minat, menurut (Agraini, 2016) minat berperan penting dalam proses belajar karena merupakan kecenderungan dalam menentukan sikap untuk melakukan sesuatu, dengan minat yang tinggi peserta didik akan merasa tidak terbebani dalam belajar sehingga dalam proses belajar peserta didik akan menjalankan kewajibannya dengan baik. Kemudian perhatian belajar, untuk menghasilkan hasil belajar yang baik maka peserta didik harus mempunyai perhatian terhadap materi dan bahan ajar yang diberikan oleh guru, serta faktor-faktor yang berasal dari luar diri peserta didik. Faktor luar ini mempengaruhi terhadap kemajuan studi peserta didik, misalnya lingkungan studi diantaranya model pembelajaran, metode pembelajaran dan media pembelajaran, lingkungan keluarga, lingkungan masyarakat, lingkungan alam dan faktor lain yaitu sekolah serta sarana dan prasarana sekolah.

4.2.4 Tingkat Penguasaan siswa setelah menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa pada materi perubahan lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong

Sejalan dengan adanya peningkatan hasil belajar siswa apabila dibandingkan dengan yang menggunakan media *Articulate Storyline* tentunya peneliti dapat mengetahui tingkat penguasaan siswa terhadap materi yang diberikan. Sebelum dilakukannya tingkat penguasaan maka terlebih dahulu peneliti melakukan uji pemahaman yaitu dengan menghitung skor tes dibagi skor maksimal dikali seratus persen. Sehingga tingkat pemahaman siswa dapat diketahui dari 23 siswa yang menguasai ≥ 70 materi sebanyak 18 siswa dengan persentase 78,26%, sedangkan siswa yang belum menguasai ≤ 70 materi sebanyak 5 siswa dengan persentase 21,74%. Kemudian tingkat penguasaan ini dapat diketahui dengan menggunakan perhitungan nilai rata-rata tingkat penguasaan (RTP), yaitu skor seluruh siswa dibagi dengan skor ideal dikali seratus persen untuk mengetahui persentase rata-rata tingkat penguasaan siswa tersebut. Pada temuan,

peneliti menghasilkan persentase rata-rata tingkat penguasaan siswa sebesar 80% dengan kriteria tinggi.

Hasil dari perhitungan rata-rata tingkat penguasaan (RTP) siswa terhadap suatu konsep materi tersebut menunjukkan bahwa pada saat proses pelaksanaan metode yang digunakan berjalan sesuai dengan langkah-langkah yang ada. Walaupun masih terdapat kekurangan di dalamnya, sehingga pada tingkat penguasaan siswa terdapat suatu konsep materi yang tidak mencapai nilai yang maksimal. Hal tersebut terjadi karena pada saat dilakukannya pembelajaran peneliti tidak bisa mengontrol siswa pada saat pelaksanaan pengamatan secara bersamaan kepada setiap kelompok yang sedang melaksanakan pengamatan. Sehingga proses pendampingan yang berfungsi untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan peserta didik dalam mencari informasi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tidak terpenuhi secara maksimal. Cara penyampaian siswa pada saat presentasi di depan kelas juga berpengaruh terhadap tingkat penguasaan siswa terhadap suatu konsep materi yang mereka pelajari. Terdapat sebagian siswa yang masih cenderung fokus terhadap tulisan sehingga terkesan seperti membaca dan membuat siswa dari kelompok lain sulit untuk memahami apa yang teman mereka sampaikan di depan kelas. Namun hal tersebut bisa diatasi dengan adanya sesi tanya jawab, sehingga siswa diberikan kesempatan untuk bertanya terkait apa yang belum atau kurang mereka pahami.

Berdasarkan hasil pengolahan data tersebut, secara umum dapat dikemukakan bahwa penggunaan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa mencapai ketuntasan. Maka didapat hasil perhitungan di atas, rata-rata tingkat penguasaan siswa pada materi perubahan lingkungan dengan menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa adalah sebesar 80% dan apabila dimasukkan kedalam kriteria RTP termasuk ke dalam kategori tinggi.

Namun demikian beberapa kekurangan tersebut tidak sepenuhnya berdampak terhadap semua siswa. Siswa yang memiliki kemampuan dalam memahami dan menyimak arahan dari peneliti paham terkait tahapan-tahapan apa saja yang harus mereka lakukan. Sehingga dapat dikatakan bahwa selain proses pendampingan yang harus dilakukan oleh peneliti terdapat faktor lain yang mempengaruhi tingkat pemahaman siswa terhadap suatu konsep materi yang dipelajarinya, salah satunya yaitu keterampilan belajar dari masing-masing siswa itu sendiri. Menurut (Budiarjo, 2007) keterampilan belajar

adalah keahlian yang didapatkan (*acquired skill*) oleh seorang individu melalui proses latihan yang kontinyu dan mencakup aspek optimalisasi cara-cara belajar baik dalam domain kognitif, afektif ataupun psikomotor. Melalui keterampilan belajar, siswa memiliki kemampuan menetapkan langkah-langkah yang akan dilalui sewaktu memasuki aktivitas belajar. Sehingga tingkat pemahaman siswa dalam proses pembelajaran, salah satunya dapat dipengaruhi oleh bagaimana siswa tersebut memiliki keterampilan dalam pembelajaran.

4.4.5 Efektivitas media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar pada materi sistem perubahan lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong

Efektivitas suatu metode pembelajaran bergantung pada ketuntasan hasil belajar siswa. Berdasarkan tabel 4.10 dari total 23 siswa terdapat 18 siswa yang tuntas dan 5 siswa yang tidak tuntas. Siswa dapat dikatakan tuntas dalam belajarnya apabila nilai hasil tes akhir (*posttest*) mencapai nilai KKM yang telah ditentukan di MA ANNUR Malangbong Garut yaitu sebesar 70. Sedangkan siswa yang mendapatkan nilai di bawah KKM tersebut belum memenuhi kriteria ketuntasan belajar. Persentase ketuntasan belajar (KB) dapat dihitung dengan membagi jumlah siswa yang tuntas belajarnya dengan banyaknya siswa kemudian dikalikan seratus persen. Hasil perhitungan menunjukkan persentase ketuntasan belajar siswa sebesar 78%. Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa dengan diterapkannya media *articulate storyline* terhadap hasil belajar siswa pada materi perubahan lingkungan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa dapat diketahui keefektifannya yang mengacu pada KKM (kriteria ketuntasan minimal) yang telah ditetapkan di sekolah MA ANNUR Malangbong Garut.

Hasil ketuntasan belajar (KB) tersebut dipengaruhi oleh faktor-faktor yang saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya, pada saat prosesnya siswa, guru, sarana dan prasarana dan penilaian dapat mempengaruhi ketuntasan belajar. Selain itu juga diperlukan metode dan media yang tepat untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa.

Kreatifitas seorang guru dalam menguasai suatu konsep metode dan media pembelajaran sangat berpengaruh terhadap proses pembelajaran.

Kelebihan dari media *Articulate Storyline* diantaranya dapat mendorong rasa ingin tahu siswa secara lebih mendalam sehingga cenderung untuk membangkitkan siswa mengadakan penelitian untuk mendapatkan pengamatan dan pengalaman dalam proses ilmiah, dapat menguatkan ingatan, mengatasi masalah kesulitan belajar, menghindari salah paham, mendapatkan umpan balik dari siswa, menghubungkan yang konkret dan yang abstrak, menciptakan suatu kerja sama yang baik pada setiap kelompok untuk menyelesaikan persoalan yang diberikan oleh guru selanjutnya untuk menginformasikan kepada siswa mengenai kesalahan-kesalahan yang dialami beserta pemecahannya. Hal ini menyebabkan siswa dapat melaksanakan proses pemecahan masalah selanjutnya dengan lebih baik.

Terbukti bahwa media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa efektif dengan capaian semua kriteria dari mulai hasil belajar, peningkatan hasil belajar, tingkat penguasaan dan terakhir ketuntasan belajar. Hal tersebut terjadi karena proses pembelajaran dengan menggunakan metode dan media tersebut tidak membosankan karena siswa dapat melihat secara langsung objek yang mereka pelajari sehingga merangsang rasa keingintahuan siswa tersebut dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yang biasa digunakan.

Berdasarkan hasil penelitian terdapat 5 orang siswa yang belum tuntas atau tidak mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM). Hal tersebut terjadi karena pada saat proses pembelajaran siswa belum siap menerima pembelajaran yang akan disampaikan. Pada saat pembelajaran siswa tersebut cenderung bergantung terhadap teman kelompoknya, sehingga siswa tersebut kurang ataupun tidak memahami materi apa yang sedang mereka analisis, siswa tidak memperhatikan pada saat proses presentasi dan pada sesi tanya jawab, sehingga siswa tersebut tidak dapat menyerap apa yang dijelaskan oleh kelompok lain. Selain itu, hal tersebut juga disebabkan karena adanya faktor internal berupa kecerdasan, minat, motivasi dan rasa percaya diri dari siswa tersebut. Dimana saat proses pembelajaran terlihat ke lima siswa tersebut kurang berminat dan kurang termotivasi untuk melaksanakan pembelajaran sehingga menyebabkan hasil belajar yang didapatkan di bawah KKM.

Berdasarkan data di atas dapat diketahui bahwa dari 23 siswa terdapat 18 siswa yang tuntas dan 5 siswa yang tidak tuntas. Dengan demikian dapat dihitung persentase ketuntasan belajar adalah hasil perhitungan di atas diketahui persentase KB (ketuntasan belajar) menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa di kelas X MA ANNUR Malangbong Garut yaitu sebesar 78% sehingga dapat dikatakan efektif.

Berdasarkan pembahasan yang sudah dipaparkan maka dapat disimpulkan bahwa media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa, tetapi dari kelas tersebut pembelajaran ini juga tidak efektif untuk meningkatkan hasil belajar ke lima siswa, karena tidak mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM).

Dari tabel di atas uji t-test hasil belajar siswa diketahui Sig.(2-tailed) adalah 0,002 < 0,05, maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Sehingga adanya keefektifan yang signifikan dalam penggunaan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar pada materi perubahan lingkungan di kelas X MA Annur Malangbong.

Hasil uji-t terhadap hasil belajar kognitif siswa dapat dilihat dari tabel hasil analisis data diatas. Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa nilai = -8.487 dengan signifikansi 0,002. Nilai signifikansi yang menunjukkan $0,003 < 0,05$ sehingga ditolak, yang artinya bahwa terdapat perbedaan hasil belajar aspek kognitif antara siswa yang menggunakan media pembelajaran dan yang tidak menggunakan media pembelajaran. Hal tersebut juga didukung oleh nilai mean kelas eksperimen sebesar 72.61 lebih besar dari kelas kontrol yaitu sebesar 46.30 seperti yang ada pada tabel 4.3.5.1. Berdasarkan hal tersebut maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan hasil belajar aspek kognitif siswa yang menggunakan media pembelajaran dengan yang tidak menggunakan media pembelajaran. Sedangkan hasil analisis deskriptif pada data nilai psikomotor menunjukkan bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen yaitu kelas yang menggunakan media *Articulate Storyline* dalam pembelajaran memperoleh rata-rata 14.86 lebih besar dari kelas kontrol atau kelas yang tidak menggunakan media gambar yang memperoleh rata-rata yaitu 3.09. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar aspek psikomotor pada siswa yang menggunakan media *Articulate Storyline*.

BAB V

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai “Efektivitas Media *Articulate Storyline* Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Perubahan Lingkungan di Kelas X MA ANNUR Malangbong”, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 5.1.1 Kemampuan awal siswa kelas X MA ANNUR Malangbong Garut sebelum diterapkannya media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa yaitu dapat diketahui jumlah keseluruhan hasil *pretest* sebesar 1065 dengan rata-rata nilai yang diperoleh yaitu 46,30, apabila dilihat dari rata-rata tersebut kemampuan awal siswa masih belum memenuhi KKM yang telah ditentukan di MA ANNUR Malangbong Garut yaitu sebesar 70.
- 5.1.2 Hasil belajar siswa kelas X MA ANNUR Malangbong Garut mengalami peningkatan setelah diberikan perlakuan dengan menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa. Didapatkan hasil belajar siswa dengan jumlah keseluruhan hasil *posttest* sebesar 1670 dengan rata-rata nilai yang diperoleh yaitu 72,61. Hasil rata-rata tersebut telah memenuhi KKM yang telah ditentukan di MA ANNUR Malangbong Garut yaitu 70. Peningkatan hasil belajar berdasarkan perhitungan dari nilai gain ternormalisasi menunjukkan dari 23 siswa terdapat 2 siswa yang termasuk ke dalam kategori tinggi, 13 siswa dengan kategori sedang, 5 siswa yang termasuk kategori rendah dan 3 siswa yang termasuk kategori tetap. Tingkat penguasaan materi berdasarkan perhitungan rata-rata tingkat penguasaan pada materi perubahan lingkungan dengan menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa sebesar 80% yang termasuk ke dalam kriteria tinggi. Ketuntasan belajar siswa berdasarkan data di atas dari 23 siswa terdapat 18 siswa yang telah tuntas dan 5 siswa yang belum tuntas.
- 5.1.3 Efektivitas pembelajaran dilihat dari hasil perhitungan persentase ketuntasan belajar siswa yaitu subedar 78% maka dapat dikatakan bahwa media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa sangat efektif pada materi perubahan lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong Garut.

5.2. Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian dan penarikan kesimpulan di atas, terdapat beberapa yang peneliti rekomendasikan sebagai perbaikan di masa yang akan datang, yaitu sebagai berikut:

- 5.2.1 Kepada pihak sekolah, hendaknya mengupayakan untuk memberikan fasilitas yang lebih baik dan menciptakan lingkungan belajar yang nyaman untuk menunjang proses belajar dan prestasi belajar siswa, karena adanya fasilitas yang representatif maka akan meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar siswa.
- 5.2.2 Kepada guru-guru Biologi di MA ANNUR Malangbong Garut, dalam pembelajaran biologi disarankan untuk melakukan pembelajaran dengan menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa, terutama pembelajaran yang sesuai dengan materi yang cocok dengan media tersebut, supaya dapat menciptakan pembelajaran yang kreatif sehingga peserta didik tidak merasa bosan dalam proses pembelajaran.
- 5.2.3 Kepada peneliti lainnya yang tertarik dengan penelitian menggunakan media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar siswa agar dapat memperhatikan manajemen kelas dan manajemen waktu karena media ini memerlukan waktu yang cukup panjang, sehingga akan terlahir hasil penelitian yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifatu Rohmawati. 2015. Efektivitas Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Usia Dini*. 9 (1) :15-32.
- Agustian, M. (2018). Efektivitas Pengalaman Belajar pada Pembelajaran Tematik Siswa Kelas IV SD. *KEGURU: Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar*, 3(1), 1–13.
- Ahmad, Mahfuddin, “Efektifitas Penggunaan Model Pembelajaran Jigsaw Terhadap Pemahaman Siswa Pada Materi Mata Pencaharian Penduduk Mata Pelajaran IPS Kelas VII SMP Negeri 1 Klegon Tahun Ajaran 2015/2016”, Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.
- Ahmadyanto. 2016. Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Media Pembelajaran Kotak Huruf Edukasi Berbasis Word Square pada Materi Kedaulatan Rakyat dan Sistem Pemerintahan di Indonesia Kelas VIII C SMP Negeri 1 Lamphitong. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan*. Vol 6 No 2.
- Ainuddin W. 2017. Studi Pencemaran Logam Berat Merkuri (Hg) di Perairan Sungai Tabobo Kecamatan Talifut Kabupaten Halmahera. *Jurnal Ecosystem*. 17(1) : 653-659.
- Alfiyana, N. A. I.2020. *Pengembangan Media Pembelajaran Komik Berbasis Articulate Storyline Pada Mata Pelajaran Fikih Kelas Vii Bab Sholat Jum'at Di Mtsn 3 Nganjuk*. Tulungagung. Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan. IAIN Tulungagung.
- Alperi, M., & Handayani, D. (2022). Layanan konsultasi pembuatan multimedia interaktif dengan articulate storyline untuk meningkatkan kompetensi guru SMP Kota Bengkulu. *Prosiding Seminar Nasional ...*, February, 388–395. <http://research-report.umm.ac.id/index.php/psnpb/article/view/4905><http://research-report.umm.ac.id/index.php/psnpb/article/download/4905/4524>
- Ambarawati, N. K. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Menulis Teks Laporan Hasil Observasi dengan Pendekatan Integratif. *Jurnal Pembelajaran Prospektif*, 5(1).
- Amrizal, M. F., & Lestari, G. D. (2020). Hubungan antara Pengelolaan Pembelajaran dengan Tingkat Kepuasan Peserta Didik di Lembaga Bimbingan Belajar Plus

- Ilhami. *JPUS: Jurnal Pendidikan Untuk Semua*, 4(1), 40–50.
<https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpls/index>
- Anang Pramono, & M. Ali Shodikin. (2022). Implementation of Android-Based Parking Management Applications. *Inform : Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 7(1), 81–87. <https://doi.org/10.25139/inform.v7i1.4565>
- Andhini, A. D., Cahyati, J. N., & Huda, M. (2020). Mobile-Based Literoom Application To Increase School Literation. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 12(1), 31–51.
- Andini, Deassy May, dan Endang Supardi. 2018. “Kompetensi Pedagogik Guru Terhadap Efektivitas Pembelajaran Dengan Variabel Kontrol Latar Belakang Pendidikan Guru.” *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran* 3, no. 1.
- Anggreni, D., & Safitri, C. A. (2020). Hubungan Pengetahuan Remaja tentang COVID-19 dengan Kepatuhan dalam Menerapkan Protokol Kesehatan di Masa New Normal. *Hospital Majapahit*, 12(2), 134–142.
- Anonim. (2022). *Proses Membuka dan Menutupnya Stomata pada Tumbuhan*.
- Anwas, O. M. (2013). Role of Information and Communication Technology in Implementation of Curriculum 2013. *Jurnal Teknodik*, 17, 493–504.
- Ardianingsih, F., Mahmudah, S., & Rianto, E. (2017). Peran Guru dalam Implementasi Kurikulum 2013 Pendidikan Khusus pada SLB di Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan (Teori Dan Praktik)*, 2(1), 21.
- Arikunto, S. (2009). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arviansyah, M. R., & Shagena, A. (2022). Efektivitas Dan Peran Dari Guru Dalam Kurikulum Merdeka Belajar. *Lentera*, 17(1), 40–50.
- Arwanda, P., Irianto, S., & Andriani, A. (2020). Pengembangan Meida Pembelajaran *Articulate Storyline* Kurikulum 2013 Berbasis Kompetensi Peserta Didik Abad 21 Tema 7 Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 4 (2), 194-204.
- Aryanta, I. W. R. Pengaruh pencemaran lingkungan terhadap kesehatan masyarakat. *Prosiding Seminar Nasional Prodi Biologi F. MIPA UNHI*. 2016. 224–231.
- Avissa Purnama Yanti, Muhamad Syazali. 2016. Analisis Proses Berpikir Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Langkah-Langkah Bransford dan Stein. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 7, No. 1, Hal 63 – 74.

- Budhiawan, A., Susanti, A., & Hazizah, S. Analisis Dampak Pencemaran Lingkungan Terhadap Faktor Sosial dan Ekonomi pada Wilayah Pesisir di Desa Bagan Kuala Kecamatan Tanjung Beringin Kabupaten Serdang Bedagai. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6. 2022. 240–249.
- Cahyaningrum, W. (2021). *Pengembangan Multimedia Berbasis Articulate Storyline Pada Tema 7 Subtema 2 Kelas 5 SDN Kauman 1 Malang*. 1–30.
- Dewi, M. (2019). Kebutuhan Pengembangan Modul Bimbingan Teknologi Informasi Dan Komunikasi (Tik) Terintegrasi Literasi Baru Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Pti (Pendidikan Dan Teknologi Informasi) Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Universitas Putra Indonesia "Yptk" Padang*, 6(1),80–86.
- Dimiyati, & Mudjiono. (2020). Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: Rineka Cipta.
- Djabba, R., & Ilmi, N. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Publikasi Pendidikan*, 12(3), 264. <https://doi.org/10.26858/publikan.v12i3.35491>
- Dwianti, I. N., Rekha, R. ulianti dan, & Rahayu, E. T. (2021). Pengaruh Media Power point dalam pembelajaran jarak jauh terhadap aktivitas Kebugaran jasmani siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(4), 295–307. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5335922>
- Fardila, S., & Arief, M. (2021). Pengembangan mobile learning berbasis articulate storyline 3 pada mata pelajaran kearsipan untuk meningkatkan self regulated learning dan hasil belajar siswa (studi pada kelas x OTKP di SMK Cendika Bangsa Kepanjen). *Jurnal Ekonomi, Bisnis Dan Pendidikan*, 1(4), 344–356. <https://doi.org/10.17977/um066v1i42021p344-356>
- Fathurrohman, M. (2017). Model- Model Pembelajaran Inovatif (Yogyakarta). ArRuzz Media.
- Faturrachman, F., & Mulyana, Y. (2019). The Detection of Pathogenic Fungi on Prayer Rugs of The Mosques at Jatinangor Campus of Universitas Padjadjaran. *Journal of Medicine & Health*, 2(3), 806–817. <https://doi.org/10.28932/jmh.v2i3.1220>
- Fauzi, A., & Inayati, N. L. (2023). Implementasi Evaluasi Pembelajaran Pendidikan Al Islam di Sekolah Menengah Atas Muhammadiyah. *Munaddhomah: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 4(2), 272-283.

- Firmansyah, D. (2015). Pengaruh Strategi Pembelajaran Dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika.
- Hanifah, A. (2018). Pembelajaran Sel Menggunakan Discovery Learning Berbasis Lks Divergen Di Sman 14 Surabaya the Student ' S Thingking Improvement in Cell Division Material Using Discovery Learning Based on Divergen Student Work Sheet At Sma 14 Surabaya. *Jurnal Diklat Keagamaan*, 12(2), 165–172.
- Hasbullah. 2017. Dasar-Dasar Ilmu Pendidikan, Depok: Rajawali Pers
- Hasil Obsesvasi awal di SMAN 5 Aceh Barat Daya, 10 November 2017.
- Herlina, N. Permasalahan Lingkungan Hidup dan Penegakan Hukum Lingkungan di Indonesia Oleh : Nina Herlina, S.H., M.H.) Abstrak. Unigal.Ac.Id, 3(2). 2015. 1–16.
- I Wayan Merta, I Wayan Mudiarsa Darmanika, & Rauh Jaril Gifari. Penanggulangan Banjir melalui Biopori sebagai Bentuk Pemberdayaan Masyarakat Guna Mewujudkan Desa Siaga Bencana. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(2). 2022. 53–57.
- Indasah, S., Sulistiana, D., & Sholihah, M. (2021). Pengembangan Media Articulate Storyline Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Kelas X Sma. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 12(1), 70. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v12i1.3756>
- Istiqomah, I. Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik di MAN-1 Pekanbaru Sebagai Sekolah Adiwiyata. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 6(2). 2019. 95.
- Janah, S. N. (2015). *Pengaruh penggunaan multimedia articulate storyline dalam meningkatkan hasil pembelajaran fiqih di Madrasah Aliyah Negeri 3 Kediri* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Islam Maulana Malik
- Juhadi, Setyaningsih, W., & Kurniasari, N. Pola Perilaku Masyarakat Dalam Pengurangan Resiko Bencana Tanah Longsor Di Kecamatan Banjarwangu Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah. *Jurnal Geografi : Media Informasi Pengembangan Dan Profesi Kegeografian*, 13(2). 2016. 216–224.
- Juhaeni, J., Safaruddin, S., & Salsabila, Z. P. (2021). Articulate Storyline Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Untuk Peserta Didik Madrasah Ibtidaiyah. *AULADUNA:*

- Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 8(2), 150.
<https://doi.org/10.24252/auladuna.v8i2a3.2021>
- Khairul, A., & Jazuli, J. (2022). Manajemen Lembaga Pendidikan Islam Di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Keislaman*, 2(1), 35–46.
<https://doi.org/10.55883/jipkis.v2i1.23>
- Kurnia, W. H. (2020). *Efektivitas Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V Sd Pertiwi Teladan Metro Pusat*. 1–81.
[https://repository.metrouniv.ac.id/id/eprint/3355/1/WULAN KURNIA HIKMAH_1601050034_PGMI.pdf](https://repository.metrouniv.ac.id/id/eprint/3355/1/WULAN_KURNIA_HIKMAH_1601050034_PGMI.pdf)
- Kurniati, N., Khaliq, A., & Bulan, A. (2019). Penilaian Sikap , Pengetahuan dan Keterampilan Dalam Pembelajaran Bahasa Inggris yang Berorientasi Kurikulum 2013. *Seminar Nasional Taman Siswa Bima Tahun 2019, 2013*, 309–316.
- Kusminah, I. L. Penyuluhan 4r (Reduce, Reuse, Recycle, Replace) dan Kegunaan Bank Sampah Sebagai Langkah Menciptakan Ling. 2018.
- Kusumawati, A., Febriany, R., Hananti, S., Dewi, M. S., & Istiyawati, N. (2017). Perkembangan Embrio dan Penentuan Jenis Kelamin DOC (Day-Old Chicken) Ayam Jawa Super. *Jurnal Sain Veteriner*, 34(1), 29.
<https://doi.org/10.22146/jsv.22811>
- Madjiono. 2011. Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Mahfudin dan Waqi'ah, 2016. Pernikahan Dini dan Pengaruhnya terhadap Keluarga di Kabupaten Sumenep Jawa Timur. Fakultas Agama Islam. Vol. 1 No. 1.
- Mallu, S., & Samsuriah. (2020). Implementasi Articulate Storyline Dalam Pembuatan Bahan Ajar Digital pada STMIK Profesional Makassa. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika (SNTEI)*, 102.
- Marzoan. (2014). Peran Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Meningkatkan Kualitas Belajar dalam Perspektif Kurikulum 2013. *Jurnal Inovasi Dan Teknologi Belajar*, 1(1), 81–89.
- Moto, M. M. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Belajar dalam Dunia Pendidikan. *Indonesian Journal of Primary Education*, 3(1), 20–28.
<https://doi.org/10.17509/ijpe.v3i1.16060>

- Mukarromah, A., & Andriana, M. (2022). Peranan Guru dalam Mengembangkan Media Pembelajaran. *JSER: Journal of Science and Education Research*, 1(1), 43–50.
- Muslimah, M. muslimah. Dampak Pencemaran Tanah Dan Langkah Pencegahan. *Jurnal Penelitian Agrisamudra*, 2(1). 2017. 11–20.
- Musyarofah, S. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran Team Games Tournament (Tgt), Terhadap Kemampuan Psikomotorik Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Fiqih Kelas Viii Di Mts Negeri 4 Rembang Tahun Pelajaran 2018/2019 (Doctoral dissertation, IAIN KUDUS).
- Muttaqin, Z. (2021). *Penggunaan Metode Tanya Jawab Dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPS Kelas IV di MI Unwanul Huda Jakarta Selatan*.
- Niode., D. F., Rindengan., Y. D. Y., & Karouw., S. D. S. Geographical Information System (GIS) untuk Mitigasi Bencana Alam Banjir di Kota Manado. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 5(2). 2016. 1–7.
- Nugraheni, T. D. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Articulate Storyline pada Mata Pelajaran Sejarah Indonesia Kelas X di SMK Negeri 1 Kebumen. Thesis, Universitas Negeri Semarang.
- Nurhayati, I. (2010). Pengaruh Penggunaan Metode Bercerita terhadap Kemampuan Menyimak Siswa pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Pendidikan UNIGA*, 4(1), 54-59.
- Nurlaela, A. Peranan Lingkungan Sebagai Sumber Pembelajaran Geografi Dalam Menumbuhkan Sikap Dan Perilaku Keruangan Peserta Didik. *Jurnal Geografi Gea*, 14(1). 2016. 40–48.
- Nyoman Ni Parwati, Pasek Putu Suryawan. 2019. Belajar dan Pembelajaran. Depok. PT Raja Grafindo Persada.
- Permadi, I. M. A., & Murni, R. R. Dampak Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah dan Upaya Penanggulangannya di Kota Denpasar. *Kertha Negara*, 1. 2013. 3–7.
- Point, P., & Ajar, B. (n.d.). *Meiosis dan Siklus Hidup Seksual*.
- Prasetyaningrum, N. D. K., Joko, T., & Astorina, N. Kajian Timbulan Sampah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Rumah Tangga di Kelurahan Sendangmulyo Kecamatan Tembalang Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(5). 2017. 766–775.

- Pratama, R. A. (2019). MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ARTICULATE STORYLINE 2 PADA MATERI MENGGAMBAR GRAFIK FUNGSI DI SMP PATRA DHARMA 2 BALIKPAPAN. *JURNAL DIMENSI*, 7(1), 19–35.
- Putri, C. E. B., & Kristianto, S. (2022). Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Articulate Storyline dengan Media Powerpoint Terhadap Hasil Belajar Materi Substansi Genetika Siswa Kelas XII. *Journal of Natural Sciences and Learning*, 1(1), 30-39.
- Qomariah, W. F., Rian, V., dan Abu, S. (2021). Implementasi Kurikulum 2013 pada Jenjang Sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan*, 6(2), 82–86.
- Rafmana, H. and Chotimah, U. (2018) ‘Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Articulate Storyline Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran PKn Kelas XI Di SMA Srijaya Negara Palembang’, *Jurnal Bhinneka Tunggal Ika*, 05(1), pp. 52–65.
- Rahardjo, Budi Tri dan Ria Murdani. 2016. Pengaruh Kinerja Keuangan Dan Pengungkapan Corporate Social Responsibility terhadap Nilai Perusahaan. *Jurnal Akuntansi Bisnis*. Vol. 3, No.1. Hal. 2-24. Universitas Krisnadwipayana. Jatiwaringin.
- Rahman, A., Munandar, S. A., Fitriani, A., Karlina, Y., & Yumriani. (2022). Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan dan Unsur-Unsur Pendidikan. *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2(1), 1–8.
- Rahmawati, F. (2018). Laboratory Aspect Of Chronic Kidney Disease. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 6(1), 14–22.
- Rasyid F. 2014. Permasalahan dan dampak kebakaran hutan. *Jurnal Lingkar Widyaiswara*. Edisi 1 No. 4, Oktober – Desember 2014, p.47-59.
- Restu Rahayu, Rita Rosita, Yuyu Sri Rahayuningsih, Herry Hernawan, P. (2021). Jurnal basic edu. *Jurnal Basic edu*, 5(4),2541–2549.
- Ricardo, R., & Meilani, R. I. 2017. Impak Minat dan Motivasi Belajar terhadap Hasil Belajar Siswa (The impacts of students’ learning interest and motivation on their learning outcomes). *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 1(1), 79-92.

- Ridho, A. (2023). Peran Guru Akidah Akhlak Dalam Penguatan Pendidikan Karakter Di Era Revolusi Industri 4.0. *Journal Creativity*, 1(1), 63–71. <https://doi.org/10.62288/creativity.v1i1.7>
- Ridhwan, R., & Sari, R. M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Articulate Storyline Pada Materi Penginderaan Jauh. *Jurnal Samudra Geografi*, 5(2), 90–98. <https://doi.org/10.33059/jsg.v5i2.5704>
- Ridwan. 2019. Strategi Belajar Mengajar. Tangerang: Rajawali Pers.
- Riyana, C. (2007). Implementasi Belajar Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIK) Di Sekolah. *Majalah Ilmiah Belajar*, 3(2), 1–18.
- Rusdian Rifa'I, Nenden Suciwati Sartika. 2018. Penerapan Pembelajaran Intesvigasi Kelompok Terhadap Hasil Belajar Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Analisa* 4 (1).
- Rusman. 2017. Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Rusman. 2017. Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Safira, A. D., Sarifah, I., & Sekaringtyas, T. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Articulate Storyline Pada Pembelajaran Ipa Di Kelas V Sekolah Dasar. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 2(2), 237–253. <https://doi.org/10.37478/jpm.v2i2.1109>
- Sapitri, D. & Bentri, A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Articulate Storyline Pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas X SMA. *Inovtech: Innovation Technology Education*, 2(1), 1-8.
- Saputra, H. D., Ismet, F., & Andrizal, A. (2018). Pengaruh Motivasi Terhadap Hasil Belajar SiswaSMK. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 18(1), 25–30.
- Sari, Rika Kurnia., Harjono, N. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Articulate Storyline Tematik Terhadap Minat Belajar Siswa Kelas 4 SD Rika. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 4(1), 122–130.

- Satriawan, W., Santika, I. D., Naim, A., Tarbiyah, F., Raya, B., Selatan, L., Timur, L., Bakoman, A., & Panggung, P. (2021). Guru Penggerak dan Transformasi Sekolah. *Islam Volume. Al-Idarah: Jurnal Kependidikan*, 11(1), 1–12.
- Setyaningsih, S., Rusijono, R., & Wahyudi, A. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Articulate Storyline Terhadap Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Kerajaan Hindu Budha di Indonesia. *Didaktis: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Pengetahuan*, 20(2), 144–156. <https://doi.org/10.30651/didaktis.v20i2.4772>
- Setyaningsih, S., Rusijono, R., & Wahyudi, A. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Articulate Storyline Terhadap Motivasi Belajar Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Kerajaan Hindu Budha Di Indonesia.
- Sibagariang, D., Sihotang, H., Murniarti, E., & Indonesia, U. K. (2021). Peran Guru Penggerak Dalam Pendidikan. *Dinamika Pendidikan*, 14(2), 88–99.
- Slameto. 2013. *Belajar & Faktor-Faktor yang Mempengaruhi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sompotan, D. D., & Sinaga, J. Pencegahan Pencemaran Lingkungan. *Saintekes: Jurnal Sains, Teknologi dan Kesehatan*, 1(1). 2022. 6–13.
- Souhuwat, V. M., Parubak, A. S., & Larasati, C. N. 2018. Penerapan model pembelajaran take and give untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas xi ipa sma advent manokwari pada materi stoikiometri reaksi. *Arfak Chem: Chemistry Education Journal*, 1(2), 48-54.
- Suardi, M. (2012). *Pengantar Pendidikan Teori dan Aplikasi*. Jakarta: PT. Indeks.
- Suardi, Moh. (2018). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: CV BUDI UTAMA
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, CV.
- Suherli, dkk. (2017). *Bahasa Indonesia SMA/MA/SMK/MAK Kelas X*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sulistyaningsih, Dwi Rina, *Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Tiga Dimensi Dalam Pembelajaran Matematika Pada Materi Geometri Kelas V MI*, Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, 2013.

- Sunarsih, E. Konsep Pengolahan Limbah Rumah Tangga Dalam Upaya Concept of Household Waste in Environmental Pollution. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 5(03). 2014. 162–167.
- Sundayana, R. (2018). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Supardi, 2013. *Sekolah Efektif, Konsep Dasar dan Praktiknya*, PT RajaGrafindo Persada. Jakarta: Cetakan ke1
- Sutyanti., Juanda., & Suarni Syam Saguni, (2019). Representasi Kerusakan Lingkungan di Indonesia dalam Puisi Media Daring Indonesia (Kajian Ekokritik). *Jurnal UNM*, hal 1.
- Syabri, K. I., & Elfizon, E. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Software Articulate Storyline pada Pembelajaran Dasar Listrik Elektronika. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 1(1), 95–99. <https://doi.org/10.24036/jpte.v1i1.43>
- Syabri, K., & Elfizon. (2020). Pengembangan media pembelajaran menggunakan software articulate storyline pada pembelajaran dasar listrik elektronika. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 1 (1), 95-99.
- Taka, B. I. (2016). *Efektifitas Penggunaan Media Video Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Sistem Starter Reduksi*.
- Thobroni, 2016. *Belajar dan Pembelajaran*, ARRUIZZ MEDIA. Yogyakarta: Cetakan II
- Tresnani, L. D. (2020). Dukungan Sosial Teman Sebaya Dan Kecerdasan Emosional Dalam Mengatasi Stres Akademik Pada Mahasiswa S2 Terlambat Lulus (Doctoral Dissertation, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta).
- Triastuti, A. (2020). Fungal endophytes as the source of medicinal natural product Jamur endofit sebagai sumber obat bahan alam. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 16(1), 1–95. <http://journal.uui.ac.id/index.php/JIF52>
- Triono, A., Hamdani, H., & Fitriawan, D. (2024). Efektivitas Pembelajaran Matematika Berbasis Website pada Peserta Didik Sekolah Menengah Atas. *MATHEMA: JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA*, 6(1), 22-36.
- Wijayanti, A., Yanti, H. B., & Noor, I. N. (2020). Efektivitas Satuan Pemeriksaan Internal Pada Unit Badan Layanan Umum. *Media Riset Akuntansi Auditing & Informasi*, 20(1), 135.

- Windari, T. (2013). ANDROGENESIS DIHASILKAN DARI BERBAGAI LAMA IRADIASI ULTRAVIOLET DAN BERBAGAI WAKTU KEJUT PANAS PASCA FERTILISASI PADA TELUR IKAN NILEM (*Osteochilus hasselti* CV). *Jurnal Perikanan*, 15(1), 1–9.
- Wulandari Erika, Pangestika Rintis, S. (2023). Efektivitas Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPAS Kelas IV SD Muhammadiyah Bayan. *JIPDAS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 1(3), 74–82.
- Wulandari, A. (2020). Implementation of the 2013 Curriculum Based on a Scientific Approach (Case Study at SD Cluster II Kintamani). *International Journal of Elementary Education*, 4(3), 422.
- Yamin, M., & Syahrir, S. (2020). Pembangunan Pendidikan Merdeka Belajar (Telaah Metode Belajar). *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 6(1), 126–136.99
- Yasin, A. N. 2017. Kelayakan Teoritis Multimedia Interaktif Berbasis Articulate Storyline Materi Sistem Reproduksi Manusia Kelas XI Sma. *Bioedu*, 6(2)
- Yumini, S. & Rakhmawati, L. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Articulate Storyline pada Mata Diklat Teknik Elektronika Dasar di SMK Negeri 1 Jetis Mojokerto. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 4(3), 845-849.

LAMPIRAN

LAMPIRAN

SURAT MENYURAT

Lampiran A.1 Surat Keputusan Dosen Pembimbing Skripsi

Lampiran A.2 Surat Permohonan Izin Penelitian

Lampiran A.3 Surat Keterangan Penelitian Sekolah

Lampiran A.1 Surat Keputusan Dosen Pembimbing Skripsi

Lembar Pengesahan Skripsi

**EFEKTIVITAS *ARTICULATE STORYLINE* SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATERI PERUBAHAN
LINGKUNGAN DI MA ANNUR MALANGBONG**

Oleh

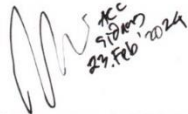
Totoh Abdul Fatah

18544002

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Handwritten signature of Dr. Dewi Hernawati with a date stamp: 29 Feb 2024.

Dr. Dewi Hernawati, M.Pd.

NIDN. 0404037601

Indra Dodo Saputra, M.Pd.

NIDN. 0420079004

Diketahui oleh:

Ketua Program Studi

Pendidikan Biologi

Dr. Leni Sri Mulyani, M.Pd.

NIP. 196912121994122001

Lampiran A.2 Surat Permohonan Izin Penelitian



YAYASAN GRIYA WINAYA GARUT
INSTITUT PENDIDIKAN INDONESIA
 FAKULTAS ILMU TERAPAN DAN SAINS
 Jalan Terusan Pahlawan No. 32 Sukagalih - Jarogong Kidul, Garut
 Telp. (0262) 233556 Fax. (0262) 540469 Kode Pos : 44151
 email : info@institutpendidikan.ac.id web : www.institutpendidikan.ac.id

Nomor : 680/IPI.D2/KM/VIII/2023
 Perihal : Permohonan Izin Penelitian Skripsi

Yth. Bapak/ Ibu Pimpinan
 Kepala Sekolah MA Annur Malangbong

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	: Totoh Abdul Fatah
NIM	: 18544002
Tempat&Tanggal Lahir	: Garut, 28 April 1998
Program Studi	: Pendidikan Biologi
Tingkat/ Semester	: 4/8
Alamat	: KP. Karanganyar RT 06 RW 01 Kec. Malangbong Kab. Garut Prov. Jawa Barat
Judul Skripsi	: Efektivitas Media Articulate Storyline Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan Kelas X MA Annur Malangbong

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

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

Garut, 18 Agustus 2023
 Wakil Dekan 1,

Dr. Iyam Marvati, M.Pd.
 NIDN 0429108104

Lampiran A.3 Surat Keterangan Penelitian Sekolah



PONDOK PESANTREN YAYAYAN PENDIDIKAN ISLAM ANNUR GARUT

MADRASAH ALIYAH ANNUR

TERAKREDITASI A

NSM : 131232050049 NPSN : 20276662

MALANGBONG KABUPATEN GARUT

Alamat : Komplek III PP YPI Annur/Karanganyar Malangbong Po.Box.No.01/Mb Garut 44188 Telp. (0262) 421150

Nomor : MA.10.05.18/PP.006/042/2023
Lampiran : -
Perihal : Laporan Pelaksanaan Penelitian

Yth.
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
di
Tempat

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Madrasah Aliyah Annur Malangbong Kabupaten Garut, menerangkan bahwa:

Nama : **Totoh Abdul Fatah**
NIM : 18544002
Program Studi/Jurusan : Pendidikan Biologi
Jenjang : S1
Perguruan Tinggi : Institut Pendidikan Indonesia

Mahasiswa tersebut di atas telah melakukan penelitian/observasi di madrasah kami pada tanggal 18 Agustus 2023, sebagai kewajiban yang bersangkutan dalam rangka penyusunan Skripsi sebagai salah satu menempuh/menyelesaikan program pendidikan, dengan judul:

"Efektivitas Media Articulate Storyline Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Perubahan Lingkungan Kelas X MA ANNUR Malangbong"

Demikian surat ini kami sampaikan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya. Atas perhatiannya kami haturkan terima kasih.

Malangbong, 19 Agustus 2023
Kepala Madrasah,



Abdul Malik
Abdul Malik, S.Ag.,M.Si

LAMPIRAN

INSTRUMEN PENELITIAN

Lampiran B.1 Rekapitulasi Kisi-kisi Soal Uji Coba

Lampiran B.2 Kisi-kisi Uji Soal Instrumen Penelitian

Lampiran B.3 Soal Instrumen Penelitian

Lampiran B.4 Kunci Jawaban Instrumen Penelitian

Lampiran B.5 Soal *Pretest*

Lampiran B.6 Kunci Jawaban Soal *Pretest*

Lampiran B.7 Soal *Posttest*

Lampiran B.8 Kunci Jawaban Soal *Posttest*

Lampiran B.1 Rekapitulasi Kisi-kisi Soal**REKAPITULASI KISI-KISI SOAL UJI COBA**

Kompetensi Dasar : 3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan.
4.11 Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar

No.	Indikator Hasil Belajar Kognitif Versi Bloom Revisi Anderson	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Menerapkan (C3)	1-15	15
2.	Menganalisis (C4)	16-25	10
3.	Mengevaluasi (C5)	26-35	10
4.	Mencipta (C6)	36-45	10

Lampiran B.2 Kisi-kisi Uji Coba Soal

KISI-KISI SOAL UJI COBA

Mata Pelajaran : Biologi
 Materi : Perubahan Lingkungan
 Jenis Soal : Pilihan Ganda
 Jumlah Soal : 45 Soal
 Kompetensi : 3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan.
 Dasar : 4.11 Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar

Indikator Hasil Belajar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Pertanyaan	Level Kognitif	Nomor Soal	Kunci Jawaban	Skor
Menerapkan (C3)	Menerapkan upaya pencemaran air pada perubahan lingkungan	Indonesia menjadi salah satu negara yang terdampak kasus pencemaran air. Bahkan di beberapa perairan Indonesia telah mengalami pencemaran air pada tahap memprihatinkan. Pencemaran air di kawasan Sungai Kapuas diakibatkan oleh berbagai jenis limbah domestik dan industri yang dibuang ke sungai. Hal inilah yang menjadi faktor pencemaran air di Sungai Kapuas sehingga perlu dilakukan tindakan untuk mengatasi berbagai dampak yang ditimbulkan. Salah satu limbah yang menimbulkan dampak sangat besar adalah adanya bahan merkuri yang tercampur ke air. Upaya yang harus dilakukan untuk mencegah pencemaran tersebut dilakukan dengan... A. Upaya pencegahan dapat dilakukan dengan melakukan pemeriksaan secara berkala pada setiap	C3	1	E	

		<p>aliran sungai Kapuas. Tindakan pencegahan ini dilakukan agar kondisi air selalu terpantau sehingga akan tercemar.</p> <p>B. Upaya pencegahan juga perlu dilakukan pemeriksaan dan pengarahannya kepada pabrik-pabrik yang ada untuk membuang limbah ke sungai.</p> <p>C. Upaya pencegahan dilakukan dengan tindakan tegas menetapkan sanksi bagi setiap masyarakat ataupun pabrik yang membuang limbah ke sungai.</p> <p>D. Upaya pencegahan dilakukan mengingat bahaya dampak pencemaran air bagi lingkungan di Sungai Kapuas. Apabila pencemaran air di Sungai Kapuas setelah diatasi maka tidak perlu dilakukan tindakan pencegahan agar kasus pencemaran air tidak terulang kembali.</p> <p>E. Upaya pencegahan dapat dilakukan dengan melakukan pemeriksaan, pengarahannya ke pabrik-pabrik maka perlu dilakukan tindakan pencegahan agar kondisi air di sungai selalu terpantau sehingga tidak akan tercemar</p>				
	Menerapkan pemanfaatan pencemaran udara pada perubahan lingkungan	<p>Warga Dusun Tanjung Beringin, Desa Mangupeh, Kecamatan Tengah Ilir, Kabupaten Tebo mengeluhkan aktivitas pabrik kelapa sawit yang ada di daerah tersebut. Warga yang berdomisili di sekitar pabrik merasa tidak nyaman karena adanya pencemaran udara yang kerap menimbulkan bau tidak sedap yang berasal dari pabrik. salah seorang warga menyebutkan, bau tidak sedap kerap timbul ketika angin berhembus ke arah perumahan warga</p>	C3	2	A	

		<p>yang hanya berjarak sekitar 200 meter dari pabrik dan itu sangat mengganggu pernapasan warga sekitar. Asap hasil pembuangan mesin pabrik pengolahan sawit itu kepulan hitam pekat, membumbung dari cerobong dan dirasa mengganggu. Selain itu, keberadaan pabrik tersebut juga terkesan tidak ada kepedulian terhadap warga sekitar. Hal ini harus segera ditangani untuk menjaga kelestarian lingkungan dengan cara...</p> <p>A. Memberikan filter/penyaring cerobong asap B. Menggunakan produk ramah lingkungan C. Meninggikan cerobong asap pabrik D. Menggunakan produk bahan baku fosil E. Memperbanyak menanam pepohonan</p>				
		<p>Konsumsi air bersih yang meningkat mendorong beberapa pengguna untuk dapat memenuhi permintaan pasar secara besar-besaran. Beberapa diantara mencari dengan mengebor tanah untuk mendapatkan air bersih dan keuntungan yang besar. Cara penanggulangi ini dapat membahayakan warga setempat sehingga mengganggu stabilitas tanah bahkan berakibat pada pencemaran beberapa tanah. Kegiatan ini harus segera ditangani untuk menjaga pencemaran alam dengan cara....</p> <p>A. Membuat peraturan untuk melindungi dan segala isinya B. Menjaga ikan agar tidak sembarangan untuk kepuasan tersendiri C. Melakukan penelitian ke beberapa negara untuk</p>	C3	3	A	

		<p>melakukan studi banding</p> <p>D. Membeli air bersih dengan harga murah dan bersih untuk di konsumsi</p> <p>E. Tidak mengonsumsi sembarangan air agar tetap terjaga</p>				
		<p>Suatu lahan yang luas telah diubah menjadi tempat pemukiman manusia. Penduduk didaerah itu semakin bertambah dari waktu ke waktu. Aktivitas penduduk menyebabkan terjadinya polutan di lingkungan itu sehingga menimbulkan dampak negatif yaitu berkurangnya daya dukung lingkungan, solusi apa yang tepat untuk mengurangi dampak negatif tersebut ?...</p> <p>A. Menjaga kelestarian alam</p> <p>B. Memanfaatkan lahan pertanian</p> <p>C. Menekan pertumbuhan penduduk</p> <p>D. Peningkatan interaksi antara makhluk hidup</p> <p>E. Mengembangkan ilmu pengetahuan</p>	C3	4	C	
	Menerapkan pemanfaatan pencemaran tanah perubahan lingkungan	<p>Penanganan limbah infeksius dari fasilitas kesehatan mengikuti sejumlah langkah, yakni limbah infeksius disimpan dalam kemasan tertutup paling lama dua hari sejak dihasilkan, lalu mengangkut dan/atau memusnahkan sampah itu pada pengolahan limbah B3. Petugas yang menangani limbah medis harus dilengkapi alat pelindung diri. Tujuannya untuk mengendalikan, mencegah dan memutus penularan penyakit seperti Covid-19. Masih banyak klinik dan rumah sakit yang tidak bekerja sama dengan pihak ketiga terkait pengolahan limbah medis. Karena itu, ia minta</p>	C3	5	B	

		<p>pemerintah menyediakan penampungan khusus untuk limbah medis agar tidak tercampur dengan limbah lainnya. Ia juga minta pemerintah mengawasi secara ketat rumah sakit, puskesmas maupun klinik yang membuang limbah Covid-19 tidak sesuai aturan. “Klinik maupun rumah sakit membuang limbah sembarangan harus bertindak tegas. Solusi apa yang tepat untuk mengurangi dampak negatif tersebut...</p> <p>A. Menanam pohon di setiap lahan yang tersedia B. Memisahkan limbah medis dan domestik C. Mengelola limbah sembarangan D. Menggunakan bahan-bahan ramah lingkungan E. Menggunakan detergen ramah lingkungan</p>				
		<p>Berikut ini adalah contoh beberapa bencana yang pernah terjadi di Indonesia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Tsunami di Aceh 2) Banjir bandang di Jakarta 3) Letusan Gunung Merapi di Yogyakarta 4) Kebakaran hutan secara berkala di Kalimantan 5) Lumpur lapindo yang menenggelamkan beberapa desa 6) Musim kemarau panjang di NTT yang menyebabkan lahan kering <p>Jika daerah-daerah di atas mengalami pemulihan ekologi, maka daerah yang mengalami suksesi sekunder adalah....</p> <p>A. 1, 2, 6 B. 1, 3, 5</p>	C3	6	A	


		<p>C. 1, 4, 5 D. 2, 3, 5 E. 3, 4, 6</p>				
		<p>Pertumbuhan enceng gondok di beberapa bendungan atau danau sulit untuk dikendalikan sehingga menutupi sebagian besar permukaan air danau atau bendungan. Salah satu cara mengatasi gejala tersebut adalah terjadinya eutrofikasi yang disebabkan oleh</p> <p>A. Sedimentasi lumpur dari aliran sungai B. Penggunaan pestisida yang berlebih sehingga mematikan pemakan enceng gondok C. Penggunaan pupuk berlebih sehingga perairan menjadi sangat subur D. Pencemaran air sehingga ikan mati dan tidak ada pemangsa enceng gondok E. Pencemaran usaha pertamanan sehingga biji enceng gondok masuk ke perairan</p>	C3	7	D	
		<p>Berikut beberapa upaya mengatasi pencemaran udara</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kurangnya penggunaan bahan yang mudah terurai 2) Menggunakan kendaraan ramah lingkungan 3) Menggunakan pemakaian kendaraan bermotor 4) Membakar sampah 5) Tidak menanam pohon <p>Upaya yang dapat mengatasi pencemaran udara ditunjukkan oleh nomor...</p> <p>A. 1) dan 2) B. 1) dan 3) C. 2) dan 3)</p>	C3	8	C	

		D. 2) dan 4) E. 4) dan 5)				
		Perhatikan pernyataan berikut! 1) menurunnya keanekaragaman hayati 2) meningkatnya penularan penyakit 3) mengganggu kesehatan manusia 4) menurunkan kualitas tanah 5) pendangkalan pelabuhan 6) cadangan air tanah berkurang Apabila terjadi penebangan yang tidak memperhatikan sistem tebang pilih, upaya apa saja yang akan berdampak dalam pelestarian hal tersebut ... A. 1, 2 dan 5 B. 1, 4 dan 6 C. 2, 4 dan 5 D. 2, 3 dan 6 E. 3, 4 dan 5	C3	9	C	
		Perhatikan beberapa polutan berikut ini. 1) Air sisa kegiatan mencuci pakaian 2) Sisa pestisida yang terbawa aliran air menuju sungai 3) Pupuk kimia yang terlarut ke perairan 4) Penggunaan freon pada minyak wangi 5) Limbah padat yang dibuang ke sungai Upaya polutan yang dapat mengakibatkan melimpahnya eceng gondok di suatu perairan ditunjukkan oleh nomor.... A. 1) dan 2) B. 1) dan 3)	C3	10	B	


		<p>C. 2) dan 3) D. 3) dan 4) E. 4) dan 5)</p>				
		<p>Berikut ini adalah upaya pelestarian keanekaragaman hayati yang dilakukan di Indonesia.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Pemeliharaan taman laut Takabone Rate 2) Perlindungan bunga bangkai 3) Pelestarian kebun plasma nutfah 4) Pelestarian badak bercula satu 5) Pembangunan taman buah Mekarsari <p>Yang merupakan upaya pelestarian secara ex situ adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> A. 1 dan 2 B. 1 dan 4 C. 2 dan 3 D. 3 dan 5 E. 4 dan 5 	C3	11	D	
		<p>Kebakaran hutan di Riau terjadi secara sengaja oleh tangan manusia dengan tujuan memudahkan mereka dalam membabat hutan namun yang terjadi angin kencang semakin membesarkan api sehingga berhektar-hektar hutan hangus terbakar. Bagaimana cara kita mengkritisi peristiwa tersebut?....</p> <ol style="list-style-type: none"> A. Cara tersebut boleh saja dilakukan asalkan dapat dikontrol penyebaran kobaran apinya B. Cara tersebut tentu dapat memusnahkan spesies - spesies secara cepat dan mengurangi fungsi hutan sebagai penyimpan air 	C3	12	B	

		<p>C. Pengguna lahan sebaiknya mengontrol keadaan angin sebelum mereka melakukan pembakaran hutan</p> <p>D. Kebakaran hutan dapat menimbulkan penyakit ISPA</p> <p>E. Cara tersebut dapat dikatakan eksploitasi hutan yang seharusnya</p>				
		<p>Indonesia terkenal memiliki kekayaan sumber daya hayati yang melimpah, kekayaan tersebut tersebar di daratan maupun di lautan. Hal inilah yang membuat Indonesia dikenal sebagai <i>megadiversity country</i>. Namun kini kekayaan hewan endemik seperti harimau Sumatera, badak bercula satu, komodi di Indonesia kian merosot, sehingga diperlukan konservasi sebagai usaha perlindungan. Hal yang mendukung usaha perlindungan melalui konservasi di bawah ini kecuali...</p> <p>A. Melakukan usaha pengembangbiakan hewan-hewan yangterancam punah</p> <p>B. Melakukan usaha peternakanseperti betemak buayaiguanadan kupu-kupu</p> <p>C. Memberikan kesadaran pada masyarakat tentang pentingnya keanekaragaman hayati dalam kehidupan</p> <p>D. Membuat ranjau hewan liar di kawasan konservasi</p> <p>E. Turut melindungi bentuk konservasi yang telah dilakukan seperti cagar alamsuaka margasatwa dan taman nasional</p>	C3	13	D	
	Menerapkan perubahan	Pencemaran sampah plastik di perairan Pangandaran mendapatkan keprihatinan dari kalangan pegiat	C3	14	E	


	<p>lingkungan dikarenakan faktor manusia</p>	<p>lingkungan hidup. Mereka berharap masyarakat dan pemerintah bergerak bersama untuk menanggulangi permasalahan tersebut.</p> <p>"Masalah ini perlu disikapi serius. Karena akan berdampak besar bagi Pangandaran yang merupakan salah satu destinasi wisata terbaik di Jawa Barat," Ketua Gerakan Hejo sebuah komunitas yang bergerak di bidang lingkungan hidup, Kamis (2/7/2020).</p> <p>Pencemaran di laut menurut Eka tidak bisa lepas dari kondisi sungai-sungai. "Nah penanganan sungai tidak bisa hanya di hilir, namun juga harus dari hulu,".</p> <p>Dia mengatakan pembangunan bendungan Leuwikeris di sungai Citanduy wilayah Ciamis, bisa membantu penanganan sampah sebelum masuk ke laut.</p> <p>Eka juga mengaku sempat melakukan peninjauan ke Sagara Anakan atau muara sungai Citanduy.</p> <p>"Pencemaran yang terjadi memang sudah cukup memprihatinkan,"</p> <p>Pencemaran sampah plastik dalam tanah selain mengurangi kemampuan daya dukung tanah juga merupakan polutan yang tidak dapat diuraikan. Sebagai upaya penanggulangannya dilakukan...</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Penyuluhan kepada masyarakat agar tidak menggunakan plastik B. Penelitian dengan cara penguraian plastik dalam tanah dengan benar C. Penggantian bahan-bahan plastik dengan bahan-bahan yang tidak mengandung plastik 				
--	--	--	--	--	--	--


		<p>D. Penguraian produksi plastik harusnya tidak boleh di produksi berlebihan</p> <p>E. Pendaur ulang limbah plastik ini cara yang tepat untuk mengurangi pencemaran sampah plastik</p>				
		<p>Perhatikan poin dibawah ini!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Reboisasi 2) Pengaplikasian 3R 3) Menggunakan AC/Kulkas yang mengandung CFC 4) Menggunakan pembangkit listrik yang menggunakan batu bara <p>Berdasarkan poin diatas yang merupakan Upaya-Upaya Untuk Mengurangi dan Mencegah Dampak Dari Hujan Asam adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> A. 1 dan 2 B. 1 dan 3 C. 2 dan 3 D. 2 dan 4 E. 3 dan 4 	C3	15	A	
Menganalisis (C4)	Menganalisis penyebab perubahan lingkungan	<p>Perhatikan gambar berikut ini!</p>  <p>Pantai-pantai yang terkenal indah di perairan Kabupaten Bintan berubah seketika. Pasir-pasir putih yang dihempas ombak, menjadi hitam. Air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna hitam pekat dan mengkilat.</p>	C4	16	C	

		<p>Itu semua adalah limbah minyak (<i>sludge oil</i>) yang dibuang kapal asing di tengah laut kemudian mencemari pesisir Bintan. Limbah <i>sludge oil</i> adalah endapan minyak bumi berbentuk logam berat terdapat di kapal, yang banyak dibuang oleh pemilik kapal internasional di wilayah selat Singapura.</p> <p>Kejadian pencemaran air laut karena limbah minyak hitam kembali terjadi, awal Maret 2022 lalu. Limbah yang diduga dibuang kapal asing di perairan perbatasan ini dibawa ombak pada musim angin utara ke pesisir Bintan. Kali ini, limbah minyak hitam mencemari pesisir pantai yang terdapat di Desa Malang Rapat, Kabupaten Bintan. Tepatnya mengarah ke Laut China Selatan.</p> <p>Berdasarkan informasi di atas, maka dapat disimpulkan bahwa...</p> <p>A. Pencemaran yang menyebabkan air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna hitam pekat dan mengkilat disebabkan oleh deterjen rumah tangga yang dibuang dari kapa lasing di tengah lautan.</p> <p>B. Pencemaran yang menyebabkan air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna hitam pekat dan mengkilat disebabkan oleh pupuk organik yang dibuang dari kapa lasing di tengah lautan.</p> <p>C. Pencemaran yang menyebabkan air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna hitam pekat dan mengkilat disebabkan oleh limbah minyak yang dibuang dari kapa lasing di tengah lautan.</p>				
--	--	---	--	--	--	--



		<p>D. Pencemaran yang menyebabkan air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna hitam pekat dan mengkilat disebabkan oleh erosi yang dibuang dari kapa lasing di tengah lautan.</p> <p>E. Pencemaran yang menyebabkan air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna limbah industri dan mengkilat disebabkan oleh limbah minyak yang dibuang dari kapa lasing di tengah lautan.</p>				
		<p>Perhatikan gambar berikut ini!</p>  <p>Limbah medis dari penanganan pasien terkait Covid-19 ditemukan di tempat pembuangan akhir (TPA) Sumurbatu, Kota Bekasi, dan TPA Burangkeng, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. Temuan tersebut berdasarkan observasi dan investigasi Koalisi Persampahan Nasional mulai tanggal 1 hingga 23 Juni 2020. Limbah medis yang banyak ditemukan yakni masker, sarung tangan, dan tisu. Pemerintah Kota Bekasi menduga limbah medis itu berasal dari klinik, puskesmas, dan rumah sakit di wilayah Kota Bekasi. Limbah medis ada sejak Covid-19 mewabah.</p>	C4	17	B	

		<p>Sampah tersebut berasal dari limbah rumah sakit dapat mengandung Limbah B3 yaitu sisa-sisa bahan medis yang dapat bersifat toksik atau menyebarkan penyakit. Sedangkan jenis limbah anorganik mempengaruhi kandungan unsur hara dan degradasi tanah terjadi karena sampah anorganik seperti plastik tidak mudah larut. Sebab lain adalah karena tidak adanya penampungan khusus limbah medis dan sampah bekas penanganan pasien terkait Covid-19 di Kota Bekasi. Menurut Suyoto, seharusnya limbah medis maupun limbah rumah tangga dipilah terlebih dahulu sebelum dibuang TPA. “Biasanya limbah medis dan sampah dipilah dan diambil yang bernilai ekonomis, seperti botol dan selang infus, botol dan kemasan obat, dan gelas mineral.</p> <p>Sampah tersebut dibuang sembarangan, bagaimanakah dampak yang terjadi pada lingkungan?</p> <p>A. Sampah limbah anorganik mempengaruhi kandungan unsur hara karena adanya penampungan khusus limbah medis dan sampah bekas</p> <p>B. Sampah limbah rumah sakit yang mengandung limbah B3 yaitu sisa-sisa bahan medis yang dapat menyebarkan penyakit.</p> <p>C. Sampah limbah organik dan anorganik disatukan dan tanpa dipisahkan terlebih dahulu sebelum dibuang TPA</p> <p>D. Limbah anorganik seperti plastik tidak mudah larut karena tidak adanya penampungan khusus limbah medis dan sampah bekas penanganan</p>				
--	--	--	--	--	--	--

		E. Limbah medis yang banyak ditemukan yakni masker, sarung tangan, dan tisu mempengaruhi kandungan unsur hara karena adanya penampungan khusus				
		Perhatikan studi kasus berikut ini!  <p>Taman depan dan belakang kelas secara umum komposisi komponen abiotik yang ada meliputi tanah, batu, sinar matahari, kelembaban, angin dan suhu udara yang relatif sama. Hanya saja pada kolam tentunya terdapat air dalam jumlah cukup untuk habitat ikan. Taman depan kelas terdiri dari komponen biotik berupa tanaman hias seperti melati mini, sambang darah, bunga kertas dan lain-lain. Sedangkan taman belakang kelas dekat dengan kolam ikan terdiri dari tanaman buah. Pada Selasa, 1 Agustus 2023, SMAN 1 Semarang mengadakan kegiatan membersihkan halaman bersama dengan Dinas Perikanan Kota Semarang di Kolam Ikan milik sekolah. Berdasarkan narasi di atas, hubungan timbal balik antara komponen biotik dan abiotik agar tidak terjadi</p>	C4	18	A	

		<p>pencemaran. Pernyataan yang tepat mengenai pencemaran tersebut berdasarkan studi kasus yaitu....</p> <p>A. Keanekaragaman hayati tingkat ekosistem yang ada di sekolah meliputi kolam ikan, lapangan dan taman baik depan maupun belakang kelas yang memiliki persamaan maupun perbedaan dari segi komponen biotik dan abiotik</p> <p>B. Keanekaragaman ekosistem buatan dan alami di sekolah meliputi kolam ikan, taman dan lapangan</p> <p>C. Komponen biotik pada ekosistem buatan berupa kolam, taman dan lapangan termasuk tingkatan keanekaragaman spesies</p> <p>D. Keanekaragaman hayati tingkat ekosistem menandakan semua komponen biotik dan abiotiknya hampir sama sehingga terjadi hubungan timbal baik</p> <p>E. Komponen abiotik memberikan dukungan terhadap komponen biotik untuk berkembang dengan baik di suatu wilayah sehingga pada kasus tersebut, sekolah memiliki komponen biotik dan abiotik yang relatif sama sehingga tidak dapat dikatakan sebagai keanekaragaman ekosistem</p>				
		<p>Perhatikan gambar berikut ini!</p> 	C4	19	A	


		<p>Banjir kian parah ketika bertepatan puncak musim penghujan. Intensitas dan curah hujan meningkat. Sering kali menggenangi ruas jalan hingga hunian warga Jakarta. Banyak faktor membuat banjir tak pernah hilang dari Jakarta. Secara geografis, Jakarta berada di dataran rendah. Keberadaan 13 daerah aliran sungai (DAS) turut menjadi pemicu. Belum lagi, kondisi lingkungan yang tidak terawat. Banjir tersebut terjadi karena kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga lingkungan terurama membuang sampah sembarangan. Solusi yang bagus buat masyarakat tidak membuang sampah sembarangan, tidak melakukan penebangan secara ilegal dan memperbaiki daya serap tanah. Dari gambar di atas adalah peristiwa banjir di Jakarta, mengapa hal tersebut dapat terjadi dan bagaimana cara menanggulangnya...</p> <p>A. Penyebab terjadinya banjir tersebut karena kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga lingkungan dan solusi terbaik disini masyarakat harus sadar harus sadar tidak membuang sampah sembarangan</p> <p>B. Penyebab terjadinya banjir tersebut karena masyarakat dalam menjaga lingkungan selalu membuang sampah sembarangan solusi terbaik disini masyarakat selalu membuang sampah sembarangan</p> <p>C. Penyebab terjadinya banjir tersebut karena intensitas dan curah hujan meningkat solusi terbaik disini</p>				
--	--	---	--	--	--	--



		<p>masyarakat selalu melakukan penebangan secara ilegal</p> <p>D. Penyebab terjadinya banjir tersebut karena kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga lingkungan selalu membuang sampah sembarangan solusi terbaik disini masyarakat tidak memperbaiki daya serap tanah</p> <p>E. Penyebab terjadinya banjir tersebut karena masyarakat dalam menjaga lingkungan selalu membuang sampah sembarangan solusi terbaik disini masyarakat</p>				
		<p>Perhatikan gambar berikut ini!</p>  <p>Gambar A</p>  <p>Gambar B</p> <p>Analisislah peristiwa-peristiwa perubahan lingkungan pada gambar diatas, termasuk perubahan lingkungan yang disebabkan oleh faktor alam atau faktor manusia.</p>	C4	20	E	

		<p>Berdasarkan hasil pengamatanmu, maka dapat disimpulkan bahwa...</p> <p>A. Pada gambar A merupakan gambar penebangan hutan secara liar, disebabkan karena faktor manusia sedangkan pada gambar B merupakan gambar kebakaran hutan disebabkan karena faktor alam</p> <p>B. Pada gambar B merupakan gambar penebangan hutan secara liar, disebabkan karena faktor alam sedangkan pada gambar A merupakan gambar kebakaran hutan disebabkan karena faktor manusia</p> <p>C. Pada gambar B merupakan gambar penebangan hutan secara liar, dan gambar A merupakan gambar kebakaran hutan disebabkan karena sama-sama perubahan lingkungan dari faktor manusia</p> <p>D. Pada gambar B merupakan gambar penebangan hutan secara liar, dan gambar A merupakan gambar kebakaran hutan disebabkan karena sama-sama perubahan lingkungan dari faktor alam</p> <p>E. Pada gambar B merupakan gambar penebangan hutan secara liar, disebabkan karena faktor manusia sedangkan pada gambar A merupakan gambar kebakaran hutan disebabkan karena faktor alam</p>				
		<p>Bacalah kasus upaya pelestarian pencemaran udara di bawah ini!</p> <p>RUSAKNYA LAPISAN OZON BERDAMPAK BURUK BAGI KESEHATAN</p>	C4	21	B	

		<p>Rusaknya lapisan ozon berpotensi menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan manusia di antaranya peningkatan kasus katarak mata, menurunnya kekebalan tubuh manusia, dan kanker kulit.</p> <p>"Itu karena radiasi sinar ultra violet-B yang tidak tertapis lapisan ozon," ujar Direktur Mitigasi Perubahan Iklim Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Emma Rachmawati dalam acara Peringatan Hari Ozon Internasional 2018 dengan tema kampanye Keep Cool and Carry On Montreal Protocol atau Tetap Dingin dan Lanjutkan Upaya Perlindungan Lapisan Ozon Melindungi Bumi Pertiwi, di area Car Free Day, Thamrin, Jakarta, Minggu (16/9).</p> <p>Turut hadir dalam acara tersebut, Direktur Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Ruandha Agung Sugardiman serta perwakilan dari pemerintah provinsi DKI Jakarta.</p> <p>Emma melanjutkan kegiatan peringatan Hari Ozon Sedunia 2018 bertujuan menyosialisasikan pentingnya pelestarian lapisan ozon kepada generasi muda dan masyarakat umum, sehingga mereka dapat berperan aktif menjaga lingkungan khususnya melalui penggunaan barang- barang yang ramah ozon.</p> <p>Diketahui, ada sejumlah barang-barang barang seperti Air Conditioner atau pendingan ruangan serta lemari pendingin yang mengandung bahan perusak ozon seperti CFC, Halon, Karbon Tetraklorida, dan Metil kloroform.</p>				
--	--	---	--	--	--	--

		<p>Pernyataan yang tepat mengenai perubahan lingkungan berdasarkan kasus upaya pelestarian pencemaran udara di atas...</p> <p>A. Upaya untuk mencegah rusaknya lapisan ozon dengan cara melindungi kesehatan dengan melakukan olahraga yang rusaknya lapisan ozon diakibatkan oleh pencemaran udara.</p> <p>B. Upaya untuk mencegah pencemaran udara diantaranya mengurangi barang-barang yang mengandung bahan perusak ozon seperti CFC, Halon, Karbon Tetraklorida, dan Metil kloroform.</p> <p>C. Upaya untuk mencegah pencemaran udara harus menurunkan kekebalan tubuh yang menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan diantaranya meningkatkan kasus katarak mata.</p> <p>D. Upaya untuk mencegah pencemaran udara mereka tidak berperan aktif menjaga lingkungan khususnya melalui penggunaan barang-barang yang ramah ozon.</p> <p>E. Upaya mengurangi paparan zat yang berbahaya bagi ozon, tidak mengajak masyarakat untuk menggunakan pendingin ruangan atau lemari pendingin.</p>				
--	--	--	--	--	--	--

	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>PETA INDONESIA</p> <p>Berdasarkan wilayah yang ditunjukkan oleh angka I, II, dan III, pencemaran terbesar terdapat di wilayah....</p> <p>A. Pencemaran khas daerah Oriental B. Pencemaran khas daerah Peralihan C. Pencemaran khas daerah Australis D. Pencemaran khas Selandia baru E. Pencemaran khas Nerartik</p>	C4	22	D	
	<p>Burung pemakan serangga adalah komponen yang penting untuk mengendalikan populasi hama di lahan pertanian. Meningkatnya penggunaan pestisida yang mengandung DDT dapat menurunkan populasi burung pemakan serangga. Dampak yang tepat dari kasus tersebut adalah</p> <p>A. cangkang telur menjadi keras sehingga sulit menetas B. burung tidak dapat bertelur karena keracunan DDT C. cangkang telur menjadi lunak sehingga mudah pecah D. cangkang telur menjadi keras karena kurang zat kapur</p>	C4	23	E	

		E. cangkang telur menjadi keras karena kelebihan zat kapur				
		<p>Pada saat ini kota-kota menghadapi masalah yang sama, khususnya tentang kepadatan kendaraan bermotor yang berakibat udara perkotaan tidak nyaman lagi. Alternatif penanggulangan yang paling tepat untuk itu adalah ...</p> <p>A. pembatasan pemilihan kendaraan B. memperbanyak pembuatan jalan layang C. gerakan penghijauan D. menggalakkan reboisasi E. pembuatan jalan bawah tanah</p>	C4	24	A	
		<p>Perhatikan gambar berikut!</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>(Gambar 1)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(Gambar 2)</p> </div> </div> <p>Mengapa air tersebut berbeda, dan mengapa hal tersebut bisa terjadi seperti itu...</p> <p>A. Karena pada gambar 1 belum tercemar dan gambar 2 air sudah tercemar B. Karena pada gambar 1 dan gambar 2 sama-sama sudah tercemar C. Karena pada gambar 1 dan gambar 2 tidak tercemar D. Karena pada gambar 1 tercemar dan gambar 2 tidak tercemar</p>	C4	25	B	

		E. Karena pada gambar 1 dan gambar 2 memiliki persamaan yang sama				
Mengkritisi (C5)		<p>Vega sedang penelitian pada macam penyebab pencemaran diantaranya pembuangan limbah industri, pembuangan limbah rumah tangga dan pembuangan limbah rumah sakit ke perairan (sungai, danau dan laut) lalu Vega menyimpulkan bahwa pembuangan limbah tersebut memiliki ciri-ciri yang berbeda-beda. Kebiasaan masyarakat dengan tidak sadar dampaknya yang akan terjadi jika terbiasa pembuangan limbah sembarangan akan mengalami efek samping bagi kehidupan. Fungsi berpendapat juga bahwa limbah tersebut masuk ke dalam perubahan pencemaran air. Menurut anda setuju atau tidak setuju dengan pendapat Vega...</p> <p>A. Setuju, karena limbah rumah industri, limbah rumah tangga, dan limbah rumah sakit merupakan salah satu penyebab pencemaran air dan yang membedakan adalah ciri yang dimiliki sehingga disebut pencemaran lingkungan</p> <p>B. Tidak setuju, karena limbah rumah industri, limbah rumah tangga, dan limbah rumah sakit merupakan salah satu penyebab pencemaran air dan yang membedakan adalah ciri yang dimiliki sehingga disebut pencemaran lingkungan</p> <p>C. Setuju, karena limbah rumah industri, limbah rumah tangga, dan limbah rumah sakit merupakan salah satu penyebab pencemaran air dan menyebabkan menurunkan kualitas air bagi kebutuhan manusia</p>	C5	26	D	

		<p>D. Setuju, karena limbah rumah industri, limbah rumah tangga, dan limbah rumah sakit merupakan salah satu penyebab pencemaran air dan menyebabkan menurunkan kualitas air bagi kebutuhan manusia jika pembuangan limbah sembarangan</p> <p>E. Tidak setuju, karena limbah rumah industri, limbah rumah tangga, dan limbah rumah sakit merupakan salah satu penyebab pencemaran air dan menyebabkan menurunkan kualitas air bagi kebutuhan manusia</p>				
		<p>Jujun melakukan pengamatan pada berbagai macam udara, yaitu udara di kota dan udara di perkampungan. Jujun berpendapat bahwa di kota juga masih ada yang sejuk sama seperti udara di perkampungan. Menurut anda setuju atau tidak setuju dengan pendapat Jujun...</p> <p>A. Tidak setuju, karena udara di kota sudah terkena polusi berbeda dengan udara di perkampungan masih sejuk sehingga disebut dengan perubahan lingkungan pada udara yang memiliki ciri berbeda</p> <p>B. Tidak setuju, karena udara di kota sudah terkena polusi berbeda dengan udara di perkampungan masih sejuk sehingga disebut dengan perubahan lingkungan pada udara yang memiliki ciri sama</p> <p>C. Setuju, karena udara di kota benar masih sejuk sama seperti udara di perkampungan sehingga disebut dengan perubahan lingkungan pada udara yang memiliki ciri sama</p>	C5	27	A	

		<p>D. Setuju, karena udara di kota benar masih sejuk sama seperti udara di perkampungan sehingga disebut dengan perubahan lingkungan pada udara yang memiliki ciri bebeda</p> <p>E. Tidak setuju, karena udara di kota benar masih sejuk sama seperti udara di perkampungan sehingga disebut dengan perubahan lingkungan pada udara yang memiliki ciri berbeda</p>				
		<p>Hutan hujan tropis merupakan hutan yang memiliki keanekaragaman tumbuhan yang sangat tinggi, Indonesia memiliki banyak keunikan pada hutan hujan tropis yang dimilikinya. Berdasarkan pernyataan tersebut, benarkah Indonesia memiliki hutan hujan tropis yang luas?</p> <p>A. Benar, karena Indonesia memiliki keanekaragaman spesies flora dan fauna yang belum melimpah</p> <p>B. Benar, karena Indonesia memiliki sedikit hutan hujan tropis dibanding negara lain</p> <p>C. Benar, karena Indonesia merupakan salah satu negara yang beriklim tropis dan memiliki curah hujan yang sangat tinggi</p> <p>D. Salah, karena Indonesia terletak diantara benua Asia dan Australia</p> <p>E. Salah, karena Indonesia memiliki intensitas</p>	C5	28	B	
		<p>Tanah merupakan lapisan teratas lapisan bumi. Tanah memiliki ciri khas dan sifat-sifat yang berbeda antara tanah di suatu lokasi dengan lokasi yang lain. Tanah dapat diartikan sebagai lapisan permukaan bumi yang berasal dari material induk yang telah mengalami proses</p>	C5	29	A	

		<p>lanjut, karena perubahan alami di bawah pengaruh air, udara, dan macam-macam organisme baik yang masih hidup maupun yang telah mati. Tingkat perubahan terlihat pada komposisi, struktur dan warna hasil pelapukan, Indonesia memiliki banyak jenis tanah yang dimilikinya. Berdasarkan pertanyaan tersebut benarkah di Indonesia memiliki berbagai macam tanah...</p> <p>A. Benar, karena Indonesia ada sekitar 18 jenis tanah yang cocok dalam pertanian dan perkebunan yang mengandung unsur organik kalo jika hal tersebut belum tercemar oleh limbah</p> <p>B. Benar, karena Indonesia ada sekitar 18 jenis tanah yang tidak cocok dalam pertanian dan perkebunan yang mengandung unsur organik kalo jika hal tersebut belum tercemar oleh limbah</p> <p>C. Salah, karena Indonesia kurang dari 18 jenis tanah yang cocok pertanian dan perkebunan yang mengandung unsur organik kalo jika hal tersebut belum tercemar oleh limbah</p> <p>D. Benar, karena Indonesia ada sekitar 18 jenis tanah yang cocok pertanian dan perkebunan yang mengandung unsur organik kalo jika hal tersebut tercemar oleh limbah</p> <p>E. Salah, karena Indonesia kurang dari 18 jenis tanah yang cocok pertanian dan perkebunan yang mengandung unsur organik kalo jika hal tersebut tercemar oleh limbah</p>				
--	--	--	--	--	--	--


		<p>Wawa melakukan pengamatan pada berbagai macam buah mangga, yaitu mangga harum manis, mangga apel, dan mangga indramayu. Wawa berpendapat bahwa ketiga mangga tersebut termasuk ke dalam keanekaragaman jenis gen. Menurut anda setujukah dengan pendapat Wawa?</p> <p>A. Setuju, karena ketiga jenis mangga tersebut merupakan variasi genetik pada buah mangga sehingga disebut keanekaragaman gen pada buah mangga yang memiliki ciri- ciri berbeda</p> <p>B. Tidak setuju, karena ketiga jenis mangga tersebut merupakan variasi genetik pada buah mangga sehingga disebut</p> <p>B. keanekaragaman gen pada buah mangga yang memiliki ciri-ciri berbeda</p> <p>C. Setuju, karena ketiga jenis mangga tersebut merupakan variasi warna pada buah mangga sehingga disebut keanekaragaman gen pada buah mangga yang memiliki ciri-ciri sama</p> <p>D. Tidak setuju, karena ketiga jenis mangga tersebut merupakan variasi warna pada buah mangga sehingga disebut keanekaragaman gen pada buah mangga yang memiliki ciri- ciri sama</p> <p>E. Setuju, karena ketiga jenis mangga tersebut merupakan variasi bentuk pada buah mangga sehingga disebut keanekaragaman gen pada buah mangga yang memiliki ciri-ciri sama</p>	C5	30	D	
--	--	---	----	----	---	--

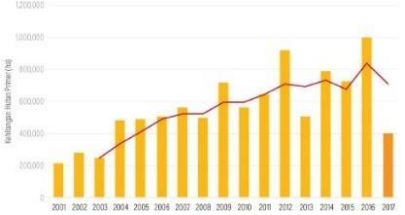
		<p>Wilayah Indonesia tepatnya di daerah Jakarta telah beberapa kali menduduki peringkat pertama sebagai kota dengan polusi udara terburuk di dunia berdasarkan data IQ Air. Pegiat lingkungan dan warga khawatir kondisi udara di Jakarta akan secara perlahan semakin parah. Luckmi Purwandari mengatakan bahwa kualitas udara Jakarta di bulan Mei, Juni, Juli, Agustus setiap tahunnya lebih buruk dibanding bulan-bulan lainnya. Hal ini terjadi karena adanya pengaruh siklus musim. Pada bulan April sampai September adalah musim kemarau dimana bertiup angin timur yang kondisinya kering serta membawa debu dan partikel lebih banyak. Indonesia masuk daftar 10 besar kota dengan polusi udara terburuk, dan menjadi negara di Asia Tenggara dengan tingkat polusi udara paling buruk. Diya Farida, Climate Impact Associate dari Yayasan Indonesia Cerah menduga bahwa salah satu kontributor paling besar terhadap pencemaran udara di Indonesia adalah kawasan industri yang ada di daerah-daerah sekitar ibu kota. Sebab, polusi udara yang timbul dari PLTU yang terletak di daerah-daerah seperti Jawa Barat dan Banten cenderung terbawa dan melintas perbatasan daerah alias <i>transboundary air pollution</i>. Benarkah polusi di Jakarta dari tahun ke tahun semakin parah...</p> <p>A. Benar, karena penyebab utama udara di Jakarta semakin buruk adanya tingkat populasi dari pengaruh banyaknya kawasan-kawasan industri salah satu kontributor paling besar di Indonesia</p>	C5	31	E	
--	--	---	----	----	---	--

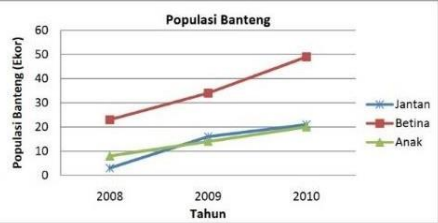
		<p>B. Benar, karena penyebab utama udara di Jakarta semakin buruk bukan dari tingkat polusi yang berpengaruh disebabkan dari kawasan-kawasan industri saja udara jadi buruk</p> <p>C. Salah, karena penyebab utama udara di Jakarta semakin buruk bukan dari tingkat polusi yang berpengaruh bukan dari kawasan-kawasan industri saja udara jadi buruk</p> <p>D. Salah, karena penyebab utama udara di Jakarta semakin buruk bukan dari tingkat polusi yang berpengaruh terdapat dari kawasan-kawasan industri saja udara salah satu kontributor paling besar di Indonesia</p> <p>E. Salah, karena penyebab utama udara di Jakarta semakin buruk tidak terdapat dari tingkat polusi yang berpengaruh dari kawasan-kawasan industri saja tetapi polusi kendaraan juga</p>				
		<p>Hutan hujan tropis merupakan hutan yang memiliki keanekaragaman tumbuhan yang sangat tinggi, Indonesia memiliki banyak keunikan pada hutan hujan tropis yang dimilikinya. Berdasarkan pernyataan tersebut, benarkah Indonesia memiliki hutan hujan tropis yang luas?</p> <p>A. Benar, karena Indonesia memiliki keanekaragaman spesies flora dan fauna yang belum melimpah</p> <p>B. Benar, karena Indonesia memiliki sedikit hutan hujan tropis dibanding negara lain</p>	C5	32	A	

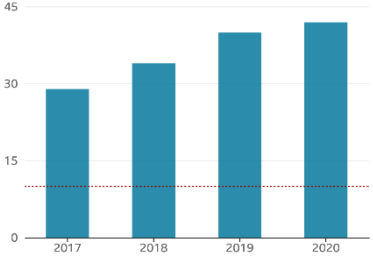
		<p>C. Benar, karena Indonesia merupakan salah satu negara yang beriklim tropis dan memiliki curah hujan yang sangat tinggi</p> <p>D. Salah, karena Indonesia terletak diantara benua Asia dan Australia</p> <p>E. Salah, karena Indonesia memiliki intensitas</p>				
		<p>Wilayah Indonesia dibagi menjadi 3 bagian, yaitu daerah sebelah barat garis Wallace, daerah sebelah timur garis Weber dan daerah peralihan. Daerah sebelah barat garis Wallace banyak ditemukan harimau. Dari pengamatan tersebut benarkanh harimau berada didaerah sebelah garis wallace?</p> <p>A. Salah, karena wilayah Indonesia yang termasuk kedalam daerah di sebelah timur garis Wallace yang meliputi Pulau Sulawesi dan Pulau Komodo</p> <p>B. Benar, karena wilayah Indonesia yang termasuk ke dalam daerah di sebelah garis Wallace meliputi Pulau Sumatera, Pulau Jawa, dan Kalimantan</p> <p>C. Benar, karena wilayah Indonesia berada di pralihan garis Wallace yang eliputi Pulau Sumatera dan Kalimantan</p> <p>D. Salah, karena wilayah Indonesia yang termasuk ke dalam daerah di sebelah barat garis Wallace yang meliputi Pulau Sulawesi, Kalimantan, dan Sumatera</p> <p>E. Benar, karena wilayah Indonesia yang termasuk kedalam daerah di sebelah timur garis Wallace yaitu meliputi Pulau Sulawesi, Kalimantan, dan Jawa</p>	C5	33	C	

		<p>Hanna sedang melakukan pengamatan biologi di depan sekolah. Ketika sedang melakukan pengamatan Hanna melihat ada jamur di depan kelasnya. Hanna berpendapat bahwa jamur tersebut merupakan jenis kingdom plantae walaupun jamur tidak mempunyai klorofil. Menurut pendapat anda setujukah dengan pendapat Hanna...</p> <p>A. Setuju, karena jamur dapat menyediakan makanan sendiri dengan cara fotosintesis</p> <p>B. Setuju, karena jamur tidak dapat menyediakan makanan sendiri dengan cara fotosintesis</p> <p>C. Tidak setuju, karena jamur dapat menyediakan makanan sendiri dengan cara fotosintesis</p> <p>D. Tidak setuju, karena jamur dapat menyediakan makanan sendiri dengan cara respirasi</p> <p>E. Tidak setuju, karena jamur tidak dapat menyediakan makanan dengan cara respirasi</p>	C5	34	D	
		<p>Perubahan lingkungan bisa terjadi dikarenakan oleh faktor alam dan faktor manusia. Beberapa kegiatan manusia yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan yaitu penebangan hutan, penambangan liar, dan pembuangan limbah sembarangan yang mengakibatkan dampak buruk bagi manusia. Jadi pemerintah harus mengingatkan kepada masyarakat agar tidak melakukan hal tersebut sebelum terjadi dampak kerusakan lingkungan dan lingkungan tetap lestari. Apakah upaya pemerintah tersebut tepat agar lingkungan tetap terjaga...</p>	C5	35	C	

		<p>A. Belum tepat, karena masyarakat harusnya tidak melakukan hal tersebut sebelum terjadi dampak keruksakan dan harus bisa menjaganya agar tidak terjadi dampak buruk</p> <p>B. Kurang tepat, karena masih banyak upaya untuk menghukum oknum penebangan dan penambangan ilegal agar tidak terjadi dampak keruksakan lingkungan</p> <p>C. Sudah tepat, karena dengan masyarakat sadar dengan hal tersebut pastinya tidak akan terjadi keruksakan pada lingkungan</p> <p>D. Tidak tepat, karena masyarakat harus melakukan tindakan sadar hukum agar tidak terjai keruksakan</p> <p>E. Tidak tepat, karena akibat yang mereka lakukan belum semuanya sadar dengan hal ini betapa bahayanya jika mereka terus melakukan kegiatan tersebut tanpa memikirkan efek sampingnya</p>				
<p>Hipotesis (C6)</p>		<p>Perhatikan grafik dibawah ini!</p>  <p>Berdasarkan informasi pada grafik tersebut, buatlah hipotesis berdasarkan grafik diatas!</p> <p>A. Kenaikan luas kebakaran hutan tertinggi terjadi pada tahun 2018-2019</p>	<p>C6</p>	<p>36</p>	<p>B</p>	

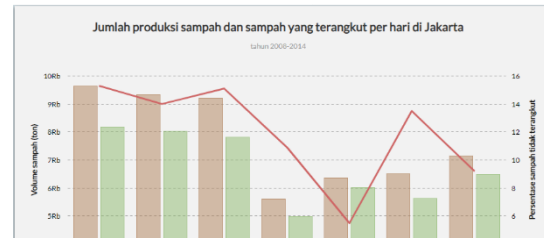
		<p>B. Kenaikan luas kebakaran hutan tertinggi terjadi pada tahun 2017-2018</p> <p>C. Kenaikan luas kebakaran hutan tertinggi terjadi pada tahun 2016-2017</p> <p>D. Penurunan luas kebakaran hutan terjadi pada tahun 2017-2018</p> <p>E. Penurunan luas kebakaran hutan terjadi pada tahun 2018-2019</p>				
		<p>Perhatikan diagram dibawah ini!</p> <p>ANGKA KEHILANGAN HUTAN PRIMER INDONESIA</p>  <p>Berdasarkan informasi pada diagram tersebut, buatlah hipotesis berdasarkan diagram diatas!</p> <p>A. Kehilangan hutan primer terendah terjadi pada tahun 2017</p> <p>B. Kehilangan hutan primer terendah terjadi pada tahun 2001</p> <p>C. Kehilangan hutan primer terendah terjadi pada tahun 2014</p> <p>D. Kehilangan hutan primer tertinggi terjadi pada tahun 2012</p> <p>E. Kehilangan hutan primer tertinggi terjadi pada tahun 2014</p>	<p>C6</p>	<p>37</p>	<p>D</p>	

		<p>Perhatikan grafik dibawah ini!</p>  <p>Berdasarkan informasi pada grafik tersebut, buatlah hipotesis berdasarkan grafik diatas!</p> <p>A. Jumlah populasi banteng betina tertinggi terjadi tahun 2009</p> <p>B. Jumlah populasi banteng jantan tertinggi terjadi tahun 2008</p> <p>C. Penurunan populasi anak banteng terendah terjadi pada tahun 2008</p> <p>D. Penurunan populasi banteng Jantan terjadi pada tahun 2008-2009</p> <p>E. Penurunan populasi banteng betina terjadi pada tahun 2009-2010</p>	C6	38	E	
--	--	---	----	----	---	--

	<p>Perhatikan grafik di bawah ini!</p> <p>Tingkat PM2.5 di Jakarta, Indonesia</p> <p>--- Rekomendasi rata-rata tahunan WHO</p>  <p>Sumber: Center for Research on Energy and Clean Air</p> <p>Sumber : Center for Research on Energy and Clean Air</p> <p>Berdasarkan grafik di atas, simpulkanlah informasi yang ada dalam grafik tersebut...</p> <p>A. Udara Jakarta buruk pada tahun 2017</p> <p>B. Udara Jakarta tahun 2017 lebih buruk daripada tahun 2018</p> <p>C. Udara buruk di Jakarta terus meningkat mulai dari tahun 2017-2020</p> <p>D. Udara buruk di Jakarta pada tahun 2019 berkisar 15%</p> <p>E. Udara buruk di Jakarta pada tahun 2020 sebanyak 30%</p>	C6	39	C	
--	--	----	----	---	--

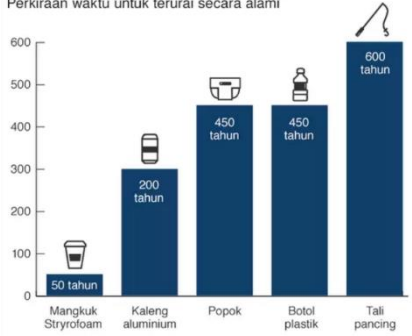
	<p>Perhatikan diagram di bawah ini!</p> <div data-bbox="640 357 1135 646" data-label="Figure"> <table border="1"> <caption>Sumber Pencemaran Udara</caption> <thead> <tr> <th>Sumber</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Transportasi</td> <td>75%</td> </tr> <tr> <td>Industri (pabrik dan pembangkit listrik)</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Pembakaran domestik</td> <td>8%</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>Berdasarkan diagram di atas, manakah informasi yang paling tepat...</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Sumber pencemaran udara yang paling tinggi adalah transfortasi B. Sumber pencemaran udara paling rendah adalah industry (pabrik dan pembangkit listrik) C. Sumber pencemaran udara dari pembakar domestic sebanyak 17% D. Sumber pencemaran udara dari transportasi sebanyak 8% E. Sumber pencemaran udara industry (pabrik dan pembangkit listrik) sebanyak 75% 	Sumber	Persentase	Transportasi	75%	Industri (pabrik dan pembangkit listrik)	17%	Pembakaran domestik	8%	<p>C6</p>	<p>40</p>	<p>A</p>	
Sumber	Persentase												
Transportasi	75%												
Industri (pabrik dan pembangkit listrik)	17%												
Pembakaran domestik	8%												

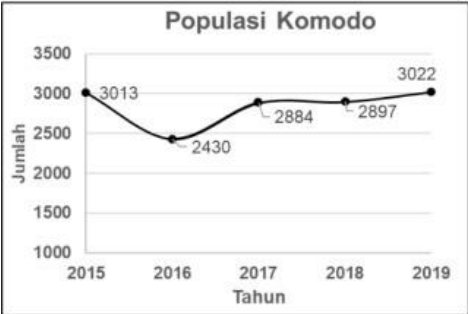
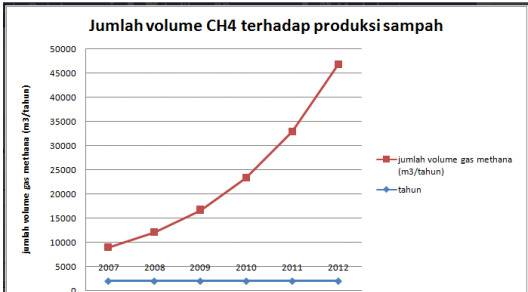
	<p>Perhatikan grafik di bawah ini!</p>  <p>Sumber : Center for Research on Energy and Clean Air</p> <p>Berdasarkan grafik di atas, simpulkanlah informasi yang ada dalam grafik tersebut...</p> <p>F. Udara Jakarta buruk pada tahun 2017 G. Udara Jakarta tahun 2017 lebih buruk daripada tahun 2018 H. Udara buruk di Jakarta terus meningkat mulai dari tahun 2017-2020 I. Udara buruk di Jakarta pada tahun 2019 berkisar 15% J. Udara buruk di Jakarta pada tahun 2020 sebanyak 30%</p>	C6	41	C	
	<p>Perhatikan grafik di bawah ini!</p>	C6	42	E	



Pertanyaan yang jawabannya terdapat pada grafik di atas adalah....

- A. Bagaimana caranya menurunkan jumlah produksi sampah?
- B. Di mana tempat yang jumlah produksinya paling banyak?
- C. Apa yang dilakukan agar jumlah produksi sampah dapat berkurang?
- D. Mengapa jumlah produksi sampah terus bertambah?
- E. Berapakah jumlah sampah yang terangkut pada tahun 2009?

	<p>Perhatikan grafik di bawah ini!</p> <p>Berapa lama sampai menghilang? Perkiraan waktu untuk terurai secara alami</p>  <table border="1" data-bbox="638 379 1048 715"> <thead> <tr> <th>Jenis Produk</th> <th>Waktu Persisnya (tahun)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mangkuk Styrofoam</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Kaleng aluminium</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Popok</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>Botol plastik</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>Tali pancing</td> <td>600</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>Waktu persisnya tergantung jenis produk dan kondisi lingkungan Sumber: NOAA / Woods Hole Sea Grant</small></p> <p>Sumber : NOAA / Woods Hole Sea grant</p> <p>Berdasarkan grafik di atas, manakah informasi yang paling tepat...</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Kaleng aluminium akan terurai dalam jangka waktu 50 tahun B. Tali pancing akan terurai dalam jangka waktu 600 tahun C. Botol plastic akan terurai dalam jangka waktu 200 tahun D. Popok akan terurai dalam jangka waktu 50 tahun E. Mangkuk steropom lebih sulit terurai dari kaleng aluminium 	Jenis Produk	Waktu Persisnya (tahun)	Mangkuk Styrofoam	50	Kaleng aluminium	200	Popok	450	Botol plastik	450	Tali pancing	600	<p>C6</p>	<p>43</p>	<p>B</p>	
Jenis Produk	Waktu Persisnya (tahun)																
Mangkuk Styrofoam	50																
Kaleng aluminium	200																
Popok	450																
Botol plastik	450																
Tali pancing	600																

		<p>Perhatikan grafik dibawah ini!</p>  <p>Berdasarkan informasi pada grafik tersebut, buatlah hipotesis berdasarkan grafik diatas!</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Jumlah populasi tertinggi terjadi pada tahun 2019 B. Jumlah populasi tertinggi terjadi pada tahun 2015 C. Jumlah populasi stabil terjadi pada tahun 2016-2017 D. Jumlah populasi terendah terjadi pada tahun 2018 E. Jumlah populasi terendah terjadi pada tahun 2015 	C6	44	A	
		<p>Perhatikan grafik di bawah ini!</p> 	C6	45	D	

		<p>Pertanyaan yang jawabannya terdapat pada grafik di atas adalah...</p> <ul style="list-style-type: none">A. Bagaimana cara meningkatkan volume gas methana?B. Apa yang terjadi jika volume gas methana terus meningkat?C. Di mana Gas methana dihasilkan?D. Pada tahun berapakah volume gas methana berjumlah 50000?E. Mengapa jumlah volume gas methana selalu meningkat?				
--	--	--	--	--	--	--

Lampiran B.3 Soal Instrumen Penelitian**INSTRUMEN TES HASIL BELAJAR**

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 2 Garut
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas	: XI
Materi	: Perubahan Lingkungan
Jumlah Soal	: 45
Bentuk Soal	: Pilihan Ganda (PG)

1. Indonesia menjadi salah satu negara yang terdampak kasus pencemaran air. Bahkan di beberapa perairan Indonesia telah mengalami pencemaran air pada tahap memprihatinkan. Pencemaran air di kawasan Sungai Kapuas diakibatkan oleh berbagai jenis limbah domestik dan industri yang dibuang ke sungai. Hal inilah yang menjadi faktor pencemaran air di Sungai Kapuas sehingga perlu dilakukan tindakan untuk mengatasi berbagai dampak yang ditimbulkan. Salah satu limbah yang menimbulkan dampak sangat besar adalah adanya bahan merkuri yang tercampur ke air. Upaya yang harus dilakukan untuk mencegah pencemaran tersebut dilakukan dengan...
 - a. Upaya pencegahan dapat dilakukan dengan melakukan pemeriksaan secara berkala pada setiap aliran sungai Kapuas. Tindakan pencegahan ini dilakukan agar kondisi air selalu terpantau sehingga akan tercemar.
 - b. Upaya pencegahan juga perlu dilakukan pemeriksaan dan pengarahan kepada pabrik-pabrik yang ada untuk membuang limbah ke sungai.
 - c. Upaya pencegahan dilakukan dengan tindakan tegas menetapkan sanksi bagi setiap masyarakat ataupun pabrik yang membuang limbah ke sungai.
 - d. Upaya pencegahan dilakukan mengingat bahaya dampak pencemaran air bagi lingkungan di Sungai Kapuas. Apabila pencemaran air di Sungai Kapuas setelah diatasi maka tidak perlu dilakukan tindakan pencegahan agar kasus pencemaran air tidak terulang kembali.
 - e. Upaya pencegahan dapat dilakukan dengan melakukan pemeriksaan, pengarahan ke pabrik-pabrik maka perlu dilakukan tindakan pencegahan agar kondisi air di sungai selalu terpantau sehingga tidak akan tercemar
2. Warga Dusun Tanjung Beringin, Desa Mangupeh, Kecamatan Tengah Ilir, Kabupaten Tebo mengeluhkan aktivitas pabrik kelapa sawit yang ada di daerah tersebut. Warga yang berdomisili di sekitar pabrik merasa tidak nyaman karena adanya pencemaran udara yang kerap menimbulkan bau tidak sedap yang berasal dari pabrik. salah seorang warga menyebutkan, bau tidak sedap kerap timbul ketika angin berhembus ke arah perumahan warga yang hanya berjarak sekitar 200 meter dari pabrik dan itu sangat mengganggu pernapasan warga sekitar. Asap hasil pembuangan mesin pabrik pengolahan sawit itu kepulan hitam pekat, membumbung dari cerobong dan dirasa mengganggu. Selain itu, keberadaan pabrik tersebut juga terkesan tidak ada kepedulian terhadap warga sekitar. Hal ini harus segera ditangani untuk menjaga kelestarian lingkungan dengan cara...
 - a. Memberikan filter/penyaring cerobong asap
 - b. Menggunakan produk ramah lingkungan
 - c. Meninggikan cerobong asap pabrik
 - d. Menggunakan produk bahan bukan fosil
 - e. Memperbanyak menanam pepohonan
3. Konsumsi air bersih yang meningkat mendorong beberapa pengguna untuk dapat memenuhi permintaan pasar secara besar-besaran. Beberapa diantara mencari dengan mengebor tanah untuk mendapatkan air bersih dan keuntungan yang besar. Cara penanggulangi ini dapat membahayakan warga setempat sehingga mengganggu stabilitas tanah bahkan berakibat pada

- pencemaran beberapa tanah. Kegiatan ini harus segera ditangani untuk menjaga pencemaran alam dengan cara....
- a. Membuat peraturan untuk melindungi dan segala isinya
 - b. Menjaga ikan agar tidak sembarangan untuk kepuasan tersendiri
 - c. Melakukan penelitian ke beberapa negara untuk melakukan studi banding
 - d. Membeli air bersih dengan harga murah dan bersih untuk di konsumsi
 - e. Tidak mengonsumsi sembarangan air agar tetap terjaga
4. Suatu lahan yang luas telah diubah menjadi tempat pemukiman manusia. Penduduk di daerah itu semakin bertambah dari waktu ke waktu. Aktivitas penduduk menyebabkan terjadinya polutan di lingkungan itu sehingga menimbulkan dampak negatif yaitu berkurangnya daya dukung lingkungan, solusi apa yang tepat untuk mengurangi dampak negatif tersebut ?...
- a. Menjaga kelestarian alam
 - b. Memanfaatkan lahan pertanian
 - c. Menekan pertumbuhan penduduk
 - d. Peningkatan interaksi antara makhluk hidup
 - e. Mengembangkan ilmu pengetahuan
5. Penanganan limbah infeksius dari fasilitas kesehatan mengikuti sejumlah langkah, yakni limbah infeksius disimpan dalam kemasan tertutup paling lama dua hari sejak dihasilkan, lalu mengangkut dan/atau memusnahkan sampah itu pada pengolahan limbah B3. Petugas yang menangani limbah medis harus dilengkapi alat pelindung diri. Tujuannya untuk mengendalikan, mencegah dan memutus penularan penyakit seperti Covid-19. Masih banyak klinik dan rumah sakit yang tidak bekerja sama dengan pihak ketiga terkait pengolahan limbah medis. Karena itu, ia minta pemerintah menyediakan penampungan khusus untuk limbah medis agar tidak tercampur dengan limbah lainnya. Ia juga minta pemerintah mengawasi secara ketat rumah sakit, puskesmas maupun klinik yang membuang limbah Covid-19 tidak sesuai aturan. "Klinik maupun rumah sakit membuang limbah sembarangan harus bertindak tegas. Solusi apa yang tepat untuk mengurangi dampak negatif tersebut..."
- a. Menanam pohon di setiap lahan yang tersedia
 - b. Memisahkan limbah medis dan domestik
 - c. Mengelola limbah sembarangan
 - d. Menggunakan bahan-bahan ramah lingkungan
 - e. Menggunakan detergen ramah lingkungan
6. Berikut ini adalah contoh beberapa bencana yang pernah terjadi di Indonesia:
- 1) Tsunami di Aceh
 - 2) Banjir bandang di Jakarta
 - 3) Letusan Gunung Merapi di Yogyakarta
 - 4) Kebakaran hutan secara berkala di Kalimantan
 - 5) Lumpur lapindo yang menenggelamkan beberapa desa
 - 6) Musim kemarau panjang di NTT yang menyebabkan lahan kering
- Jika daerah-daerah di atas mengalami pemulihan ekologi, maka daerah yang mengalami suksesi sekunder adalah....
- a. 1, 2, 6
 - b. 1, 3, 5
 - c. 1, 4, 5
 - d. 2, 3, 5
 - e. 3, 4, 6
7. Pertumbuhan enceng gondok di beberapa bendungan atau danau sulit untuk dikendalikan sehingga menutupi sebagian besar permukaan air danau atau bendungan. Salah satu cara mengatasi gejala tersebut adalah terjadinya eutrofikasi yang disebabkan oleh
- a. Sedimentasi lumpur dari aliran sungai

- b. Penggunaan pestisida yang berlebih sehingga mematikan pemakan enceng gondok
 - c. Penggunaan pupuk berlebih sehingga perairan menjadi sangat subur
 - d. Pencemaran air sehingga ikan mati dan tidak ada pemangsa enceng gondok
 - e. Pencemaran usaha pertamanan sehingga biji enceng gondok masuk ke perairan
8. Berikut beberapa upaya mengatasi pencemaran udara
- 1) Kurangnya penggunaan bahan yang mudah terurai
 - 2) Menggunakan kendaraan ramah lingkungan
 - 3) Menggunakan pemakaian kendaraan bermotor
 - 4) Membakar sampah
 - 5) Tidak menanam pohon
- Upaya yang dapat mengatasi pencemaran udara ditunjukkan oleh nomor...
- a. 1) dan 2)
 - b. 1) dan 3)
 - c. 2) dan 3)
 - d. 2) dan 4)
 - e. 4) dan 5)
9. Perhatikan pernyataan berikut!
- 1) Menurunnya keanekaragaman hayati
 - 2) Meningkatnya penularan penyakit
 - 3) Mengganggu kesehatan manusia
 - 4) Menurunkan kualitas tanah
 - 5) Pendangkalan pelabuhan
 - 6) Cadangan air tanah berkurang
- Apabila terjadi penebangan yang tidak memperhatikan sistem tebang pilih, upaya apa saja yang akan berdampak dalam pelestarian hal tersebut ...
- a. 1, 2 dan 5
 - b. 1, 4 dan 6
 - c. 2, 4 dan 5
 - d. 2, 3 dan 6
 - e. 3, 4 dan 5
10. Perhatikan beberapa polutan berikut ini.
- 1) Air sisa kegiatan mencuci pakaian
 - 2) Sisa pestisida yang terbawa aliran air menuju sungai
 - 3) Pupuk kimia yang terlarut ke perairan
 - 4) Penggunaan freon pada minyak wangi
 - 5) Limbah padat yang dibuang ke sungai
- Upaya polutan yang dapat mengakibatkan melimpahnya eceng gondok di suatu perairan ditunjukkan oleh nomor....
- a. 1) dan 2)
 - b. 1) dan 3)
 - c. 2) dan 3)
 - d. 3) dan 4)
 - e. 4) dan 5)
11. Berikut ini adalah upaya pelestarian keanekaragaman hayati yang dilakukan di Indonesia.
- 1) Pemeliharaan taman laut Takabone Rate
 - 2) Perlindungan bunga bangkai
 - 3) Pelestarian kebun plasma nutfah
 - 4) Pelestarian badak bercula satu
 - 5) Pembangunan taman buah Mekarsari
- Yang merupakan upaya pelestarian secara ex situ adalah...

- a. 1 dan 2
 - b. 1 dan 4
 - c. 2 dan 3
 - d. 3 dan 5
 - e. 4 dan 5
12. Kebakaran hutan di Riau terjadi secara sengaja oleh tangan manusia dengan tujuan memudahkan mereka dalam membabat hutan namun yang terjadi angin kencang semakin membesarkan api sehingga berhektar-hektar hutan hangus terbakar. Bagaimana cara kita mengkritisi peristiwa tersebut?....
- a. Cara tersebut boleh saja dilakukan asalkan dapat dikontrol penyebaran kobaran apinya
 - b. Cara tersebut tentu dapat memusnahkan spesies-spesies secara cepat dan mengurangi fungsi hutan sebagai penyimpan air
 - c. Pengguna lahan sebaiknya mengontrol keadaan angin sebelum mereka melakukan pembakaran hutan
 - d. Kebakaran hutan dapat menimbulkan penyakit ISPA
 - e. Cara tersebut dapat dikatakan eksploitasi hutan yang seharusnya
13. Indonesia terkenal memiliki kekayaan sumber daya hayati yang melimpah, kekayaan tersebut tersebar di daratan maupun di lautan. Hal inilah yang membuat Indonesia dikenal sebagai megadiversity country. Namun kini kekayaan hewan endemik seperti harimau Sumatera, badak bercula satu, komodi di Indonesia kian merosot, sehingga diperlukan konservasi sebagai usaha perlindungan. Hal yang mendukung usaha perlindungan melalui konservasi di bawah ini kecuali...
- a. Melakukan usaha pengembangbiakan hewan-hewan yangterancam punah
 - b. Melakukan usaha peternakanseperti betemak buayaiguanadan kupu-kupu
 - c. Memberikan kesadaran pada masyarakat tentang pentingnya keanekaragaman hayati dalam kehidupan
 - d. Membuat ranjau hewan liar di kawasan konservasi
 - e. Turut melindungi bentuk konservasi yang telah dilakukan seperti cagar alamsuaka margasatwa dan taman nasional
14. Pencemaran sampah plastik di perairan Pangandaran mendapatkan keprihatinan dari kalangan pegiat lingkungan hidup. Mereka berharap masyarakat dan pemerintah bergerak bersama untuk menanggulangi permasalahan tersebut.
- "Masalah ini perlu disikapi serius. Karena akan berdampak besar bagi Pangandaran yang merupakan salah satu destinasi wisata terbaik di Jawa Barat," Ketua Gerakan Hejo sebuah komunitas yang bergerak di bidang lingkungan hidup, Kamis (2/7/2020).
- Pencemaran di laut menurut Eka tidak bisa lepas dari kondisi sungai-sungai. "Nah penanganan sungai tidak bisa hanya di hilir, namun juga harus dari hulu,".
- Dia mengatakan pembangunan bendungan Leuwikeris di sungai Citanduy wilayah Ciamis, bisa membantu penanganan sampah sebelum masuk ke laut.
- Eka juga mengaku sempat melakukan peninjauan ke Sagara Anakan atau muara sungai Citanduy. "Pencemaran yang terjadi memang sudah cukup memprihatinkan,"
- Pencemaran sampah plastik dalam tanah selain mengurangi kemampuan daya dukung tanah juga merupakan polutan yang tidak dapat diuraikan. Sebagai upaya penanggulangannya dilakukan...
- a. Penyuluhan kepada masyarakat agar tidak menggunakan plastik
 - b. Penelitian dengan cara penguraian plastik dalam tanah dengan benar
 - c. Penggantian bahan-bahan plastik dengan bahan-bahan yang tidak mengandung plastik
 - d. Penguraian produksi plastik harusnya tidak boleh di produksi berlebihan
 - e. Pendaur ulang limbah plastik ini cara yang tepat untuk mengurangi pencemaran sampah plastik

15. Perhatikan poin dibawah ini!

- 1) Reboisasi
- 2) Pengaplikasian 3R
- 3) Menggunakan AC/Kulkas yang mengandung CFC
- 4) Menggunakan pembangkit listrik yang menggunakan batu bara

Berdasarkan poin diatas yang merupakan Upaya-Upaya Untuk Mengurangi dan Mencegah Dampak Dari Hujan Asam adalah

- a. 1 dan 2
- b. 1 dan 3
- c. 2 dan 3
- d. 2 dan 4
- e. 3 dan 4

16. Perhatikan gambar berikut ini!



Pantai-pantai yang terkenal indah di perairan Kabupaten Bintan berubah seketika. Pasir-pasir putih yang dihempas ombak, menjadi hitam. Air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna hitam pekat dan mengkilat.

Itu semua adalah limbah minyak (sludge oil) yang dibuang kapal asing di tengah laut kemudian mencemari pesisir Bintan. Limbah sludge oil adalah endapan minyak bumi berbentuk logam berat terdapat di kapal, yang banyak dibuang oleh pemilik kapal internasional di wilayah selat Singapura.

Kejadian pencemaran air laut karena limbah minyak hitam kembali terjadi, awal Maret 2022 lalu. Limbah yang diduga dibuang kapal asing di perairan perbatasan ini dibawa ombak pada musim angin utara ke pesisir Bintan. Kali ini, limbah minyak hitam mencemari pesisir pantai yang terdapat di Desa Malang Rapat, Kabupaten Bintan. Tepatnya mengarah ke Laut China Selatan.

Berdasarkan informasi di atas, maka dapat disimpulkan bahwa...

- a. Pencemaran yang menyebabkan air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna hitam pekat dan mengkilat disebabkan oleh deterjen rumah tangga yang dibuang dari kapa lasing di tengah lautan.
- b. Pencemaran yang menyebabkan air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna hitam pekat dan mengkilat disebabkan oleh pupuk organik yang dibuang dari kapa lasing di tengah lautan.
- c. Pencemaran yang menyebabkan air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna hitam pekat dan mengkilat disebabkan oleh limbah minyak yang dibuang dari kapa lasing di tengah lautan.
- d. Pencemaran yang menyebabkan air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna hitam pekat dan mengkilat disebabkan oleh erosi yang dibuang dari kapa lasing di tengah lautan.
- e. Pencemaran yang menyebabkan air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna limbah industri dan mengkilat disebabkan oleh limbah minyak yang dibuang dari kapa lasing di tengah lautan.

17. Perhatikan gambar berikut ini!



Limbah medis dari penanganan pasien terkait Covid-19 ditemukan di tempat pembuangan akhir (TPA) Sumurbatu, Kota Bekasi, dan TPA Burangkeng, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. Temuan tersebut berdasarkan observasi dan investigasi Koalisi Persampahan Nasional mulai tanggal 1 hingga 23 Juni 2020. Limbah medis yang banyak ditemukan yakni masker, sarung tangan, dan tisu. Pemerintah Kota Bekasi menduga limbah medis itu berasal dari klinik, puskesmas, dan rumah sakit di wilayah Kota Bekasi. Limbah medis ada sejak Covid-19 mewabah.

Sampah tersebut berasal dari limbah rumah sakit dapat mengandung Limbah B3 yaitu sisa-sisa bahan medis yang dapat bersifat toksik atau menyebarkan penyakit. Sedangkan jenis limbah anorganik mempengaruhi kandungan unsur hara dan degradasi tanah terjadi karena sampah anorganik seperti plastik tidak mudah larut. Sebab lain adalah karena tidak adanya penampungan khusus limbah medis dan sampah bekas penanganan pasien terkait Covid-19 di Kota Bekasi. Menurut Suyoto, seharusnya limbah medis maupun limbah rumah tangga dipilah terlebih dahulu sebelum dibuang TPA. “Biasanya limbah medis dan sampah dipilah dan diambil yang bernilai ekonomis, seperti botol dan selang infus, botol dan kemasan obat, dan gelas mineral.

Sampah tersebut dibuang sembarangan, bagaimanakah dampak yang terjadi pada lingkungan?

- a. Sampah limbah anorganik mempengaruhi kandungan unsur hara karena adanya penampungan khusus limbah medis dan sampah bekas
 - b. Sampah limbah rumah sakit yang mengandung limbah B3 yaitu sisa-sisa bahan medis yang dapat menyebarkan penyakit.
 - c. Sampah limbah organik dan anorganik disatukan dan tanpa dipisahkan terlebih dahulu sebelum dibuang TPA
 - d. Limbah anorganik seperti plastik tidak mudah larut karena tidak adanya penampungan khusus limbah medis dan sampah bekas penanganan
 - e. Limbah medis yang banyak ditemukan yakni masker, sarung tangan, dan tisu mempengaruhi kandungan unsur hara karena adanya penampungan khusus
18. Perhatikan studi kasus berikut ini!



Taman depan dan belakang kelas secara umum komposisi komponen abiotik yang ada meliputi tanah, batu, sinar matahari, kelembaban, angin dan suhu udara yang relatif sama. Hanya saja pada kolam tentunya terdapat air dalam jumlah cukup untuk habitat ikan. Taman depan kelas terdiri dari komponen biotik berupa tanaman hias seperti melati mini, sambang darah, bunga kertas dan lain-lain. Sedangkan taman belakang kelas dekat dengan kolam ikan terdiri dari tanaman buah. Pada Selasa, 1 Agustus 2023, SMAN 1 Semarang mengadakan

kegiatan membersihkan halaman bersama dengan Dinas Perikanan Kota Semarang di Kolam Ikan milik sekolah. Berdasarkan narasi di atas, hubungan timbal balik antara komponen biotik dan abiotik agar tidak terjadi pencemaran. Pernyataan yang tepat mengenai pencemaran tersebut berdasarkan studi kasus yaitu....

- a. Keanekaragaman hayati tingkat ekosistem yang ada di sekolah meliputi kolam ikan, lapangan dan taman baik depan maupun belakang kelas yang memiliki persamaan maupun perbedaan dari segi komponen biotik dan abiotik
- b. Keanekaragaman ekosistem buatan dan alami di sekolah meliputi kolam ikan, taman dan lapangan
- c. Komponen biotik pada ekosistem buatan berupa kolam, taman dan lapangan termasuk tingkatan keanekaragaman spesies
- d. Keanekaragaman hayati tingkat ekosistem menandakan semua komponen biotik dan abiotiknya hampir sama sehingga terjadi hubungan timbal baik
- e. Komponen abiotik memberikan dukungan terhadap komponen biotik untuk berkembang dengan baik di suatu wilayah sehingga pada kasus tersebut, sekolah memiliki komponen biotik dan abiotik yang relatif sama sehingga tidak dapat dikatakan sebagai keanekaragaman ekosistem

19. Perhatikan gambar berikut ini!



Banjir kian parah ketika bertepatan puncak musim penghujan. Intensitas dan curah hujan meningkat. Sering kali menggenangi ruas jalan hingga hunian warga Jakarta. Banyak faktor membuat banjir tak pernah hilang dari Jakarta. Secara geografis, Jakarta berada di dataran rendah. Keberadaan 13 daerah aliran sungai (DAS) turut menjadi pemicu. Belum lagi, kondisi lingkungan yang tidak terawat. Banjir tersebut terjadi karena kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga lingkungan terutama membuang sampah sembarangan. Solusi yang bagus buat masyarakat tidak membuang sampah sembarangan, tidak melakukan penebangan secara ilegal dan memperbaiki daya serap tanah. Dari gambar di atas adalah peristiwa banjir di Jakarta, mengapa hal tersebut dapat terjadi dan bagaimana cara menanggulangnya...

- a. Penyebab terjadinya banjir tersebut karena kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga lingkungan dan solusi terbaik disini masyarakat harus sadar harus sadar tidak membuang sampah sembarangan
- b. Penyebab terjadinya banjir tersebut karena masyarakat dalam menjaga lingkungan selalu membuang sampah sembarangan solusi terbaik disini masyarakat selalu membuang sampah sembarangan
- c. Penyebab terjadinya banjir tersebut karena intensitas dan curah hujan meningkat solusi terbaik disini masyarakat selalu melakukan penebangan secara ilegal
- d. Penyebab terjadinya banjir tersebut karena kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga lingkungan selalu membuang sampah sembarangan solusi terbaik disini masyarakat tidak memperbaiki daya serap tanah
- e. Penyebab terjadinya banjir tersebut karena masyarakat dalam menjaga lingkungan selalu membuang sampah sembarangan solusi terbaik disini masyarakat

20. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar A



Gambar B

Analisislah peristiwa-peristiwa perubahan lingkungan pada gambar diatas, termasuk perubahan lingkungan yang disebabkan oleh faktor alam atau faktor manusia. Berdasarkan hasil pengamatanmu, maka dapat disimpulkan bahwa...

- Pada gambar A merupakan gambar penebangan hutan secara liar, disebabkan karena faktor manusia sedangkan pada gambar B merupakan gambar kebakaran hutan disebabkan karena faktor alam
 - Pada gambar B merupakan gambar penebangan hutan secara liar, disebabkan karena faktor alam sedangkan pada gambar A merupakan gambar kebakaran hutan disebabkan karena faktor manusia
 - Pada gambar B merupakan gambar penebangan hutan secara liar, dan gambar A merupakan gambar kebakaran hutan disebabkan karena sama-sama perubahan lingkungan dari faktor manusia
 - Pada gambar B merupakan gambar penebangan hutan secara liar, dan gambar A merupakan gambar kebakaran hutan disebabkan karena sama-sama perubahan lingkungan dari faktor alam
 - Pada gambar B merupakan gambar penebangan hutan secara liar, disebabkan karena faktor manusia sedangkan pada gambar A merupakan gambar kebakaran hutan disebabkan karena faktor alam
21. Bacalah kasus upaya pelestarian pencemaran udara di bawah ini!

**RUSAKNYA LAPISAN OZON
BERDAMPAK BURUK BAGI
KESEHATAN**

Rusaknya lapisan ozon berpotensi menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan manusia di antaranya peningkatan kasus katarak mata, menurunnya kekebalan tubuh manusia, dan kanker kulit.

"Itu karena radiasi sinar ultra violet-B yang tidak tertapis lapisan ozon," ujar Direktur Mitigasi Perubahan Iklim Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Emma Rachmawati dalam acara Peringatan Hari Ozon Internasional 2018 dengan tema kampanye Keep Cool and Carry On Montreal Protocol atau Tetap Dingin dan Lanjutkan Upaya Perlindungan Lapisan Ozon Melindungi Bumi Pertiwi, di area Car Free Day, Thamrin, Jakarta, Minggu (16/9).

Turut hadir dalam acara tersebut, Direktur Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Ruandha Agung Sugardiman serta perwakilan dari pemerintah provinsi DKI Jakarta.

Emma melanjutkan kegiatan peringatan Hari Ozon Sedunia 2018 bertujuan menyosialisasikan pentingnya pelestarian lapisan ozon kepada generasi muda dan masyarakat umum, sehingga mereka dapat berperan aktif menjaga lingkungan khususnya melalui penggunaan barang-barang yang ramah ozon.

Diketahui, ada sejumlah barang-barang seperti Air Conditioner atau pendingin ruangan serta lemari pendingin yang mengandung bahan perusak ozon seperti CFC, Halon, Karbon Tetraklorida, dan Metil kloroform.

Pernyataan yang tepat mengenai perubahan lingkungan berdasarkan kasus upaya pelestarian pencemaran udara di atas...

- a. Upaya untuk mencegah rusaknya lapisan ozon dengan cara melindungi kesehatan dengan melakukan olahraga yang rusaknya lapisan ozon diakibatkan oleh pencemaran udara.
- b. Upaya untuk mencegah pencemaran udara diantaranya mengurangi barang-barang yang mengandung bahan perusak ozon seperti CFC, Halon, Karbon Tetraklorida, dan Metil kloroform.
- c. Upaya untuk mencegah pencemaran udara harus menurunkan kekebalan tubuh yang menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan diantaranya meningkatkan kasus katarak mata.
- d. Upaya untuk mencegah pencemaran udara mereka tidak berperan aktif menjaga lingkungan khususnya melalui penggunaan barang-barang yang ramah ozon.
- e. Upaya mengurangi paparan zat yang berbahaya bagi ozon, tidak mengajak masyarakat untuk menggunakan pendingin ruangan atau lemari pendingin.

22. Perhatikan gambar berikut!



PETA INDONESIA

Berdasarkan wilayah yang ditunjukkan oleh angka I, II, dan III, pencemaran terbesar terdapat di wilayah....

- a. Pencemaran khas daerah Oriental
 - b. Pencemaran khas daerah Peralihan
 - c. Pencemaran khas daerah Australis
 - d. Pencemaran khas Selandia baru
 - e. Pencemaran khas Nerartik
23. Burung pemakan serangga adalah komponen yang penting untuk mengendalikan populasi hama di lahan pertanian. Meningkatnya penggunaan pestisida yang mengandung DDT dapat menurunkan populasi burung pemakan serangga. Dampak yang tepat dari kasus tersebut adalah
- a. cangkang telur menjadi keras sehingga sulit menetas
 - b. burung tidak dapat bertelur karena keracunan DDT
 - c. cangkang telur menjadi lunak sehingga mudah pecah
 - d. cangkang telur menjadi keras karena kurang zat kapur
 - e. cangkang telur menjadi keras karena kelebihan zat kapur
24. Pada saat ini kota-kota menghadapi masalah yang sama, khususnya tentang kepadatan kendaraan bermotor yang berakibat udara perkotaan tidak nyaman lagi. Alternatif penanggulangan yang paling tepat untuk itu adalah ...
- a. pembatasan pemilihan kendaraan
 - b. memperbanyak pembuatan jalan layang
 - c. gerakan penghijauan
 - d. menggalakkan reboisasi
 - e. pembuatan jalan bawah tanah

25. Perhatikan gambar berikut!



(Gambar 1)



(Gambar 2)

Mengapa air tersebut berbeda, dan mengapa hal tersebut bisa terjadi seperti itu...

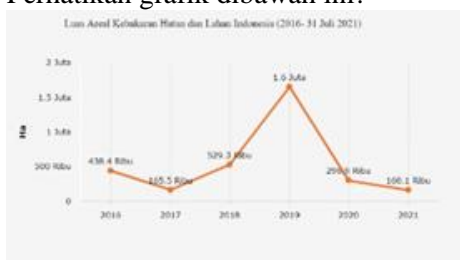
- a. Karena pada gambar 1 belum tercemar dan gambar 2 air sudah tercemar
 - b. Karena pada gambar 1 dan gambar 2 sama-sama sudah tercemar
 - c. Karena pada gambar 1 dan gambar 2 tidak tercemar
 - d. Karena pada gambar 1 tercemar dan gambar 2 tidak tercemar
 - e. Karena pada gambar 1 dan gambar 2 memiliki persamaan yang sama
26. Vega sedang penelitian pada macam penyebab pencemaran diantaranya pembuangan limbah industri, pembuangan limbah rumah tangga dan pembuangan limbah rumah sakit ke perairan (sungai, danau dan laut) lalu Vega menyimpulkan bahwa pembuangan limbah tersebut memiliki ciri-ciri yang berbeda-beda. Kebiasaan masyarakat dengan tidak sadar dampaknya yang akan terjadi jika terbiasa pembuangan limbah sembarangan akan mengalami efek samping bagi kehidupan. Fungsi berpendapat juga bahwa limbah tersebut masuk ke dalam perubahan pencemaran air. Menurut anda setuju atau tidak setuju dengan pendapat Vega...
- a. Setuju, karena limbah rumah industri, limbah rumah tangga, dan limbah rumah sakit merupakan salah satu penyebab pencemaran air dan yang membedakan adalah ciri yang dimiliki sehingga disebut pencemaran lingkungan
 - b. Tidak setuju, karena limbah rumah industri, limbah rumah tangga, dan limbah rumah sakit merupakan salah satu penyebab pencemaran air dan yang membedakan adalah ciri yang dimiliki sehingga disebut pencemaran lingkungan
 - c. Setuju, karena limbah rumah industri, limbah rumah tangga, dan limbah rumah sakit merupakan salah satu penyebab pencemaran air dan menyebabkan menurunkan kualitas air bagi kebutuhan manusia
 - d. Setuju, karena limbah rumah industri, limbah rumah tangga, dan limbah rumah sakit merupakan salah satu penyebab pencemaran air dan menyebabkan menurunkan kualitas air bagi kebutuhan manusia jika pembuangan limbah sembarangan
 - e. Tidak setuju, karena limbah rumah industri, limbah rumah tangga, dan limbah rumah sakit merupakan salah satu penyebab pencemaran air dan menyebabkan menurunkan kualitas air bagi kebutuhan manusia
27. Jujun melakukan pengamatan pada berbagai macam udara, yaitu udara di kota dan udara di perkampungan. Jujun berpendapat bahwa di kota juga masih ada yang sejuk sama seperti udara di perkampungan. Menurut anda setuju atau tidak setuju dengan pendapat Jujun...
- a. Tidak setuju, karena udara di kota sudah terkena polusi berbeda dengan udara di perkampungan masih sejuk sehingga disebut dengan perubahan lingkungan pada udara yang memiliki ciri berbeda
 - b. Tidak setuju, karena udara di kota sudah terkena polusi berbeda dengan udara di perkampungan masih sejuk sehingga disebut dengan perubahan lingkungan pada udara yang memiliki ciri sama
 - c. Setuju, karena udara di kota benar masih sejuk sama seperti udara di perkampungan sehingga disebut dengan perubahan lingkungan pada udara yang memiliki ciri sama
 - d. Setuju, karena udara di kota benar masih sejuk sama seperti udara di perkampungan sehingga disebut dengan perubahan lingkungan pada udara yang memiliki ciri berbeda

- e. Tidak setuju, karena udara di kota benar masih sejuk sama seperti udara di perkampungan sehingga disebut dengan perubahan lingkungan pada udara yang memiliki ciri berbeda
28. Hutan hujan tropis merupakan hutan yang memiliki keanekaragaman tumbuhan yang sangat tinggi, Indonesia memiliki banyak keunikan pada hutan hujan tropis yang dimilikinya. Berdasarkan pernyataan tersebut, benarkah Indonesia memiliki hutan hujan tropis yang luas?
- Benar, karena Indonesia memiliki keanekaragaman spesies flora dan fauna yang belum melimpah
 - Benar, karena Indonesia memiliki sedikit hutan hujan tropis dibanding negara lain
 - Benar, karena Indonesia merupakan salah satu negara yang beriklim tropis dan memiliki curah hujan yang sangat tinggi
 - Salah, karena Indonesia terletak diantara benua Asia dan Australia
 - Salah, karena Indonesia memiliki intensitas
29. Tanah merupakan lapisan teratas lapisan bumi. Tanah memiliki ciri khas dan sifat-sifat yang berbeda antara tanah di suatu lokasi dengan lokasi yang lain. Tanah dapat diartikan sebagai lapisan permukaan bumi yang berasal dari material induk yang telah mengalami proses lanjut, karena perubahan alami di bawah pengaruh air, udara, dan macam-macam organisme baik yang masih hidup maupun yang telah mati. Tingkat perubahan terlihat pada komposisi, struktur dan warna hasil pelapukan, Indonesia memiliki banyak jenis tanah yang dimilikinya. Berdasarkan pertanyaan tersebut benarkah di Indonesia memiliki berbagai macam tanah...
- Benar, karena Indonesia ada sekitar 18 jenis tanah yang cocok dalam pertanian dan perkebunan yang mengandung unsur organik kalo jika hal tersebut belum tercemar oleh limbah
 - Benar, karena Indonesia ada sekitar 18 jenis tanah yang tidak cocok dalam pertanian dan perkebunan yang mengandung unsur organik kalo jika hal tersebut belum tercemar oleh limbah
 - Salah, karena Indonesia kurang dari 18 jenis tanah yang cocok pertanian dan perkebunan yang mengandung unsur organik kalo jika hal tersebut belum tercemar oleh limbah
 - Benar, karena Indonesia ada sekitar 18 jenis tanah yang cocok pertanian dan perkebunan yang mengandung unsur organik kalo jika hal tersebut tercemar oleh limbah
 - Salah, karena Indonesia kurang dari 18 jenis tanah yang cocok pertanian dan perkebunan yang mengandung unsur organik kalo jika hal tersebut tercemar oleh limbah
30. Wawa melakukan pengamatan pada berbagai macam buah mangga, yaitu mangga harum manis, mangga apel, dan mangga indramayu. Wawa berpendapat bahwa ketiga mangga tersebut termasuk ke dalam keanekaragaman jenis gen. Menurut anda setujukah dengan pendapat Wawa?
- Setuju, karena ketiga jenis mangga tersebut merupakan variasi genetik pada buah mangga sehingga disebut keanekaragaman gen pada buah mangga yang memiliki ciri-ciri berbeda
 - Tidak setuju, karena ketiga jenis mangga tersebut merupakan variasi genetik pada buah mangga sehingga disebut keanekaragaman gen pada buah mangga yang memiliki ciri-ciri sama
 - keanekaragaman gen pada buah mangga yang memiliki ciri-ciri berbeda
 - Setuju, karena ketiga jenis mangga tersebut merupakan variasi warna pada buah mangga sehingga disebut keanekaragaman gen pada buah mangga yang memiliki ciri-ciri sama
 - Tidak setuju, karena ketiga jenis mangga tersebut merupakan variasi warna pada buah mangga sehingga disebut keanekaragaman gen pada buah mangga yang memiliki ciri-ciri sama
31. Wilayah Indonesia tepatnya di daerah Jakarta telah beberapa kali menduduki peringkat pertama sebagai kota dengan polusi udara terburuk di dunia berdasarkan data IQ Air. Pegiat

lingkungan dan warga khawatir kondisi udara di Jakarta akan secara perlahan semakin parah. Luckmi Purwandari mengatakan bahwa kualitas udara Jakarta di bulan Mei, Juni, Juli, Agustus setiap tahunnya lebih buruk dibanding bulan-bulan lainnya. Hal ini terjadi karena adanya pengaruh siklus musim. Pada bulan April sampai September adalah musim kemarau dimana bertiup angin timur yang kondisinya kering serta membawa debu dan partikel lebih banyak. Indonesia masuk daftar 10 besar kota dengan polusi udara terburuk, dan menjadi negara di Asia Tenggara dengan tingkat polusi udara paling buruk. Diya Farida, Climate Impact Associate dari Yayasan Indonesia Cerah menduga bahwa salah satu kontributor paling besar terhadap pencemaran udara di Indonesia adalah kawasan industri yang ada di daerah-daerah sekitar ibu kota. Sebab, polusi udara yang timbul dari PLTU yang terletak di daerah-daerah seperti Jawa Barat dan Banten cenderung terbawa dan melintas perbatasan daerah alias transboundary air pollution. Benarkah polusi di Jakarta dari tahun ke tahun semakin parah...

- a. Benar, karena penyebab utama udara di Jakarta semakin buruk adanya tingkat populasi dari pengaruh banyaknya kawasan-kawasan industri salah satu kontributor paling besar di Indonesia
 - b. Benar, karena penyebab utama udara di Jakarta semakin buruk bukan dari tingkat polusi yang berpengaruh disebabkan dari kawasan-kawasan industri saja udara jadi buruk
 - c. Salah, karena penyebab utama udara di Jakarta semakin buruk bukan dari tingkat polusi yang berpengaruh bukan dari kawasan-kawasan industri saja udara jadi buruk
 - d. Salah, karena penyebab utama udara di Jakarta semakin buruk bukan dari tingkat polusi yang berpengaruh terdapat dari kawasan-kawasan industri saja udara salah satu kontributor paling besar di Indonesia
 - e. Salah, karena penyebab utama udara di Jakarta semakin buruk tidak terdapat dari tingkat polusi yang berpengaruh dari kawasan-kawasan industri saja tetapi polusi kendaraan juga
32. Hutan hujan tropis merupakan hutan yang memiliki keanekaragaman tumbuhan yang sangat tinggi, Indonesia memiliki banyak keunikan pada hutan hujan tropis yang dimilikinya. Berdasarkan pernyataan tersebut, benarkah Indonesia memiliki hutan hujan tropis yang luas?
- a. Benar, karena Indonesia memiliki keanekaragaman spesies flora dan fauna yang belum melimpah
 - b. Benar, karena Indonesia memiliki sedikit hutan hujan tropis dibanding negara lain
 - c. Benar, karena Indonesia merupakan salah satu negara yang beriklim tropis dan memiliki curah hujan yang sangat tinggi
 - d. Salah, karena Indonesia terletak diantara benua Asia dan Australia
 - e. Salah, karena Indonesia memiliki intensitas
33. Wilayah Indonesia dibagi menjadi 3 bagian, yaitu daerah sebelah barat garis Wallace, daerah sebelah timur garis Weber dan daerah peralihan. Daerah sebelah barat garis Wallace banyak ditemukan harimau. Dari pengamatan tersebut benarkah harimau berada didaerah sebelah garis wallace?
- a. Salah, karena wilayah Indonesia yang termasuk kedalam daerah di sebelah timur garis Wallace yang meliputi Pulau Sulawesi dan Pulau Komodo
 - b. Benar, karena wilayah Indonesia yang termasuk ke dalam daerah di sebelah garis Wallace meliputi Pulau Sumatera, Pulau Jawa, dan Kalimantan
 - c. Benar, karena wilayah Indonesia berada di pralihan garis Wallace yang eliptu Pulau Sumatera dan Kalimantan
 - d. Salah, karena wilayah Indonesia yang termasuk ke dalam daerah di sebelah barat garis Wallace yang meliputi Pulau Sulawesi, Kalimantan, dan Sumatera
 - e. Benar, karena wilayah Indonesia yang termasuk kedalam daerah di sebelah timur garis Wallace yaitu meliputi Pulau Sulawesi, Kalimantan, dan Jawa

34. Hanna sedang melakukan pengamatan biologi di depan sekolah. Ketika sedang melakukan pengamatan Hanna melihat ada jamur di depan kelasnya. Hanna berpendapat bahwa jamur tersebut merupakan jenis kingdom plantae walaupun jamur tidak mempunyai klorofil. Menurut pendapat anda setujukah dengan pendapat Hanna...
- Setuju, karena jamur dapat menyediakan makanan sendiri dengan cara fotosintesis
 - Setuju, karena jamur tidak dapat menyediakan makanan sendiri dengan cara fotosintesis
 - Tidak setuju, karena jamur dapat menyediakan makanan sendiri dengan cara fotosintesis
 - Tidak setuju, karena jamur dapat menyediakan makanan sendiri dengan cara respirasi
 - Tidak setuju, karena jamur tidak dapat menyediakan makanan dengan cara respirasi
35. Perubahan lingkungan bisa terjadi dikarenakan oleh faktor alam dan faktor manusia. Beberapa kegiatan manusia yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan yaitu penebangan hutan, penambangan liar, dan pembuangan limbah sembarangan yang mengakibatkan dampak buruk bagi manusia. Jadi pemerintah harus mengingatkan kepada masyarakat agar tidak melakukan hal tersebut sebelum terjadi dampak kerusakan lingkungan dan lingkungan tetap lestari. Apakah upaya pemerintah tersebut tepat agar lingkungan tetap terjaga...
- Belum tepat, karena masyarakat harusnya tidak melakukan hal tersebut sebelum terjadi dampak keruksakan dan harus bisa menjaganya agar tidak terjadi dampak buruk
 - Kurang tepat, karena masih banyak upaya untuk menghukum oknum penebangan dan penambangan ilegal agar tidak terjadi dampak keruksakan lingkungan
 - Sudah tepat, karena dengan masyarakat sadar dengan hal tersebut pastinya tidak akan terjadi keruksakan pada lingkungan
 - Tidak tepat, karena masyarakat harus melakukan tindakan sadar hukum agar tidak terjai keruksakan
 - Tidak tepat, karena akibat yang mereka lakukan belum semuanya sadar dengan hal ini betapa bahayanya jika mereka terus melakukan kegiatan tersebut tanpa memikirkan efek sampingnya
36. Perhatikan grafik dibawah ini!



Berdasarkan informasi pada grafik tersebut, buatlah hipotesis berdasarkan grafik diatas!

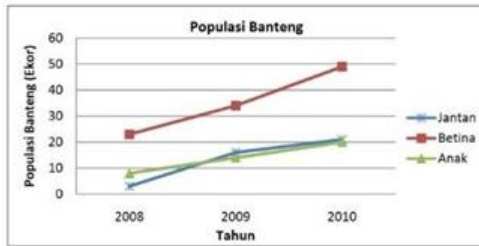
- Kenaikan luas kebakaran hutan tertinggi terjadi pada tahun 2018-2019
 - Kenaikan luas kebakaran hutan tertinggi terjadi pada tahun 2017-2018
 - Kenaikan luas kebakaran hutan tertinggi terjadi pada tahun 2016-2017
 - Penurunan luas kebakaran hutan terjadi pada tahun 2017-2018
 - Penurunan luas kebakaran hutan terjadi pada tahun 2018-2019
37. Perhatikan diagram dibawah ini!



Berdasarkan informasi pada diagram tersebut, buatlah hipotesis berdasarkan diagram diatas!

- Kehilangan hutan primer terendah terjadi pada tahun 2017
- Kehilangan hutan primer terendah terjadi pada tahun
- Kehilangan hutan primer terendah terjadi pada tahun 2001
- Kehilangan hutan primer tertinggi terjadi pada tahun 2012
- Kehilangan hutan primer tertinggi terjadi pada tahun 20014

38. Perhatikan grafik dibawah ini!



Berdasarkan informasi pada grafik tersebut, buatlah hipotesis berdasarkan grafik diatas!

- Jumlah populasi banteng betina tertinggi terjadi tahun 2009
- Jumlah populasi banteng jantan tertinggi terjadi tahun 2008
- Penurunan populasi anak banteng terendah terjadi pada tahun 2008
- Penurunan populasi banteng Jantan terjadi pada tahun 2008-2009
- Penurunan populasi banteng betina terjadi pada tahun 2009-2010

39. Perhatikan grafik di bawah ini!



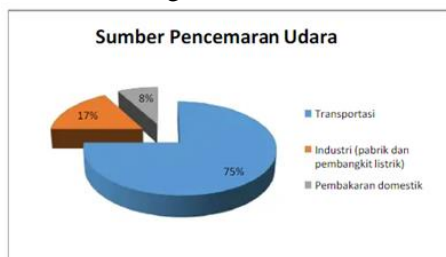
Sumber: Center for Research on Energy and Clean Air

Sumber : Center for Research on Energy and Clean Air

Berdasarkan grafik di atas, simpulkanlah informasi yang ada dalam grafik terebut...

- Udara Jakarta buruk pada tahun 2017
- Udara Jakarta tahun 2017 lebih buruk daripada tahun 2018
- Udara buruk di Jakarta terus meningkat mulai dari tahun 2017-2020
- Udara buruk di Jakarta pada tahun 2019 berkisar 15%
- Udara buruk di Jakarta pada tahun 2020 sebanyak 30%

40. Perhatikan diagram di bawah ini!



Berdasarkan diagram di atas, manakah informasi yang paling tepat...

- Sumber pencemaran udara yang paling tinggi adalah transfortasi

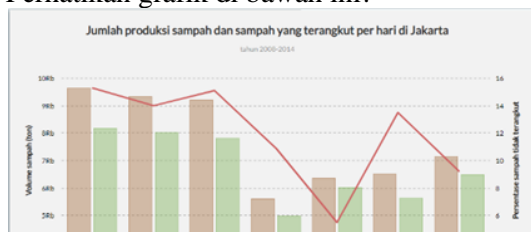
- b. Sumber pencemaran udara paling rendah adalah industry (pabrik dan pembangkit listrik)
- c. Sumber pencemaran udara dari pembakar domestic sebanyak 17%
- d. Sumber pencemaran udara dari transportasi sebanyak 8%
- e. Sumber pencemaran udara industry (pabrik dan pembangkit listrik) sebanyak 75%
41. Perhatikan grafik di bawah ini!



Sumber : Center for Research on Energy and Clean Air

Berdasarkan grafik di atas, simpulkanlah informasi yang ada dalam grafik tersebut...

- a. Udara Jakarta buruk pada tahun 2017
- b. Udara Jakarta tahun 2017 lebih buruk daripada tahun 2018
- c. Udara buruk di Jakarta terus meningkat mulai dari tahun 2017-2020
- d. Udara buruk di Jakarta pada tahun 2019 berkisar 15%
- e. Udara buruk di Jakarta pada tahun 2020 sebanyak 30%
42. Perhatikan grafik di bawah ini!

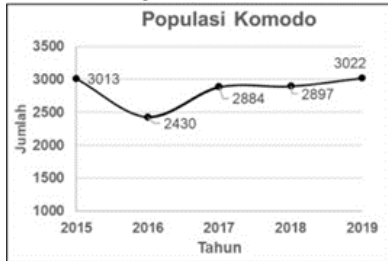


Pertanyaan yang jawabannya terdapat pada grafik di atas adalah....

- a. Bagaimana caranya menurunkan jumlah produksi sampah?
- b. Di mana tempat yang jumlah produksinya paling banyak?
- c. Apa yang dilakukan agar jumlah produksi sampah dapat berkurang?
- d. Mengapa jumlah produksi sampah terus bertambah?
- e. Berapakah jumlah sampah yang terangkut pada tahun 2009?

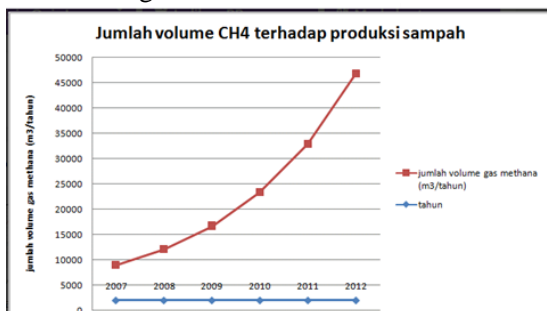


43. Perhatikan grafik di bawah ini!
Berdasarkan grafik di atas, manakah informasi yang paling tepat...
- Kaleng aluminium akan terurai dalam jangka waktu 50 tahun
 - Tali pancing akan terurai dalam jangka waktu 600 tahun
 - Botol plastik akan terurai dalam jangka waktu 200 tahun
 - Popok akan terurai dalam jangka waktu 50 tahun
 - Mangkuk styrofoam lebih sulit terurai dari kaleng aluminium
44. Perhatikan grafik dibawah ini!



Berdasarkan informasi pada grafik tersebut, buatlah hipotesis berdasarkan grafik diatas!

- Jumlah populasi tertinggi terjadi pada tahun 2019
 - Jumlah populasi tertinggi terjadi pada tahun 2015
 - Jumlah populasi stabil terjadi pada tahun 2017
 - Jumlah populasi terendah terjadi pada tahun 2018
 - Jumlah populasi terendah terjadi pada tahun 2015
45. Perhatikan grafik di bawah ini!



Pertanyaan yang jawabannya terdapat pada grafik di atas adalah...

- Bagaimana cara meningkatkan volume gas methana?
- Apa yang terjadi jika volume gas methana terus meningkat?
- Di mana Gas methana dihasilkan?
- Pada tahun berapakah volume gas methana berjumlah 50000?
- Mengapa jumlah volume gas methana selalu meningkat?

Lampiran B.4 Kunci Jawaban Instrumen Penelitian**KUNCI JAWABAN UJI VALIDITAS SOAL**

1.	B	16.	B	31.	A
2.	E	17.	B	32.	C
3.	A	18.	A	33.	E
4.	C	19.	E	34.	D
5.	B	20.	B	35.	A
6.	B	21.	D	36.	B
7.	E	22.	E	37.	D
8.	C	23.	D	38.	E
9.	D	24.	A	39.	D
10.	E	25.	A	40.	A
11.	A	26.	C	41.	D
12.	B	27.	D	42.	C
13.	C	28.	E	43.	B
14.	D	29.	A	44.	A
15.	E	30.	C	45.	D

Lampiran B.5 Soal *Pretest***INSTRUMEN TES HASIL BELAJAR**

Satuan Pendidikan : MA ANNUR MALANGBONG

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas : X

Materi : Perubahan Lingkungan

Jumlah Soal : 20

Bentuk Soal : Pilihan Ganda (PG)

1. Indonesia menjadi salah satu negara yang terdampak kasus pencemaran air. Bahkan di beberapa perairan Indonesia telah mengalami pencemaran air pada tahap memprihatinkan. Pencemaran air di kawasan Sungai Kapuas diakibatkan oleh berbagai jenis limbah domestik dan industri yang dibuang ke sungai. Hal inilah yang menjadi faktor pencemaran air di Sungai Kapuas sehingga perlu dilakukan tindakan untuk mengatasi berbagai dampak yang ditimbulkan. Salah satu limbah yang menimbulkan dampak sangat besar adalah adanya bahan merkuri yang tercampur ke air. Upaya yang harus dilakukan untuk mencegah pencemaran tersebut dilakukan dengan...
 - A. Upaya pencegahan dapat dilakukan dengan melakukan pemeriksaan secara berkala pada setiap aliran sungai Kapuas. Tindakan pencegahan ini dilakukan agar kondisi air selalu terpantau sehingga akan tercemar.
 - B. Upaya pencegahan juga perlu dilakukan pemeriksaan dan pengarahan kepada pabrik-pabrik yang ada untuk membuang limbah ke sungai.
 - C. Upaya pencegahan dilakukan dengan tindakan tegas menetapkan sanksi bagi setiap masyarakat ataupun pabrik yang membuang limbah ke sungai.
 - D. Upaya pencegahan dilakukan mengingat bahaya dampak pencemaran air bagi lingkungan di Sungai Kapuas. Apabila pencemaran air di Sungai Kapuas setelah diatasi maka tidak perlu dilakukan tindakan pencegahan agar kasus pencemaran air tidak terulang kembali.
 - E. Upaya pencegahan dapat dilakukan dengan melakukan pemeriksaan, pengarahan ke pabrik-pabrik maka perlu dilakukan tindakan pencegahan agar kondisi air di sungai selalu terpantau sehingga tidak akan tercemar
2. Warga Dusun Tanjung Beringin, Desa Mangupeh, Kecamatan Tengah Ilir, Kabupaten Tebo mengeluhkan aktivitas pabrik kelapa sawit yang ada di daerah tersebut. Warga yang berdomisili di sekitar pabrik merasa tidak nyaman karena adanya pencemaran udara yang kerap menimbulkan bau tidak sedap yang berasal dari pabrik. salah seorang warga

menyebutkan, bau tidak sedap kerap timbul ketika angin berhembus ke arah perumahan warga yang hanya berjarak sekitar 200 m dari pabrik dan itu sangat mengganggu pernapasan warga sekitar. Asap hasil pembuangan mesin pabrik pengolahan sawit itu kepulan hitam pekat, membumbung dari cerobong dan dirasa mengganggu. Selain itu, keberadaan pabrik tersebut juga terkesan tidak ada kepedulian terhadap warga sekitar. Hal ini harus segera ditangani untuk menjaga kelestarian lingkungan dengan cara...

- A. Memberikan filter/penyaring cerobong asap
 - B. Menggunakan produk ramah lingkungan
 - C. Meninggikan cerobong asap pabrik
 - D. Menggunakan produk bahan baku fosil
 - E. Memperbanyak menanam pepohonan
3. Penanganan limbah infeksius dari fasilitas kesehatan mengikuti sejumlah langkah, yakni limbah infeksius disimpan dalam kemasan tertutup paling lama dua hari sejak dihasilkan, lalu mengangkut dan/atau memusnahkan sampah itu pada pengolahan limbah B3. Petugas yang menangani limbah medis harus dilengkapi alat pelindung diri. Tujuannya untuk mengendalikan, mencegah dan memutus penularan penyakit seperti Covid-19. Masih banyak klinik dan rumah sakit yang tidak bekerja sama dengan pihak ketiga terkait pengolahan limbah medis. Karena itu, ia minta pemerintah menyediakan penampungan khusus untuk limbah medis agar tidak tercampur dengan limbah lainnya. Ia juga minta pemerintah mengawasi secara ketat rumah sakit, puskesmas maupun klinik yang membuang limbah Covid-19 tidak sesuai aturan. "Klinik maupun rumah sakit membuang limbah sembarangan harus bertindak tegas. Solusi apa yang tepat untuk mengurangi dampak negatif tersebut...
- A. Menanam pohon di setiap lahan yang tersedia
 - B. Memisahkan limbah medis dan domestik
 - C. Mengelola limbah sembarangan
 - D. Menggunakan bahan-bahan ramah lingkungan
 - E. Menggunakan detergen ramah lingkungan
4. Berikut beberapa upaya mengatasi pencemaran udara
- 1) Kurangnya penggunaan bahan yang mudah terurai
 - 2) Menggunakan kendaraan ramah lingkungan
 - 3) Menggunakan pemakaian kendaraan bermotor
 - 4) Membakar sampah
 - 5) Tidak menanam pohon
- Upaya yang dapat mengatasi pencemaran udara ditunjukkan oleh nomor...

- A. 1) dan 2)
 - B. 1) dan 3)
 - C. 2) dan 3)
 - D. 2) dan 4)
 - E. 4) dan 5)
5. Pencemaran sampah plastik di perairan Pangandaran mendapatkan keprihatinan dari kalangan pegiat lingkungan hidup. Mereka berharap masyarakat dan pemerintah bergerak bersama untuk menanggulangi permasalahan tersebut.

"Masalah ini perlu disikapi serius. Karena akan berdampak besar bagi Pangandaran yang merupakan salah satu destinasi wisata terbaik di Jawa Barat," Ketua Gerakan Hejo sebuah komunitas yang bergerak di bidang lingkungan hidup, Kamis (2/7/2020).

Pencemaran di laut menurut Eka tidak bisa lepas dari kondisi sungai-sungai. "Nah penanganan sungai tidak bisa hanya di hilir, namun juga harus dari hulu,".

Dia mengatakan pembangunan bendungan Leuwikeris di sungai Citanduy wilayah Ciamis, bisa membantu penanganan sampah sebelum masuk ke laut.

Eka juga mengaku sempat melakukan peninjauan ke Sagara Anakan atau muara sungai Citanduy. "Pencemaran yang terjadi memang sudah cukup memprihatinkan,"

Pencemaran sampah plastik dalam tanah selain mengurangi kemampuan daya dukung tanah juga merupakan polutan yang tidak dapat diuraikan. Sebagai upaya penanggulangannya dilakukan...

- A. Penyuluhan kepada masyarakat agar tidak menggunakan plastik
 - B. Penelitian dengan cara penguraian plastik dalam tanah dengan benar
 - C. Penggantian bahan-bahan plastik dengan bahan-bahan yang tidak mengandung plastik
 - D. Penguraian produksi plastik harusnya tidak boleh di produksi berlebihan
 - E. Pendaur ulang limbah plastik ini cara yang tepat untuk mengurangi pencemaran sampah plastik
6. Perhatikan gambar berikut ini!



Pantai-pantai yang terkenal indah di perairan Kabupaten Bintan berubah seketika. Pasir-pasir putih yang dihempas ombak, menjadi hitam. Air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna hitam pekat dan mengkilat.

Itu semua adalah limbah minyak (*sludge oil*) yang dibuang kapal asing di tengah laut

kemudian mencemari pesisir Bintan. Limbah *sludge oil* adalah endapan minyak bumi berbentuk logam berat terdapat di kapal, yang banyak dibuang oleh pemilik kapal internasional di wilayah selat Singapura.

Kejadian pencemaran air laut karena limbah minyak hitam kembali terjadi, awal Maret 2022 lalu. Limbah yang diduga dibuang kapal asing di perairan perbatasan ini dibawa ombak pada musim angin utara ke pesisir Bintan. Kali ini, limbah minyak hitam mencemari pesisir pantai yang terdapat di Desa Malang Rapat, Kabupaten Bintan. Tepatnya mengarah ke Laut China Selatan.

Berdasarkan informasi di atas, maka dapat disimpulkan bahwa...

- A. Pencemaran yang menyebabkan air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna hitam pekat dan mengkilat disebabkan oleh deterjen rumah tangga yang dibuang dari kapa lasing di tengah lautan.
 - B. Pencemaran yang menyebabkan air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna hitam pekat dan mengkilat disebabkan oleh pupuk organik yang dibuang dari kapa lasing di tengah lautan.
 - C. Pencemaran yang menyebabkan air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna hitam pekat dan mengkilat disebabkan oleh limbah minyak yang dibuang dari kapa lasing di tengah lautan.
 - D. Pencemaran yang menyebabkan air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna hitam pekat dan mengkilat disebabkan oleh erosi yang dibuang dari kapa lasing di tengah lautan.
 - E. Pencemaran yang menyebabkan air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna limbah industri dan mengkilat disebabkan oleh limbah minyak yang dibuang dari kapa lasing di tengah lautan.
7. Perhatikan gambar berikut ini!



Limbah medis dari penanganan pasien terkait Covid-19 ditemukan di tempat pembuangan akhir (TPA) Sumurbatu, Kota Bekasi, dan TPA Burangkeng, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. Temuan tersebut berdasarkan observasi dan investigasi Koalisi Persampahan Nasional mulai tanggal 1 hingga 23 Juni 2020. Limbah medis yang banyak ditemukan yakni masker, sarung tangan, dan tisu. Pemerintah Kota Bekasi menduga limbah medis itu berasal dari klinik,

puskesmas, dan rumah sakit di wilayah Kota Bekasi. Limbah medis ada sejak Covid-19 mewabah.

Sampah tersebut berasal dari limbah rumah sakit dapat mengandung Limbah B3 yaitu sisa-sisa bahan medis yang dapat bersifat toksik atau menyebarkan penyakit. Sedangkan jenis limbah anorganik mempengaruhi kandungan unsur hara dan degradasi tanah terjadi karena sampah anorganik seperti plastik tidak mudah larut. Sebab lain adalah karena tidak adanya penampungan khusus limbah medis dan sampah bekas penanganan pasien terkait Covid-19 di Kota Bekasi. Menurut Suyoto, seharusnya limbah medis maupun limbah rumah tangga dipilah terlebih dahulu sebelum dibuang TPA. “Biasanya limbah medis dan sampah dipilah dan diambil yang bernilai ekonomis, seperti botol dan selang infus, botol dan kemasan obat, dan gelas mineral.

Sampah tersebut dibuang sembarangan, bagaimanakah dampak yang terjadi pada lingkungan?

- A. Sampah limbah anorganik mempengaruhi kandungan unsur hara karena adanya penampungan khusus limbah medis dan sampah bekas
 - B. Sampah limbah rumah sakit yang mengandung limbah B3 yaitu sisa-sisa bahan medis yang dapat menyebarkan penyakit.
 - C. Sampah limbah organik dan anorganik disatukan dan tanpa dipisahkan terlebih dahulu sebelum dibuang TPA
 - D. Limbah anorganik seperti plastik tidak mudah larut karena tidak adanya penampungan khusus limbah medis dan sampah bekas penanganan
 - E. Limbah medis yang banyak ditemukan yakni masker, sarung tangan, dan tisu mempengaruhi kandungan unsur hara karena adanya penampungan khusus
8. Perhatikan gambar berikut ini!



Banjir kian parah ketika bertepatan puncak musim penghujan. Intensitas dan curah hujan meningkat. Sering kali menggenangi ruas jalan hingga hunian warga Jakarta. Banyak faktor membuat banjir tak pernah hilang dari Jakarta. Secara geografis, Jakarta berada di dataran rendah. Keberadaan 13 daerah aliran sungai (DAS) turut menjadi pemicu. Belum lagi, kondisi lingkungan yang tidak terawat. Banjir tersebut terjadi karena kurangnya kesadaran

masyarakat dalam menjaga lingkungan terurama membuang sampah sembarangan. Solusi yang bagus buat masyarakat tidak membuang sampah sembarangan, tidak melakukan penebangan secara ilegal dan memperbaiki daya serap tanah. Dari gambar di atas adalah peristiwa banjir di Jakarta, mengapa hal tersebut dapat terjadi dan bagaimana cara menanggulangnya...

- A. Penyebab terjadinya banjir tersebut karena kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga lingkungan dan solusi terbaik disini masyarakat harus sadar harus sadar tidak membuang sampah sembarangan
 - B. Penyebab terjadinya banjir tersebut karena masyarakat dalam menjaga lingkungan selalu membuang sampah sembarangan solusi terbaik disini masyarakat selalu membuang sampah sembarangan
 - C. Penyebab terjadinya banjir tersebut karena intensitas dan curah hujan meningkat solusi terbaik disini masyarakat selalu melakukan penebangan secara ilegal
 - D. Penyebab terjadinya banjir tersebut karena kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga lingkungan selalu membuang sampah sembarangan solusi terbaik disini masyarakat tidak memperbaiki daya serap tanah
 - E. Penyebab terjadinya banjir tersebut karena masyarakat dalam menjaga lingkungan selalu membuang sampah sembarangan solusi terbaik disini masyarakat
9. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar A



Gambar B

Analisislah peristiwa-peristiwa perubahan lingkungan pada gambar diatas, termasuk perubahan lingkungan yang disebabkan oleh faktor alam atau faktor manusia. Berdasarkan hasil pengamatanmu, maka dapat disimpulkan bahwa...

- A. Pada gambar A merupakan gambar penebangan hutan secara liar, disebabkan karena faktor manusia sedangkan pada gambar B merupakan gambar kebakaran hutan disebabkan karena faktor alam

- B. Pada gambar B merupakan gambar penebangan hutan secara liar, disebabkan karena faktor alam sedangkan pada gambar A merupakan gambar kebakaran hutan disebabkan karena faktor manusia
 - C. Pada gambar B merupakan gambar penebangan hutan secara liar, dan gambar A merupakan gambar kebakaran hutan disebabkan karena sama-sama perubahan lingkungan dari faktor manusia
 - D. Pada gambar B merupakan gambar penebangan hutan secara liar, dan gambar A merupakan gambar kebakaran hutan disebabkan karena sama-sama perubahan lingkungan dari faktor alam
 - E. Pada gambar B merupakan gambar penebangan hutan secara liar, disebabkan karena faktor manusia sedangkan pada gambar A merupakan gambar kebakaran hutan disebabkan karena faktor alam
10. Bacalah kasus upaya pelestarian pencemaran udara di bawah ini!

**RUSAKNYA LAPISAN OZON
BERDAMPAK BURUK BAGI
KESEHATAN**

Rusaknya lapisan ozon berpotensi menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan manusia di antaranya peningkatan kasus katarak mata, menurunnya kekebalan tubuh manusia, dan kanker kulit.

"Itu karena radiasi sinar ultra violet-B yang tidak tertapis lapisan ozon," ujar Direktur Mitigasi Perubahan Iklim Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Emma Rachmawati dalam acara Peringatan Hari Ozon Internasional 2018 dengan tema kampanye Keep Cool and Carry On Montreal Protocol atau Tetap Dingin dan Lanjutkan Upaya Perlindungan Lapisan Ozon Melindungi Bumi Pertiwi, di area Car Free Day, Thamrin, Jakarta, Minggu (16/9).

Turut hadir dalam acara tersebut, Direktur Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Ruandha Agung Sugardiman serta perwakilan dari pemerintah provinsi DKI Jakarta.

Emma melanjutkan kegiatan peringatan Hari Ozon Sedunia 2018 bertujuan menyosialisasikan pentingnya pelestarian lapisan ozon kepada generasi muda dan masyarakat umum, sehingga mereka dapat berperan aktif menjaga lingkungan khususnya melalui penggunaan barang- barang yang ramah ozon.

Diketahui, ada sejumlah barang-barang barang seperti Air Conditioner atau pendingin ruangan serta lemari pendingin yang mengandung bahan perusak ozon seperti CFC, Halon,

Karbon Tetraklorida, dan Metil kloroform.

Pernyataan yang tepat mengenai perubahan lingkungan berdasarkan kasus upaya pelestarian pencemaran udara di atas...

- A. Upaya untuk mencegah rusaknya lapisan ozon dengan cara melindungi kesehatan dengan melakukan olahraga yang rusaknya lapisan ozon diakibatkan oleh pencemaran udara.
 - B. Upaya untuk mencegah pencemaran udara diantaranya mengurangi barang-barang yang mengandung bahan perusak ozon seperti CFC, Halon, Karbon Tetraklorida, dan Metil kloroform.
 - C. Upaya untuk mencegah pencemaran udara harus menurunkan kekebalan tubuh yang menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan diantaranya meningkatkan kasus katarak mata.
 - D. Upaya untuk mencegah pencemaran udara mereka tidak berperan aktif menjaga lingkungan khususnya melalui penggunaan barang-barang yang ramah ozon.
 - E. Upaya mengurangi paparan zat yang berbahaya bagi ozon, tidak mengajak masyarakat untuk menggunakan pendingin ruangan atau lemari pendingin.
11. Vega sedang penelitian pada macam penyebab pencemaran diantaranya pembuangan limbah industri, pembuangan limbah rumah tangga dan pembuangan limbah rumah sakit ke perairan (sungai, danau dan laut) lalu Vega menyimpulkan bahwa pembuangan limbah tersebut memiliki ciri-ciri yang berbeda-beda. Kebiasaan masyarakat dengan tidak sadar dampaknya yang akan terjadi jika terbiasa pembuangan limbah sembarangan akan mengalami efek samping bagi kehidupan. Fungsi berpendapat juga bahwa limbah tersebut masuk ke dalam perubahan pencemaran air. Menurut anda setuju atau tidak setuju dengan pendapat Vega...
- A. Setuju, karena limbah rumah industri, limbah rumah tangga, dan limbah rumah sakit merupakan salah satu penyebab pencemaran air dan yang membedakan adalah ciri yang dimiliki sehingga disebut pencemaran lingkungan
 - B. Tidak setuju, karena limbah rumah industri, limbah rumah tangga, dan limbah rumah sakit merupakan salah satu penyebab pencemaran air dan yang membedakan adalah ciri yang dimiliki sehingga disebut pencemaran lingkungan
 - C. Setuju, karena limbah rumah industri, limbah rumah tangga, dan limbah rumah sakit merupakan salah satu penyebab pencemaran air dan menyebabkan menurunkan kualitas air bagi kebutuhan manusia
 - D. Setuju, karena limbah rumah industri, limbah rumah tangga, dan limbah rumah sakit merupakan salah satu penyebab pencemaran air dan menyebabkan menurunkan kualitas

- air bagi kebutuhan manusia jika pembuangan limbah sembarangan
- E. Tidak setuju, karena limbah rumah industri, limbah rumah tangga, dan limbah rumah sakit merupakan salah satu penyebab pencemaran air dan menyebabkan menurunkan kualitas air bagi kebutuhan manusia
12. Jujun melakukan pengamatan pada berbagai macam udara, yaitu udara di kota dan udara di perkampungan. Jujun berpendapat bahwa di kota juga masih ada yang sejuk sama seperti udara di perkampungan. Menurut anda setuju atau tidak setuju dengan pendapat Jujun...
- A. Tidak setuju, karena udara di kota sudah terkena polusi berbeda dengan udara di perkampungan masih sejuk sehingga disebut dengan perubahan lingkungan pada udara yang memiliki ciri berbeda
- B. Tidak setuju, karena udara di kota sudah terkena polusi berbeda dengan udara di perkampungan masih sejuk sehingga disebut dengan perubahan lingkungan pada udara yang memiliki ciri sama
- C. Setuju, karena udara di kota benar masih sejuk sama seperti udara di perkampungan sehingga disebut dengan perubahan lingkungan pada udara yang memiliki ciri sama
- D. Setuju, karena udara di kota benar masih sejuk sama seperti udara di perkampungan sehingga disebut dengan perubahan lingkungan pada udara yang memiliki ciri berbeda
- E. Tidak setuju, karena udara di kota benar masih sejuk sama seperti udara di perkampungan sehingga disebut dengan perubahan lingkungan pada udara yang memiliki ciri berbeda
13. Tanah merupakan lapisan teratas lapisan bumi. Tanah memiliki ciri khas dan sifat-sifat yang berbeda antara tanah di suatu lokasi dengan lokasi yang lain. Tanah dapat diartikan sebagai lapisan permukaan bumi yang berasal dari material induk yang telah mengalami proses lanjut, karena perubahan alami di bawah pengaruh air, udara, dan macam-macam organisme baik yang masih hidup maupun yang telah mati. Tingkat perubahan terlihat pada komposisi, struktur dan warna hasil pelapukan, Indonesia memiliki banyak jenis tanah yang dimilikinya. Berdasarkan pertanyaan tersebut benarkah di Indonesia memiliki berbagai macam tanah...
- A. Benar, karena Indonesia ada sekitar 18 jenis tanah yang cocok dalam pertanian dan perkebunan yang mengandung unsur organik kalo jika hal tersebut belum tercemar oleh limbah
- B. Benar, karena Indonesia ada sekitar 18 jenis tanah yang tidak cocok dalam pertanian dan perkebunan yang mengandung unsur organik kalo jika hal tersebut belum tercemar oleh limbah
- C. Salah, karena Indonesia kurang dari 18 jenis tanah yang cocok pertanian dan

perkebunan yang mengandung unsur organik kalo jika hal tersebut belum tercemar oleh limbah

- D. Benar, karena Indonesia ada sekitar 18 jenis tanah yang cocok pertanian dan perkebunan yang mengandung unsur organik kalo jika hal tersebut tercemar oleh limbah
- E. Salah, karena Indonesia kurang dari 18 jenis tanah yang cocok pertanian dan perkebunan yang mengandung unsur organik kalo jika hal tersebut tercemar oleh limbah
14. Wilayah Indonesia tepatnya di daerah Jakarta telah beberapa kali menduduki peringkat pertama sebagai kota dengan polusi udara terburuk di dunia berdasarkan data IQAir. Pegiat lingkungan dan warga khawatir kondisi udara di Jakarta akan secara perlahan semakin parah. Luckmi Purwandari mengatakan bahwa kualitas udara Jakarta di bulan Mei, Juni, Juli, Agustus setiap tahunnya lebih buruk dibanding bulan-bulan lainnya. Hal ini terjadi karena adanya pengaruh siklus musim. Pada bulan April sampai September adalah musim kemarau dimana bertiup angin timur yang kondisinya kering serta membawa debu dan partikel lebih banyak. Indonesia masuk daftar 10 besar kota dengan polusi udara terburuk, dan menjadi negara di Asia Tenggara dengan tingkat polusi udara paling buruk. Diya Farida, Climate Impact Associate dari Yayasan Indonesia Cerah menduga bahwa salah satu kontributor paling besar terhadap pencemaran udara di Indonesia adalah kawasan industri yang ada di daerah-daerah sekitar ibu kota. Sebab, polusi udara yang timbul dari PLTU yang terletak di daerah-daerah seperti Jawa Barat dan Banten cenderung terbawa dan melintas perbatasan daerah alias *transboundary air pollution*. Benarkah polusi di Jakarta dari tahun ke tahun semakin parah...
- A. Benar, karena penyebab utama udara di Jakarta semakin buruk adanya tingkat populasi dari pengaruh banyaknya kawasan-kawasan industri salah satu kontributor paling besar di Indonesia
- B. Benar, karena penyebab utama udara di Jakarta semakin buruk bukan dari tingkat polusi yang berpengaruh disebabkan dari kawasan-kawasan industri saja udara jadi buruk
- C. Salah, karena penyebab utama udara di Jakarta semakin buruk bukan dari tingkat polusi yang berpengaruh bukan dari kawasan-kawasan industri saja udara jadi buruk
- D. Salah, karena penyebab utama udara di Jakarta semakin buruk bukan dari tingkat polusi yang berpengaruh terdapat dari kawasan-kawasan industri saja udara salah satu kontributor paling besar di Indonesia
- E. Salah, karena penyebab utama udara di Jakarta semakin buruk tidak terdapat dari tingkat polusi yang berpengaruh dari kawasan-kawasan industri saja tetapi polusi kendaraan juga

15. Perubahan lingkungan bisa terjadi dikarenakan oleh faktor alam dan faktor manusia. Beberapa kegiatan manusia yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan yaitu penebangan hutan, penambangan liar, dan pembuangan limbah sembarangan yang mengakibatkan dampak buruk bagi manusia. Jadi pemerintah harus mengingatkan kepada masyarakat agar tidak melakukan hal tersebut sebelum terjadi dampak kerusakan lingkungan dan lingkungan tetap lestari. Apakah upaya pemerintah tersebut tepat agar lingkungan tetap terjaga...
- Belum tepat, karena masyarakat harusnya tidak melakukan hal tersebut sebelum terjadi dampak kerusakan dan harus bisa menjaganya agar tidak terjadi dampak buruk
 - Kurang tepat, karena masih banyak upaya untuk menghukum oknum penebangan dan penambangan ilegal agar tidak terjadi dampak kerusakan lingkungan
 - Sudah tepat, karena dengan masyarakat sadar dengan hal tersebut pastinya tidak akan terjadi kerusakan pada lingkungan
 - Tidak tepat, karena masyarakat harus melakukan tindakan sadar hukum agar tidak terjadi kerusakan
 - Tidak tepat, karena akibat yang mereka lakukan belum semuanya sadar dengan hal ini betapa bahayanya jika mereka terus melakukan kegiatan tersebut tanpa memikirkan efek sampingnya
16. Perhatikan grafik di bawah ini!

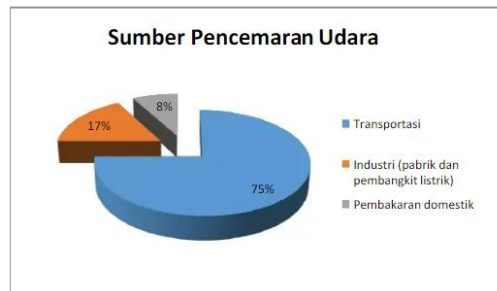


Sumber : Center for Research on Energy and Clean Air

Berdasarkan grafik di atas, simpulkanlah informasi yang ada dalam grafik tersebut...

- Udara Jakarta buruk pada tahun 2017
- Udara Jakarta tahun 2017 lebih buruk daripada tahun 2018
- Udara buruk di Jakarta terus meningkat mulai dari tahun 2017-2020
- Udara buruk di Jakarta pada tahun 2019 berkisar 15%
- Udara buruk di Jakarta pada tahun 2020 sebanyak 30%

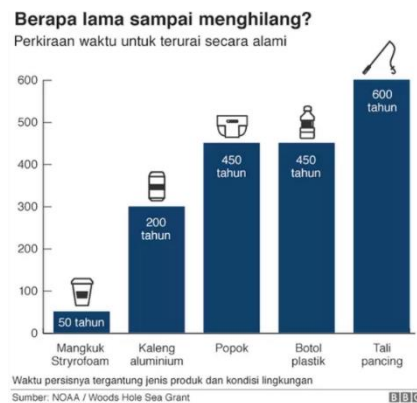
17. Perhatikan diagram di bawah ini!



Berdasarkan diagram di atas, manakah informasi yang paling tepat...

- Sumber pencemaran udara yang paling tinggi adalah transportasi
- Sumber pencemaran udara paling rendah adalah industri (pabrik dan pembangkit listrik)
- Sumber pencemaran udara dari pembakar domestic sebanyak 17%
- Sumber pencemaran udara dari transportasi sebanyak 8%
- Sumber pencemaran udara industry (pabrik dan pembangkit listrik) sebanyak 75%

18. Perhatikan grafik di bawah ini!

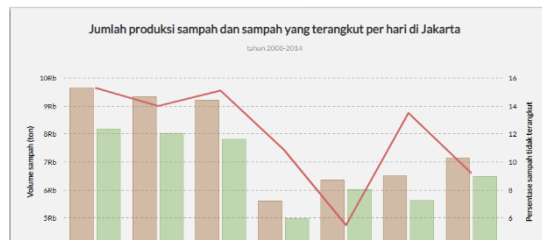


Sumber : NOAA / Woods Hole Sea grant

Berdasarkan grafik di atas, manakah informasi yang paling tepat...

- Kaleng aluminium akan terurai dalam jangka waktu 50 tahun
- Tali pancing akan terurai dalam jangka waktu 600 tahun
- Botol plastic akan terurai dalam jangka waktu 200 tahun
- Popok akan terurai dalam jangka waktu 50 tahun
- Mangkuk steropom lebih sulit terurai dari kaleng aluminium

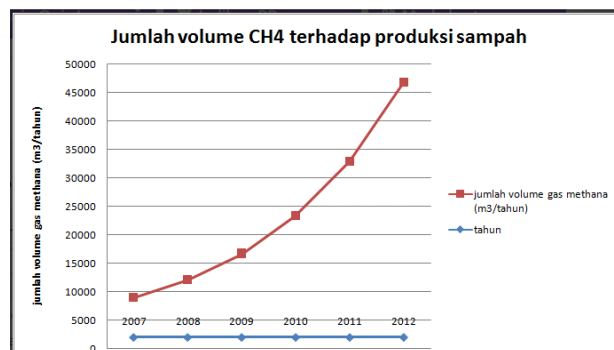
19. Perhatikan grafik di bawah ini!



Pertanyaan yang jawabannya terdapat pada grafik di atas adalah....

- Bagaimana caranya menurunkan jumlah produksi sampah?
- Di mana tempat yang jumlah produksi sampahnya paling banyak?
- Apa yang dilakukan agar jumlah produksi sampah dapat berkurang?
- Mengapa jumlah produksi sampah terus bertambah?
- Berapakah jumlah sampah yang terangkut pada tahun 2009?

20. Perhatikan grafik di bawah ini!



Pertanyaan yang jawabannya terdapat pada grafik di atas adalah...

- Bagaimana cara meningkatkan volume gas methana?
- Apa yang terjadi jika volume gas methana terus meningkat?
- Di mana Gas methana dihasilkan?
- Pada tahun berapakah volume gas methana berjumlah 50000?
- Mengapa jumlah volume gas methana selalu meningkat?

Lampiran B.6 Kunci Jawaban Soal *Pretest***KUNCI JAWABAN SOAL *PRETEST***

- | | |
|-------|-------|
| 1. E | 11. D |
| 2. A | 12. A |
| 3. B | 13. A |
| 4. C | 14. E |
| 5. E | 15. C |
| 6. C | 16. C |
| 7. B | 17. A |
| 8. A | 18. B |
| 9. E | 19. E |
| 10. B | 20. D |

Lampiran B.7 Soal Posttest**INSTRUMEN TES HASIL BELAJAR**

Satuan Pendidikan : MA ANNUR MALANGBONG

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas : X

Materi : Perubahan Lingkungan

Jumlah Soal : 20

Bentuk Soal : Pilihan Ganda (PG)

1. Indonesia menjadi salah satu negara yang terdampak kasus pencemaran air. Bahkan di beberapa perairan Indonesia telah mengalami pencemaran air pada tahap memprihatinkan. Pencemaran air di kawasan Sungai Kapuas diakibatkan oleh berbagai jenis limbah domestik dan industri yang dibuang ke sungai. Hal inilah yang menjadi faktor pencemaran air di Sungai Kapuas sehingga perlu dilakukan tindakan untuk mengatasi berbagai dampak yang ditimbulkan. Salah satu limbah yang menimbulkan dampak sangat besar adalah adanya bahan merkuri yang tercampur ke air. Upaya yang harus dilakukan untuk mencegah pencemaran tersebut dilakukan dengan...
 - A. Upaya pencegahan dapat dilakukan dengan melakukan pemeriksaan secara berkala pada setiap aliran sungai Kapuas. Tindakan pencegahan ini dilakukan agar kondisi air selalu terpantau sehingga akan tercemar.
 - B. Upaya pencegahan juga perlu dilakukan pemeriksaan dan pengarahan kepada pabrik-pabrik yang ada untuk membuang limbah ke sungai.
 - C. Upaya pencegahan dilakukan dengan tindakan tegas menetapkan sanksi bagi setiap masyarakat ataupun pabrik yang membuang limbah ke sungai.
 - D. Upaya pencegahan dilakukan mengingat bahaya dampak pencemaran air bagi lingkungan di Sungai Kapuas. Apabila pencemaran air di Sungai Kapuas setelah diatasi maka tidak perlu dilakukan tindakan pencegahan agar kasus pencemaran air tidak terulang kembali.
 - E. Upaya pencegahan dapat dilakukan dengan melakukan pemeriksaan, pengarahan ke pabrik-pabrik maka perlu dilakukan tindakan pencegahan agar kondisi air di sungai selalu terpantau sehingga tidak akan tercemar
2. Warga Dusun Tanjung Beringin, Desa Mangupeh, Kecamatan Tengah Ilir, Kabupaten Tebo mengeluhkan aktivitas pabrik kelapa sawit yang ada di daerah tersebut. Warga yang berdomisili di sekitar pabrik merasa tidak nyaman karena adanya pencemaran udara yang kerap menimbulkan bau tidak sedap yang berasal dari pabrik. salah seorang warga

menyebutkan, bau tidak sedap kerap timbul ketika angin berhembus ke arah perumahan warga yang hanya berjarak sekitar 200 m dari pabrik dan itu sangat mengganggu pernapasan warga sekitar. Asap hasil pembuangan mesin pabrik pengolahan sawit itu kepulan hitam pekat, membumbung dari cerobong dan dirasa mengganggu. Selain itu, keberadaan pabrik tersebut juga terkesan tidak ada kepedulian terhadap warga sekitar. Hal ini harus segera ditangani untuk menjaga kelestarian lingkungan dengan cara...

- A. Memberikan filter/penyaring cerobong asap
 - B. Menggunakan produk ramah lingkungan
 - C. Meninggikan cerobong asap pabrik
 - D. Menggunakan produk bahan baku fosil
 - E. Memperbanyak menanam pepohonan
3. Penanganan limbah infeksius dari fasilitas kesehatan mengikuti sejumlah langkah, yakni limbah infeksius disimpan dalam kemasan tertutup paling lama dua hari sejak dihasilkan, lalu mengangkut dan/atau memusnahkan sampah itu pada pengolahan limbah B3. Petugas yang menangani limbah medis harus dilengkapi alat pelindung diri. Tujuannya untuk mengendalikan, mencegah dan memutus penularan penyakit seperti Covid-19. Masih banyak klinik dan rumah sakit yang tidak bekerja sama dengan pihak ketiga terkait pengolahan limbah medis. Karena itu, ia minta pemerintah menyediakan penampungan khusus untuk limbah medis agar tidak tercampur dengan limbah lainnya. Ia juga minta pemerintah mengawasi secara ketat rumah sakit, puskesmas maupun klinik yang membuang limbah Covid-19 tidak sesuai aturan. "Klinik maupun rumah sakit membuang limbah sembarangan harus bertindak tegas. Solusi apa yang tepat untuk mengurangi dampak negatif tersebut...
- A. Menanam pohon di setiap lahan yang tersedia
 - B. Memisahkan limbah medis dan domestik
 - C. Mengelola limbah sembarangan
 - D. Menggunakan bahan-bahan ramah lingkungan
 - E. Menggunakan detergen ramah lingkungan
4. Berikut beberapa upaya mengatasi pencemaran udara
- 1) Kurangnya penggunaan bahan yang mudah terurai
 - 2) Menggunakan kendaraan ramah lingkungan
 - 3) Menggunakan pemakaian kendaraan bermotor
 - 4) Membakar sampah
 - 5) Tidak menanam pohon
- Upaya yang dapat mengatasi pencemaran udara ditunjukkan oleh nomor...

- A. 1) dan 2)
 - B. 1) dan 3)
 - C. 2) dan 3)
 - D. 2) dan 4)
 - E. 4) dan 5)
5. Pencemaran sampah plastik di perairan Pangandaran mendapatkan keprihatinan dari kalangan pegiat lingkungan hidup. Mereka berharap masyarakat dan pemerintah bergerak bersama untuk menanggulangi permasalahan tersebut.

"Masalah ini perlu disikapi serius. Karena akan berdampak besar bagi Pangandaran yang merupakan salah satu destinasi wisata terbaik di Jawa Barat," Ketua Gerakan Hejo sebuah komunitas yang bergerak di bidang lingkungan hidup, Kamis (2/7/2020).

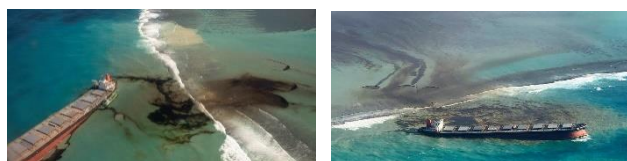
Pencemaran di laut menurut Eka tidak bisa lepas dari kondisi sungai-sungai. "Nah penanganan sungai tidak bisa hanya di hilir, namun juga harus dari hulu,".

Dia mengatakan pembangunan bendungan Leuwikeris di sungai Citanduy wilayah Ciamis, bisa membantu penanganan sampah sebelum masuk ke laut.

Eka juga mengaku sempat melakukan peninjauan ke Sagara Anakan atau muara sungai Citanduy. "Pencemaran yang terjadi memang sudah cukup memprihatinkan,"

Pencemaran sampah plastik dalam tanah selain mengurangi kemampuan daya dukung tanah juga merupakan polutan yang tidak dapat diuraikan. Sebagai upaya penanggulangannya dilakukan...

- A. Penyuluhan kepada masyarakat agar tidak menggunakan plastik
 - B. Penelitian dengan cara penguraian plastik dalam tanah dengan benar
 - C. Penggantian bahan-bahan plastik dengan bahan-bahan yang tidak mengandung plastik
 - D. Penguraian produksi plastik harusnya tidak boleh di produksi berlebihan
 - E. Pendaur ulang limbah plastik ini cara yang tepat untuk mengurangi pencemaran sampah plastik
6. Perhatikan gambar berikut ini!



Pantai-pantai yang terkenal indah di perairan Kabupaten Bintan berubah seketika. Pasir-pasir putih yang dihempas ombak, menjadi hitam. Air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna hitam pekat dan mengkilat.

Itu semua adalah limbah minyak (*sludge oil*) yang dibuang kapal asing di tengah laut

kemudian mencemari pesisir Bintan. Limbah *sludge oil* adalah endapan minyak bumi berbentuk logam berat terdapat di kapal, yang banyak dibuang oleh pemilik kapal internasional di wilayah selat Singapura.

Kejadian pencemaran air laut karena limbah minyak hitam kembali terjadi, awal Maret 2022 lalu. Limbah yang diduga dibuang kapal asing di perairan perbatasan ini dibawa ombak pada musim angin utara ke pesisir Bintan. Kali ini, limbah minyak hitam mencemari pesisir pantai yang terdapat di Desa Malang Rapat, Kabupaten Bintan. Tepatnya mengarah ke Laut China Selatan.

Berdasarkan informasi di atas, maka dapat disimpulkan bahwa...

- A. Pencemaran yang menyebabkan air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna hitam pekat dan mengkilat disebabkan oleh deterjen rumah tangga yang dibuang dari kapa lasing di tengah lautan.
 - B. Pencemaran yang menyebabkan air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna hitam pekat dan mengkilat disebabkan oleh pupuk organik yang dibuang dari kapa lasing di tengah lautan.
 - C. Pencemaran yang menyebabkan air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna hitam pekat dan mengkilat disebabkan oleh limbah minyak yang dibuang dari kapa lasing di tengah lautan.
 - D. Pencemaran yang menyebabkan air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna hitam pekat dan mengkilat disebabkan oleh erosi yang dibuang dari kapa lasing di tengah lautan.
 - E. Pencemaran yang menyebabkan air laut tidak lagi jernih, tetapi bercampur gumpalan warna limbah industri dan mengkilat disebabkan oleh limbah minyak yang dibuang dari kapa lasing di tengah lautan.
7. Perhatikan gambar berikut ini!



Limbah medis dari penanganan pasien terkait Covid-19 ditemukan di tempat pembuangan akhir (TPA) Sumurbatu, Kota Bekasi, dan TPA Burangkeng, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. Temuan tersebut berdasarkan observasi dan investigasi Koalisi Persampahan Nasional mulai tanggal 1 hingga 23 Juni 2020. Limbah medis yang banyak ditemukan yakni masker, sarung tangan, dan tisu. Pemerintah Kota Bekasi menduga limbah medis itu berasal dari klinik,

puskesmas, dan rumah sakit di wilayah Kota Bekasi. Limbah medis ada sejak Covid-19 mewabah.

Sampah tersebut berasal dari limbah rumah sakit dapat mengandung Limbah B3 yaitu sisa-sisa bahan medis yang dapat bersifat toksik atau menyebarkan penyakit. Sedangkan jenis limbah anorganik mempengaruhi kandungan unsur hara dan degradasi tanah terjadi karena sampah anorganik seperti plastik tidak mudah larut. Sebab lain adalah karena tidak adanya penampungan khusus limbah medis dan sampah bekas penanganan pasien terkait Covid-19 di Kota Bekasi. Menurut Suyoto, seharusnya limbah medis maupun limbah rumah tangga dipilah terlebih dahulu sebelum dibuang TPA. “Biasanya limbah medis dan sampah dipilah dan diambil yang bernilai ekonomis, seperti botol dan selang infus, botol dan kemasan obat, dan gelas mineral.

Sampah tersebut dibuang sembarangan, bagaimanakah dampak yang terjadi pada lingkungan?

- A. Sampah limbah anorganik mempengaruhi kandungan unsur hara karena adanya penampungan khusus limbah medis dan sampah bekas
 - B. Sampah limbah rumah sakit yang mengandung limbah B3 yaitu sisa-sisa bahan medis yang dapat menyebarkan penyakit.
 - C. Sampah limbah organik dan anorganik disatukan dan tanpa dipisahkan terlebih dahulu sebelum dibuang TPA
 - D. Limbah anorganik seperti plastik tidak mudah larut karena tidak adanya penampungan khusus limbah medis dan sampah bekas penanganan
 - E. Limbah medis yang banyak ditemukan yakni masker, sarung tangan, dan tisu mempengaruhi kandungan unsur hara karena adanya penampungan khusus
8. Perhatikan gambar berikut ini!



Banjir kian parah ketika bertepatan puncak musim penghujan. Intensitas dan curah hujan meningkat. Sering kali menggenangi ruas jalan hingga hunian warga Jakarta. Banyak faktor membuat banjir tak pernah hilang dari Jakarta. Secara geografis, Jakarta berada di dataran rendah. Keberadaan 13 daerah aliran sungai (DAS) turut menjadi pemicu. Belum lagi, kondisi lingkungan yang tidak terawat. Banjir tersebut terjadi karena kurangnya kesadaran

masyarakat dalam menjaga lingkungan terurama membuang sampah sembarangan. Solusi yang bagus buat masyarakat tidak membuang sampah sembarangan, tidak melakukan penebangan secara ilegal dan memperbaiki daya serap tanah. Dari gambar di atas adalah peristiwa banjir di Jakarta, mengapa hal tersebut dapat terjadi dan bagaimana cara menanggulangnya...

- A. Penyebab terjadinya banjir tersebut karena kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga lingkungan dan solusi terbaik disini masyarakat harus sadar harus sadar tidak membuang sampah sembarangan
 - B. Penyebab terjadinya banjir tersebut karena masyarakat dalam menjaga lingkungan selalu membuang sampah sembarangan solusi terbaik disini masyarakat selalu membuang sampah sembarangan
 - C. Penyebab terjadinya banjir tersebut karena intensitas dan curah hujan meningkat solusi terbaik disini masyarakat selalu melakukan penebangan secara ilegal
 - D. Penyebab terjadinya banjir tersebut karena kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga lingkungan selalu membuang sampah sembarangan solusi terbaik disini masyarakat tidak memperbaiki daya serap tanah
 - E. Penyebab terjadinya banjir tersebut karena masyarakat dalam menjaga lingkungan selalu membuang sampah sembarangan solusi terbaik disini masyarakat
9. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar A



Gambar B

Analisislah peristiwa-peristiwa perubahan lingkungan pada gambar diatas, termasuk perubahan lingkungan yang disebabkan oleh faktor alam atau faktor manusia. Berdasarkan hasil pengamatanmu, maka dapat disimpulkan bahwa...

- A. Pada gambar A merupakan gambar penebangan hutan secara liar, disebabkan karena faktor manusia sedangkan pada gambar B merupakan gambar kebakaran hutan disebabkan karena faktor alam

- B. Pada gambar B merupakan gambar penebangan hutan secara liar, disebabkan karena faktor alam sedangkan pada gambar A merupakan gambar kebakaran hutan disebabkan karena faktor manusia
 - C. Pada gambar B merupakan gambar penebangan hutan secara liar, dan gambar A merupakan gambar kebakaran hutan disebabkan karena sama-sama perubahan lingkungan dari faktor manusia
 - D. Pada gambar B merupakan gambar penebangan hutan secara liar, dan gambar A merupakan gambar kebakaran hutan disebabkan karena sama-sama perubahan lingkungan dari faktor alam
 - E. Pada gambar B merupakan gambar penebangan hutan secara liar, disebabkan karena faktor manusia sedangkan pada gambar A merupakan gambar kebakaran hutan disebabkan karena faktor alam
10. Bacalah kasus upaya pelestarian pencemaran udara di bawah ini!

**RUSAKNYA LAPISAN OZON
BERDAMPAK BURUK BAGI
KESEHATAN**

Rusaknya lapisan ozon berpotensi menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan manusia di antaranya peningkatan kasus katarak mata, menurunnya kekebalan tubuh manusia, dan kanker kulit.

"Itu karena radiasi sinar ultra violet-B yang tidak tertapis lapisan ozon," ujar Direktur Mitigasi Perubahan Iklim Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Emma Rachmawati dalam acara Peringatan Hari Ozon Internasional 2018 dengan tema kampanye Keep Cool and Carry On Montreal Protocol atau Tetap Dingin dan Lanjutkan Upaya Perlindungan Lapisan Ozon Melindungi Bumi Pertiwi, di area Car Free Day, Thamrin, Jakarta, Minggu (16/9).

Turut hadir dalam acara tersebut, Direktur Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Ruandha Agung Sugardiman serta perwakilan dari pemerintah provinsi DKI Jakarta.

Emma melanjutkan kegiatan peringatan Hari Ozon Sedunia 2018 bertujuan menyosialisasikan pentingnya pelestarian lapisan ozon kepada generasi muda dan masyarakat umum, sehingga mereka dapat berperan aktif menjaga lingkungan khususnya melalui penggunaan barang- barang yang ramah ozon.

Diketahui, ada sejumlah barang-barang barang seperti Air Conditioner atau pendingin ruangan serta lemari pendingin yang mengandung bahan perusak ozon seperti CFC, Halon,

Karbon Tetraklorida, dan Metil kloroform.

Pernyataan yang tepat mengenai perubahan lingkungan berdasarkan kasus upaya pelestarian pencemaran udara di atas...

- A. Upaya untuk mencegah rusaknya lapisan ozon dengan cara melindungi kesehatan dengan melakukan olahraga yang rusaknya lapisan ozon diakibatkan oleh pencemaran udara.
 - B. Upaya untuk mencegah pencemaran udara diantaranya mengurangi barang-barang yang mengandung bahan perusak ozon seperti CFC, Halon, Karbon Tetraklorida, dan Metil kloroform.
 - C. Upaya untuk mencegah pencemaran udara harus menurunkan kekebalan tubuh yang menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan diantaranya meningkatkan kasus katarak mata.
 - D. Upaya untuk mencegah pencemaran udara mereka tidak berperan aktif menjaga lingkungan khususnya melalui penggunaan barang-barang yang ramah ozon.
 - E. Upaya mengurangi paparan zat yang berbahaya bagi ozon, tidak mengajak masyarakat untuk menggunakan pendingin ruangan atau lemari pendingin.
11. Vega sedang penelitian pada macam penyebab pencemaran diantaranya pembuangan limbah industri, pembuangan limbah rumah tangga dan pembuangan limbah rumah sakit ke perairan (sungai, danau dan laut) lalu Vega menyimpulkan bahwa pembuangan limbah tersebut memiliki ciri-ciri yang berbeda-beda. Kebiasaan masyarakat dengan tidak sadar dampaknya yang akan terjadi jika terbiasa pembuangan limbah sembarangan akan mengalami efek samping bagi kehidupan. Fungsi berpendapat juga bahwa limbah tersebut masuk ke dalam perubahan pencemaran air. Menurut anda setuju atau tidak setuju dengan pendapat Vega...
- A. Setuju, karena limbah rumah industri, limbah rumah tangga, dan limbah rumah sakit merupakan salah satu penyebab pencemaran air dan yang membedakan adalah ciri yang dimiliki sehingga disebut pencemaran lingkungan
 - B. Tidak setuju, karena limbah rumah industri, limbah rumah tangga, dan limbah rumah sakit merupakan salah satu penyebab pencemaran air dan yang membedakan adalah ciri yang dimiliki sehingga disebut pencemaran lingkungan
 - C. Setuju, karena limbah rumah industri, limbah rumah tangga, dan limbah rumah sakit merupakan salah satu penyebab pencemaran air dan menyebabkan menurunkan kualitas air bagi kebutuhan manusia
 - D. Setuju, karena limbah rumah industri, limbah rumah tangga, dan limbah rumah sakit merupakan salah satu penyebab pencemaran air dan menyebabkan menurunkan kualitas

air bagi kebutuhan manusia jika pembuangan limbah sembarangan

- E. Tidak setuju, karena limbah rumah industri, limbah rumah tangga, dan limbah rumah sakit merupakan salah satu penyebab pencemaran air dan menyebabkan menurunkan kualitas air bagi kebutuhan manusia
12. Jujun melakukan pengamatan pada berbagai macam udara, yaitu udara di kota dan udara di perkampungan. Jujun berpendapat bahwa di kota juga masih ada yang sejuk sama seperti udara di perkampungan. Menurut anda setuju atau tidak setuju dengan pendapat Jujun...
- A. Tidak setuju, karena udara di kota sudah terkena polusi berbeda dengan udara di perkampungan masih sejuk sehingga disebut dengan perubahan lingkungan pada udara yang memiliki ciri berbeda
- B. Tidak setuju, karena udara di kota sudah terkena polusi berbeda dengan udara di perkampungan masih sejuk sehingga disebut dengan perubahan lingkungan pada udara yang memiliki ciri sama
- C. Setuju, karena udara di kota benar masih sejuk sama seperti udara di perkampungan sehingga disebut dengan perubahan lingkungan pada udara yang memiliki ciri sama
- D. Setuju, karena udara di kota benar masih sejuk sama seperti udara di perkampungan sehingga disebut dengan perubahan lingkungan pada udara yang memiliki ciri berbeda
- E. Tidak setuju, karena udara di kota benar masih sejuk sama seperti udara di perkampungan sehingga disebut dengan perubahan lingkungan pada udara yang memiliki ciri berbeda
13. Tanah merupakan lapisan teratas lapisan bumi. Tanah memiliki ciri khas dan sifat-sifat yang berbeda antara tanah di suatu lokasi dengan lokasi yang lain. Tanah dapat diartikan sebagai lapisan permukaan bumi yang berasal dari material induk yang telah mengalami proses lanjut, karena perubahan alami di bawah pengaruh air, udara, dan macam-macam organisme baik yang masih hidup maupun yang telah mati. Tingkat perubahan terlihat pada komposisi, struktur dan warna hasil pelapukan, Indonesia memiliki banyak jenis tanah yang dimilikinya. Berdasarkan pertanyaan tersebut benarkah di Indonesia memiliki berbagai macam tanah...
- A. Benar, karena Indonesia ada sekitar 18 jenis tanah yang cocok dalam pertanian dan perkebunan yang mengandung unsur organik kalo jika hal tersebut belum tercemar oleh limbah
- B. Benar, karena Indonesia ada sekitar 18 jenis tanah yang tidak cocok dalam pertanian dan perkebunan yang mengandung unsur organik kalo jika hal tersebut belum tercemar oleh limbah
- C. Salah, karena Indonesia kurang dari 18 jenis tanah yang cocok pertanian dan

perkebunan yang mengandung unsur organik kalo jika hal tersebut belum tercemar oleh limbah

- D. Benar, karena Indonesia ada sekitar 18 jenis tanah yang cocok pertanian dan perkebunan yang mengandung unsur organik kalo jika hal tersebut tercemar oleh limbah
- E. Salah, karena Indonesia kurang dari 18 jenis tanah yang cocok pertanian dan perkebunan yang mengandung unsur organik kalo jika hal tersebut tercemar oleh limbah
14. Wilayah Indonesia tepatnya di daerah Jakarta telah beberapa kali menduduki peringkat pertama sebagai kota dengan polusi udara terburuk di dunia berdasarkan data IQAir. Pegiat lingkungan dan warga khawatir kondisi udara di Jakarta akan secara perlahan semakin parah. Luckmi Purwandari mengatakan bahwa kualitas udara Jakarta di bulan Mei, Juni, Juli, Agustus setiap tahunnya lebih buruk dibanding bulan-bulan lainnya. Hal ini terjadi karena adanya pengaruh siklus musim. Pada bulan April sampai September adalah musim kemarau dimana bertiup angin timur yang kondisinya kering serta membawa debu dan partikel lebih banyak. Indonesia masuk daftar 10 besar kota dengan polusi udara terburuk, dan menjadi negara di Asia Tenggara dengan tingkat polusi udara paling buruk. Diya Farida, Climate Impact Associate dari Yayasan Indonesia Cerah menduga bahwa salah satu kontributor paling besar terhadap pencemaran udara di Indonesia adalah kawasan industri yang ada di daerah-daerah sekitar ibu kota. Sebab, polusi udara yang timbul dari PLTU yang terletak di daerah-daerah seperti Jawa Barat dan Banten cenderung terbawa dan melintas perbatasan daerah alias *transboundary air pollution*. Benarkah polusi di Jakarta dari tahun ke tahun semakin parah...
- A. Benar, karena penyebab utama udara di Jakarta semakin buruk adanya tingkat populasi dari pengaruh banyaknya kawasan-kawasan industri salah satu kontributor paling besar di Indonesia
- B. Benar, karena penyebab utama udara di Jakarta semakin buruk bukan dari tingkat polusi yang berpengaruh disebabkan dari kawasan-kawasan industri saja udara jadi buruk
- C. Salah, karena penyebab utama udara di Jakarta semakin buruk bukan dari tingkat polusi yang berpengaruh bukan dari kawasan-kawasan industri saja udara jadi buruk
- D. Salah, karena penyebab utama udara di Jakarta semakin buruk bukan dari tingkat polusi yang berpengaruh terdapat dari kawasan-kawasan industri saja udara salah satu kontributor paling besar di Indonesia
- E. Salah, karena penyebab utama udara di Jakarta semakin buruk tidak terdapat dari tingkat polusi yang berpengaruh dari kawasan-kawasan industri saja tetapi polusi kendaraan juga

15. Perubahan lingkungan bisa terjadi dikarenakan oleh faktor alam dan faktor manusia. Beberapa kegiatan manusia yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan yaitu penebangan hutan, penambangan liar, dan pembuangan limbah sembarangan yang mengakibatkan dampak buruk bagi manusia. Jadi pemerintah harus mengingatkan kepada masyarakat agar tidak melakukan hal tersebut sebelum terjadi dampak kerusakan lingkungan dan lingkungan tetap lestari. Apakah upaya pemerintah tersebut tepat agar lingkungan tetap terjaga...
- Belum tepat, karena masyarakat harusnya tidak melakukan hal tersebut sebelum terjadi dampak kerusakan dan harus bisa menjaganya agar tidak terjadi dampak buruk
 - Kurang tepat, karena masih banyak upaya untuk menghukum oknum penebangan dan penambangan ilegal agar tidak terjadi dampak kerusakan lingkungan
 - Sudah tepat, karena dengan masyarakat sadar dengan hal tersebut pastinya tidak akan terjadi kerusakan pada lingkungan
 - Tidak tepat, karena masyarakat harus melakukan tindakan sadar hukum agar tidak terjadi kerusakan
 - Tidak tepat, karena akibat yang mereka lakukan belum semuanya sadar dengan hal ini betapa bahayanya jika mereka terus melakukan kegiatan tersebut tanpa memikirkan efek sampingnya
16. Perhatikan grafik di bawah ini!

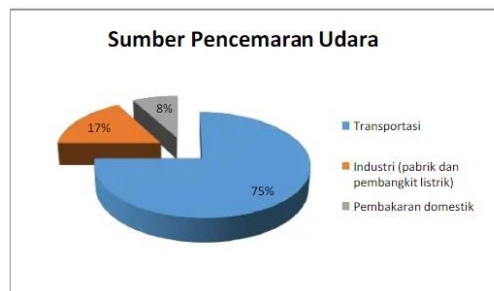


Sumber : Center for Research on Energy and Clean Air

Berdasarkan grafik di atas, simpulkanlah informasi yang ada dalam grafik tersebut...

- Udara Jakarta buruk pada tahun 2017
- Udara Jakarta tahun 2017 lebih buruk daripada tahun 2018
- Udara buruk di Jakarta terus meningkat mulai dari tahun 2017-2020
- Udara buruk di Jakarta pada tahun 2019 berkisar 15%
- Udara buruk di Jakarta pada tahun 2020 sebanyak 30%

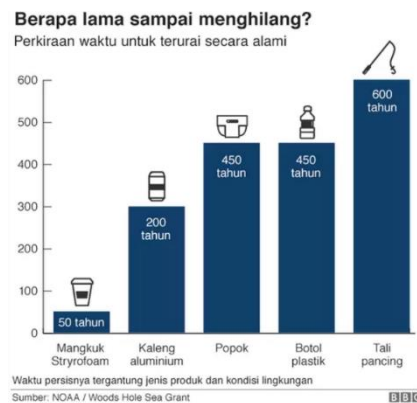
17. Perhatikan diagram di bawah ini!



Berdasarkan diagram di atas, manakah informasi yang paling tepat...

- Sumber pencemaran udara yang paling tinggi adalah transportasi
- Sumber pencemaran udara paling rendah adalah industri (pabrik dan pembangkit listrik)
- Sumber pencemaran udara dari pembakar domestic sebanyak 17%
- Sumber pencemaran udara dari transportasi sebanyak 8%
- Sumber pencemaran udara industri (pabrik dan pembangkit listrik) sebanyak 75%

18. Perhatikan grafik di bawah ini!

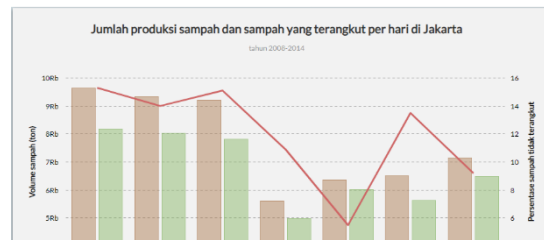


Sumber : NOAA / Woods Hole Sea grant

Berdasarkan grafik di atas, manakah informasi yang paling tepat...

- Kaleng aluminium akan terurai dalam jangka waktu 50 tahun
- Tali pancing akan terurai dalam jangka waktu 600 tahun
- Botol plastic akan terurai dalam jangka waktu 200 tahun
- Popok akan terurai dalam jangka waktu 50 tahun
- Mangkuk steropom lebih sulit terurai dari kaleng aluminium

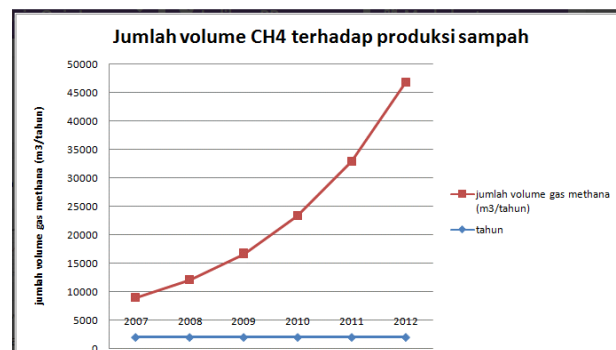
19. Perhatikan grafik di bawah ini!



Pertanyaan yang jawabannya terdapat pada grafik di atas adalah....

- Bagaimana caranya menurunkan jumlah produksi sampah?
- Di mana tempat yang jumlah produksi sampahnya paling banyak?
- Apa yang dilakukan agar jumlah produksi sampah dapat berkurang?
- Mengapa jumlah produksi sampah terus bertambah?
- Berapakah jumlah sampah yang terangkut pada tahun 2009?

20. Perhatikan grafik di bawah ini!



Pertanyaan yang jawabannya terdapat pada grafik di atas adalah...

- Bagaimana cara meningkatkan volume gas methana?
- Apa yang terjadi jika volume gas methana terus meningkat?
- Di mana Gas methana dihasilkan?
- Pada tahun berapakah volume gas methana berjumlah 50000?
- Mengapa jumlah volume gas methana selalu meningkat?

Lampiran B.8 Kunci Jawaban Soal *Posttest***KUNCI JAWABAN SOAL POSTTEST**

- | | |
|-------|-------|
| 1. E | 11. D |
| 2. A | 12. A |
| 3. B | 13. A |
| 4. C | 14. E |
| 5. E | 15. C |
| 6. C | 16. C |
| 7. B | 17. A |
| 8. A | 18. B |
| 9. E | 19. E |
| 10. B | 20. D |

LAMPIRAN

PERANGKAT PEMBELAJARAN

Lampiran C.1 LKPPIKB

Lampiran C.2 Silabus

Lampiran C.3 Modul

Lampiran D.1 LKPPIKB

**LEMBAR KERJA PENYUSUNAN PERANGKAT INTRA KURIKULER
BIOLOGI**

FASE E	FASE F	
MATERI KELAS X	MATERI KELAS XI	MATERI KELAS XII
Semester 1 1. Virus dan peranannya 2. Inovasi teknologi biologi 3. Pemahaman keanekaragaman makhluk hidup 4. dan peranannya Semester 2 5. Komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta 6. Perubahan lingkungan	Semester 1 1. Struktur sel serta bioproses (transpor membran dan pembelahan sel) 2. Struktur organ pada sistem organ (struktur, fungsinya dan kelainan/gangguan yang terjadi) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistem gerak ▪ Sistem transportasi ▪ Sistem pencernaan Semester 2 3. Struktur organ pada sistem organ, (struktur, fungsinya dan kelainan/gangguan yang terjadi) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistem pernapasan ▪ Sistem ekskresi ▪ Sistem koordinasi ▪ Sistem reproduksi 	Semester 1 1. Fungsi enzim dan proses metabolisme 2. Konsep pewarisan sifat 3. Pertumbuhan dan perkembangan Semester 2 4. Gagasan baru mengenai evolusi 5. Inovasi teknologi biolog

Lampiran D.2 Silabus**SILABUS KEGIATAN PEMBELAJARAN**

Alur Tujuan Pembelajaran

Satuan Pendidikan : MA An-Nur Malangbong
 Mata Pembelajaran : Biologi
 Kelas/Semester : X/Genap
 Fase : E
 Materi Pokok : Perubahan Lingkungan

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Konsep	Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan perubahan lingkungan.
Keterampilan Proses	Pada akhir fase ini, peserta didik mampu melakukan kegiatan penelitian sederhana dengan menggunakan teknik atau metode yang sesuai untuk mengamati, menanya, merencanakan, memproses, mengevaluasi, dan mengomunikasikan hasil penelitian untuk menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan perubahan lingkungan.

No.	Kompetensi yang dituju	Hasil Telaah Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Alur Tujuan Pembelajaran	Materi	Assesmen	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.	Menciptakan solusi	<p>Penjelasan :</p> <p>1</p> <p>Aplikasi :</p> <p>Menggunakan :</p> <p>pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman Solusi</p> <p>pencemaran lingkungan, dan</p> <p>4)pengolahan limbah.</p> <p>Perspektif :Melihat asumsi : yang mendasari suatu hal</p>	1. Menganalisa hasil kajian dari berbagai informasi media cetak/online mengenai kerusakan lingkungan	Menganalisa hasil kajian dari berbagai informasi media cetak/online mengenai kerusakan lingkungan	Perubahan lingkungan	<p>Penilaian sikap</p> <p>Profil Pelajar Pancasila</p> <p>Penilaian pengetahuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Tugas presentasi kajian <p>informasi kerusakan lingkungan dan hasil</p> <p>observasi lapangan yang mengalami kerusakan lingkungan.</p> <p>Penilaian ketrampilan:</p>		<p>1. Ayuk Ratna Puspaningsih dkk, Ilmu Pengetahuan Alam, Buku SMA Kelas X. Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia, 2021</p> <p>2. Buku Biologi SMA yang relevan</p> <p>3. Internet dan sumber belajar lainnya.</p>

		dengan memberikan kritik terhadap 1)perubahan lingkungan				Produk daur ulang limbah		
--	--	---	--	--	--	-----------------------------	--	--

Lampiran D.3 Modul**MODUL AJAR BIOLOGI FASE E
KURIKULUM MERDEKA BELAJAR**

A. Modul Identitas

Satuan Pendidikan : MA An-Nur Malangbong

Mata Pembelajaran : Biologi

Kelas/Semester : X/Genap

Fase : E

Materi Pokok : Perubahan Lingkungan

Model Pembelajaran : *Discovery Learning* dengan media *Articulate Storyline 3*

A. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat memahami Perubahan Lingkungan dengan menggunakan model *discovery learning* dengan media pembelajaran *Articute Storyline 3*.

Capaian Pembelajaran	Indikator
1. Peserta didik mampu menjelaskan faktor-faktor penyebab perubahan lingkungan.	3. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab perubahan lingkungan.
2. Peserta didik mampu menjelaskan dampak perubahan lingkungan.	4. Menganalisis dampak perubahan lingkungan.

Kata Kunci : perubahan, pencemaran, penyebab, dampak, cara mengatasi

Pertanyaan inti :

- Apa yang dimaksud dengan perubahan lingkungan?
- Apa yang dimaksud dengan pencemaran lingkungan?
- Apa saja faktor-faktor penyebab perubahan lingkungan?
- Apa dampak dari pencemaran lingkungan?
- Pengetahuan dan atau keterampilan yang harus dimiliki siswa :
- Pengetahuan tentang pengertian perubahan lingkungan
- Pengetahuan tentang pencemaran lingkungan
- Pengetahuan tentang faktor-faktor perubahan lingkungan
- Pengetahuan tentang dampak pencemaran lingkungan

B. Profil Pelajar Pancasila

- Bernalar Kritis
- Bergotong Royong
- Bertakwa Kepada Tuhan Yang Maha Esa

C. Sarana dan Prasarana

- Proyektor
- Laptop
- Handphone

D. Target Siswa

- a. Siswa regular
- b. Siswa Cerdas Istimewa Berbakat Istimewa (CIBI)
- c. Siswa dengan hambatan belajar karena daya serap yang relatif lambat.

E. Jumlah Siswa

Jumlah siswa sebanyak 36 peserta didik (dapat dimodifikasi dalam pembagian jumlah anggota kelompok apabila jumlah siswa lebih sedikit atau lebih banyak dari 36).

F. Moda Pembelajaran

Tatap muka/Luring

G. Materi Ajar

Perubahan Lingkungan

Lingkungan hidup dapat diartikan sebagai lingkungan fisik yang mendukung kehidupan serta proses-proses yang terlibat dalam aliran energi dan siklus materi. Karenanya keseimbangan lingkungan secara alami dapat berlangsung apabila komponen yang terlibat dalam interaksi dapat berperan sesuai kondisi keseimbangan serta berlangsungnya aliran energi dan siklus biogeokimia.

Keseimbangan lingkungan dapat terganggu jika terjadi perubahan berupa pengurangan fungsi dari komponen atau hilangnya sebagian komponen yang dapat menyebabkan putusnya rantai makanan dalam ekosistem di lingkungan itu.

Lingkungan yang seimbang memiliki daya lenting dan daya dukung yang tinggi. Daya lenting adalah daya untuk pulih kembali ke keadaan seimbang. Daya dukung adalah kemampuan lingkungan untuk dapat memenuhi kebutuhan sejumlah makhluk hidup agar dapat tumbuh dan berkembang secara wajar di dalamnya. Keseimbangan lingkungan ini ditentukan oleh seimbangannya energi yang masuk dan energi yang digunakan, seimbangannya antara bahan makanan yang terbentuk dengan yang digunakan, seimbangannya antara faktor-faktor abiotik dengan faktor-faktor biotik. Gangguan terhadap salah satu faktor dapat mengganggu keseimbangan lingkungan.

Kegiatan pembangunan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan manusia sering menimbulkan perubahan lingkungan. Perubahan tersebut menjadikan kerusakan lingkungan yang terkadang dalam taraf yang sudah mengkhawatirkan. Perubahan lingkungan akibat pencemaran lingkungan saat ini sudah menjadi isu lokal, nasional dan global.

Perubahan lingkungan yang menyebabkan kerusakan lingkungan bisa terjadi karena faktor alam maupun faktor manusia.

Kerusakan Lingkungan Karena Faktor Manusia

Manusia memiliki berbagai jenis kebutuhan, baik kebutuhan pokok atau kebutuhan lainnya. Dalam memenuhi kebutuhan tersebut manusia memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia. Semakin banyak jumlah manusia, semakin banyak pula sumber daya alam yang digali. Dalam proses pengambilan, pengolahan, dan pemanfaatan sumberdaya alam terdapat zat sisa yang tidak digunakan oleh manusia. Sisa-sisa tersebut dibuang karena dianggap tidak ada manfaatnya lagi. Proses pembuangan yang tidak sesuai dengan mestinya akan mencemari perairan, udara, dan daratan. Sehingga lama-kelamaan lingkungan menjadi rusak.

Kerusakan lingkungan yang diakibatkan pencemaran terjadi dimana-mana berdampak pada menurunnya kemampuan lingkungan menimbulkan dampak buruk bagi manusia seperti penyakit dan bencana alam. Beberapa kegiatan manusia yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan yaitu:

- 1) Penebangan hutan
- 2) Penambangan liar
- 3) Pembangunan perumahan
- 4) Penerapan intensifikasi pertanian



Gambar Kerusakan lingkungan karena penebangan liar

Sumber: kompasiana.com

Perubahan Lingkungan Karena Faktor Alam

Sadar atau tidak lingkungan yang kita tempati sebenarnya selalu berubah. Pada awal pembentukannya bumi sangat panas sehingga tidak ada satupun bentuk kehidupan yang berada didalamnya. namun dalam jangka waktu yang sangat lamadan berangsur-angsur lingkungan bumi berubah menjadi lingkungan yang memungkinkan adanya bentuk kehidupan. Perubahan lingkungan itu terjadi karena adanya faktor-faktor alam. Beberapa faktor alam yang dapat mempengaruhi berubahnya kondisi lingkungan antara lain bencana alam, seperti gunung meletus, tsunami, tanah longsor, banjir, dan kebakaran hutan.

Pencemaran lingkungan

Pencemaran adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan, atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

Menurunnya kualitas lingkungan terlihat dari melemahnya fungsi atau menjadi kurang dan tidak sesuai lagi dengan kegunaannya, berkurangnya pertumbuhan serta menurunnya kemampuan reproduksi. Pada akhirnya ada kemungkinan terjadinya kematian pada organisme hidup dalam lingkungan tersebut. Segala sesuatu yang dapat menimbulkan pencemaran disebut dengan polutan atau bahan pencemar. Syarat-syarat suatu zat dapat disebut polutan adalah jika keberadaannya dapat merugikan makhluk hidup karena jumlahnya melebihi batas normal, berada pada waktu yang tidak tepat, atau berada pada tempat yang tidak tepat.

Bahan pencemar yang umumnya merusak lingkungan berupa limbah. Limbah adalah bahan buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi, baik industri maupun domestik (rumah tangga), yang kehadirannya dapat berdampak negatif bagi lingkungan. Berdasarkan sifatnya bahan pencemar dapat dikategorikan kedalam dua macam, yaitu bahan pencemar yang dapat terdegradasi atau teruraikan (biodegradabel) dan bahan pencemar yang tidak dapat terdegradasi (non biodegradabel). Biodegradabel adalah limbah yang dapat diuraikan atau didekomposisi, baik secara alamiah yang dilakukan oleh dekomposer (bakteri dan jamur) ataupun yang disengaja oleh manusia, contohnya adalah limbah rumah tangga, kotoran hewan, daun, dan ranting. Sedangkan nonbiodegradabel adalah limbah yang tidak dapat diuraikan secara alamiah oleh dekomposer. Keberadaan limbah jenis ini di alam sangat membahayakan, contohnya adalah timbal (Pb), merkuri, dan plastik. Untuk menanggulangi menumpuknya sampah tersebut maka diperlukan upaya untuk dapat menanggulangi hal tersebut seperti proses daur ulang menjadi produk tertentu yang bermanfaat.

Berdasarkan tempat terjadinya pencemaran dibedakan menjadi:

1. Pencemaran Air

Pencemaran air adalah suatu perubahan keadaan di suatu tempat penampungan air seperti danau, sungai, lautan dan air tanah akibat masuknya organisme atau zat tertentu yang menyebabkan menurunnya kualitas air tersebut. Cottam (1969) mengemukakan bahwa pencemaran air adalah bertambahnya suatu material atau bahan dan setiap tindakan manusia yang mempengaruhi kondisi perairan sehingga mengurangi atau merusak daya guna perairan. Danau, sungai, lautan dan air tanah adalah bagian penting dalam siklus kehidupan manusia dan merupakan salah satu bagian dari siklus hidrologi. Selain mengalirkan air juga mengalirkan sedimen dan polutan. Berbagai macam fungsinya sangat membantu kehidupan manusia.

Pemanfaatan terbesar danau, sungai, lautan dan air tanah adalah untuk irigasi pertanian, bahan baku air minum, sebagai saluran pembuangan air hujan dan air limbah, bahkan sebenarnya berpotensi sebagai objek wisata. Air merupakan kebutuhan vital bagi seluruh makhluk hidup, termasuk manusia. Untuk dapat dikonsumsi air harus memenuhi syarat fisik, kimia maupun

biologis. Akan tetapi apabila air tersebut tidak baik dan tidak layak untuk dikonsumsi, maka air tersebut bisa dikatakan tercemar.

Penyebab pencemaran air diantaranya:

- 1) Pembuangan limbah industri ke perairan (sungai, danau, laut).
- 2) Pembuangan limbah rumah tangga (domestik) kesungai, seperti air cucian, air kamar mandi.
- 3) Penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan.
- 4) Terjadinya erosi yang membawa partikel-partikel tanah ke perairan.
- 5) Penggunaan racun dan bahan peledak dalam menangkap ikan.
- 6) Pembuangan limbah rumah sakit, limbah peternakan ke sungai.
- 7) Tumpahan minyak karena kebocoran tanker atau ledakan sumur minyak lepas pantai.



Gambar Pencemaran air karena sampah Sumber: environmental-damage.blogspot.com

b. Pencemaran udara

Pencemaran udara adalah masuknya atau tercampurnya unsur-unsur berbahaya ke dalam atmosfer yang dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan lingkungan, gangguan pada kesehatan manusia secara umum serta menurunkan kualitas lingkungan.

Udara dimana di dalamnya terkandung sejumlah oksigen, merupakan komponen esensial bagi kehidupan, baik manusia maupun makhluk hidup lainnya. Udara merupakan campuran dari gas, yang terdiri dari sekitar 78 % Nitrogen, 20 % Oksigen; 0,93 % Argon; 0,03 % Karbon Dioksida (CO₂) dan sisanya terdiri dari Neon (Ne), Helium (He), Metan (CH₄) dan Hidrogen (H₂). Udara dikatakan "Normal" dan dapat mendukung kehidupan manusia apabila komposisinya seperti tersebut diatas dan seimbang. Sedangkan apabila terjadi penambahan gas-gas lain yang menimbulkan gangguan serta perubahan komposisi tersebut, maka dikatakan udara sudah tercemar/terpolusi. Adapun beberapa jenis bahan yang dapat mencemari udara yakni Karbon monoksida (CO), Nitrogen dioksida (NO₂), Sulfur Dioksida (SO₂), Karbon dioksida (CO₂), Ozon (O₃), Benda Partikulat (PM), Timah (Pb) dan HydroCarbon (HC).

Akibat aktifitas perubahan manusia, udara seringkali menurun kualitasnya. Perubahan kualitas ini dapat berupa perubahan sifat-sifat fisis maupun sifat-sifat kimiawi. Perubahan kimiawi, dapat berupa pengurangan maupun penambahan salah satu komponen kimia yang terkandung dalam udara, yang lazim dikenal sebagai pencemaran udara. Kualitas udara yang dipergunakan untuk kehidupan tergantung dari lingkungannya. Kemungkinan disuatu tempat dijumpai debu yang bertebaran dimana-mana dan berbahaya bagi kesehatan. Demikian juga suatu kota yang terpolusi oleh asap kendaraan bermotor atau angkutan yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan.

Pencemaran udara dapat diklasifikasikan kedalam 2 macam, yaitu pencemaran primer dan pencemaran sekunder. Pencemar primer

Pencemar yang ditimbulkan langsung dari sumber pencemaran udara, diantaranya kendaraan bermotor dan aktifitas mesin pembakaran pada pabrik-pabrik penghasil sulfur monoksida dan karbon monoksida akibat dari proses pembakaran yang tidak lengkap.

a. Pencemar sekunder

Pencemar yang terbentuk dari reaksi pencemar-pencemar primer di atmosfer. Contohnya gabungan sulfur dioksida, sulfur monoksida dan wap air akan menghasilkan asam sulfuric. Tindak balas antara pencemar primer dengan gas terampai di atmosfera akan menghasilkan peroksid asetil nirat (PAN). Contoh: Sulfur dioksida, Sulfur monoksida dan uap air akan menghasilkan asam sulfurik.

Beberapa kegiatan yang dapat menimbulkan polusi udara diantaranya berikut ini:

- 1) Asap dari cerobong pabrik, kendaraan bermotor, pembakaran atau kebakaran hutan, asap rokok, yang membebaskan CO dan CO₂ ke udara.
- 2) Asap vulkanik dari aktivitas gunung berapi dan asap letusan gunung berapi yang menebarkan partikel-partikel debu ke udara. Bahan dan partikel-partikel radioaktif dari bom atom atau percobaan nuklir yang membebaskan partikel-partikel debu radioaktif ke udara. Asap dari pembakaran batu bara pada pembangkit listrik atau pabrik yang membebaskan partikel, nitrogen oksida, dan oksida sulfur.
- 3) Chloro Fluoro Carbon (CFC) yang berasal dari kebocoran mesin pendingin ruangan, kulkas, AC mobil.

Gambar Pencemaran udara karea aktifitas industri Sumber: nationalgeographic.grid.id



b. Pencemaran tanah

Pencemaran darat atau tanah adalah semua keadaan dimana polutan masuk kedalam lingkungan tanah sehingga menurunkan kualitas tanah tersebut. Dimana Polutan bisa berupa zat-zat bahan pencemar baik berupa zat kimia, debu, panas, suara, radiasi, dan mikroorganisme. Sebelum adanya kemajuan teknologi dan industri manusia hanya membuang sampah dan limbah organik. Sampah atau limbah tersebut mudah diurai oleh mikroorganisme sehingga menjadi bahan yang mudah menyatu kembali dengan alam. Namun, dewasa ini perkembangan teknologi dan industri sangat pesat berkembang. Dan sampah serta limbah yang dibuang bukan hanya sampah organik, melainkan sampah organik juga. Sampah organik sangat sulit untuk diurai oleh mikroorganisme, sehingga memerlukan waktu yang lama untuk hancur dan menyatu kembali dengan alam. Contoh sederhana sampah anorganik yaitu plastik yang dapat terurai dalam waktu 240 tahun, sedangkan sampah kaleng yang terbuat dari alumunium memerlukan waktu 500 tahun untuk dapat diuraikan.

Menurut sumbernya, penyebab pencemaran tanah dibagi menjadi 3 golongan yaitu, limbah domestik, limbah industri dan limbah pertanian.

- 1) Limbah domestik. Limbah jenis ini berasal dari pemukiman penduduk; perdagangan/pasar/tempat usaha hotel dan lain-lain. Kebanyakan limbah domestik merupakan sampah basah atau organik yang mudah diurai.

- 2) Limbah industri, yaitu limbah padat hasil buangan industri berupa padatan, lumpur, bubur yang berasal dari proses pengolahan. Misalnya sisa pengolahan pabrik gula, pulp, kertas, rayon, plywood, pengawetan buah, ikan daging dll.
- 3) Limbah pertanian, seperti pestisida atau DDT (Dikloro Difenil Trikloroetana) yang sering digunakan oleh petani untuk memberantas hama tanaman juga dapat berakibat buruk terhadap tanaman dan organisme lainnya.

Gambar Pencemaran tanah oleh limbah industri pestisida



Sumber: tubagus-indra.blogspot.com

H. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

- a. Pendekatan : Saintifik
- b. Model : Discovery Learning
- c. Metode : Diskusi, tanya jawab, game

I. Media Pembelajaran

Media : *Articulate Storyline 3*

J. Sumber Pembelajaran yang Utama

Anshori, Moch & Djoko Martono, 2009, *Biologi 1 : Untuk Sekolah Menengah Atas (SMA)-Madrasah Aliyah (MA)*. Jakarta : Pusat Perbukuan.

Endah S. dkk., 2013, *Buku Guru Biologi untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013*, Klaten, Intan Pariwara.

Rani, D., & Afdal, A. (2020). Identifikasi Pencemaran Air Sungai Batanghari Di Kecamatan Sitiung Kabupaten Dharmasraya Berdasarkan Tinjauan Fisik dan Kimia. *Jurnal Fisika Unand*, 9(4), 510-516.

Irnaningtyas, 2010,. *Buku teks Biologi SMA/MA kelas XI*. Jakarta : Erlangga.

Ratnaningsih, D., Fauzi, R., Hidayat, M. Y., Suoth, A., Triana, N., Sofyan, Y., & Harianja, A. H. (2019). Distribusi Pencemaran Merkuri di DAS Batanghari Sumatera. *Ecolab*, 13(2), 115-123.

K. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kelas dipersiapkan agar lebih kondusif untuk proses belajar mengajar kerapihan dan, berdoa, presensi (absensi, kebersihan kelas, menyiapkan media dan alat serta buku yang diperlukan). 2. Sebelum memulai materi, guru menyapa siswa dengan kalimat, "Bagaimana kabar kalian hari ini?" 3. Peserta didik disinggung tentang materi minggu lalu yaitu tentang sejarah uang kemudian menghubungkannya dengan fungsinya dalam kehidupan sehari-hari. 	10 menit

Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apersepsi: menanyakan tentang apa perubahan lingkungan yang mereka ketahui (<i>critical and communication thinking</i>) 2. Guru menjelaskan model pembelajaran hari ini. Peserta didik diminta untuk berkelompok mengkaji tentang perubahan lingkungan melalui buku sumber maupun internet (<i>creativity and collaboration thinking</i>) 3. Guru membagikan lembar kerja dan kartu bergambar yang berkaitan dengan perubahan lingkungan (<i>creativity</i>) 4. Guru memberikan pertanyaan dan setiap kelompok diberi hak untuk menjawab dengan menempelkan gambar sesuai jawaban dari pertanyaan (<i>critical thinking dan collaboration thinking</i>) 5. Setelah kegiatan selesai, peserta diminta mengisi lembar kerja yang telah disediakan (<i>creativity thinking, communication, and critical thinking</i>) 	30 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dapat ditanya apakah sudah memahami materi tersebut. 2. Guru bersama-sama peserta didik membuat kesimpulan mengenai materi yang telah dipelajari. 3. Peserta didik diminta untuk mengumpulkan lembar kerja. 4. Peserta didik diberi tugas mandiri atau kelompok 5. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan salam dan doa. 	5 menit

Guru Mata Pelajaran Biologi

Ria Wahyuni, S.Pd

Garut, Juni 2023
Peneliti

Totoh Abdul Fatah
NIM. 18544002

**MATERI PELAJARAN
PERTEMUAN KE-1
PERUBAHAN LINGKUNGAN DAN PENCEMARAN AIR**

Lingkungan diartikan sebagai ruang lingkup lingkungan fisik yang mendukung kehidupan serta proses-proses yang terlibat dalam aliran energi dan siklus materi. Karenanya keseimbangan lingkungan secara alami dapat berlangsung apabila komponen yang terlibat dalam interaksi dapat berperan sesuai kondisi keseimbangan serta berlangsungnya aliran energi dan siklus biogeokimia.

Gambar 1. Penebangan pohon

Sumber : <https://adjar.grid.id/read/543268861/7>

Lingkungan diartikan sebagai ruang lingkup lingkungan fisik yang mendukung kehidupan serta proses-proses yang terlibat dalam aliran energi dan siklus materi. Karenanya keseimbangan lingkungan secara alami dapat berlangsung apabila komponen yang terlibat dalam interaksi dapat berperan sesuai kondisi keseimbangan serta berlangsungnya aliran energi dan siklus biogeokimia.

Keseimbangan lingkungan dapat terganggu jika terjadi perubahan berupa pengurangan fungsi dari komponen atau hilangnya sebagian komponen yang dapat menyebabkan putus rantai makanan dalam ekosistem di lingkungan itu. Lingkungan yang seimbang memiliki daya lenting dan daya dukung yang tinggi. Daya lenting adalah daya untuk pulih kembali ke keadaan seimbang. Daya dukung adalah kemampuan lingkungan untuk dapat memenuhi kebutuhan sejumlah makhluk hidup agar dapat tumbuh dan berkembang secara wajar di dalamnya.

Keseimbangan suatu lingkungan ini ditentukan oleh keseimbangan energi yang masuk dan energi yang digunakan, seimbangnya antara bahan makanan yang terbentuk dengan yang digunakan, seimbangnya antara faktor-faktor abiotik dengan faktor-faktor biotik. Gangguan terhadap salah satu faktor dapat mengganggu keseimbangan lingkungan. Kegiatan pembangunan



yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan manusia sering menimbulkan perubahan lingkungan. Perubahan tersebut menjadikan kerusakan lingkungan yang terkadang dalam taraf yang sudah mengawatirkan. Perubahan lingkungan akibat pencemaran lingkungan saat ini sudah menjadi permasalahan lokal, nasional serta global.

Perubahan lingkungan bisa terjadi dikarenakan oleh faktor alam maupun faktor manusia

- a) Kerusakan Lingkungan Karena Faktor Manusia Manusia memiliki berbagai jenis kebutuhan, baik kebutuhan pokok atau kebutuhan lainnya. Dalam memenuhi kebutuhan tersebut manusia memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia. Semakin banyak jumlah manusia, semakin banyak pula sumber daya alam yang digali. Dalam proses pengambilan, pengolahan, dan pemanfaatan sumberdaya alam terdapat zat sisa yang tidak digunakan oleh manusia, sisa-sisa tersebut dibuang karena dianggap tidak ada manfaatnya lagi. Proses pembuangan yang tidak sesuai dengan mestinya akan mencemari perairan, udara, dan daratan. Sehingga lama-kelamaan lingkungan menjadi rusak. Kerusakan lingkungan yang diakibatkan pencemaran terjadi dimana-mana berdampak pada menurunnya kemampuan lingkungan menimbulkan dampak buruk bagi manusia seperti penyakit dan bencana alam.

Beberapa kegiatan manusia yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan yaitu: penebangan hutan, penambangan liar, dan pembangunan perumahan.

- b) Perubahan Lingkungan Karena Faktor Alam sebenarnya selalu berubah, pada awal pembentukannya bumi sangat panas sehingga tidak ada satupun bentuk kehidupan yang berada didalamnya. Namun dalam jangka waktu yang sangat lamadan berangsur-angsur lingkungan bumi berubah menjadi lingkungan yang memungkinkan adanya bentuk kehidupan. Perubahan lingkungan itu terjadi karena adanya faktor-faktor alam, beberapa faktor alam yang dapat mempengaruhi berubahnya kondisi lingkungan antara lain bencana alam, seperti gunung meletus, tsunami, tanah longsor, banjir, dan kebakaran hutan.

Gambar 2. Perubahan Lingkungan

Sumber : <https://pasone.id/index.php/2021/02/05/perubahan-lingkungan>

PENCEMARAN LINGKUNGAN



A. PENCEMARAN AIR

Pencemaran diartikan sebagai berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Menurunnya kualitas lingkungan terlihat dari melemahnya fungsi atau menjadi kurang dan tidak sesuai lagi dengan kegunaannya, berkurangnya pertumbuhan serta menurunnya kemampuan reproduksi. Pada akhirnya ada kemungkinan terjadinya kematian pada organisme hidup dalam lingkungan tersebut. Segala sesuatu yang dapat menimbulkan pencemaran disebut dengan polutan atau bahan pencemar.

1. Pengertian Pencemaran Air

Gambar 7. Pencemaran Air

Sumber : <https://www.suara.com/news/2021/12/27/142500/5-penyebab-dan-dampak-pencemaran-air-yang-wajib-diketahui?page=all>

Pencemaran air adalah suatu perubahan keadaan di suatu tempat penampungan air seperti danau, sungai, lautan dan air tanah akibat masuknya organisme atau zat tertentu yang menyebabkan menurunnya kualitas air tersebut. Danau, sungai, lautan dan air tanah adalah bagian penting dalam siklus kehidupan manusia dan merupakan salah satu bagian dari siklus hidrologi. Selain mengalirkan air juga mengalirkan sedimen dan polutan. Berbagai macam fungsinya sangat membantu kehidupan manusia. Pemanfaatan terbesar danau, sungai, lautan dan air tanah adalah untuk irigasi pertanian, bahan baku air minum, sebagai saluran pembuangan air hujan dan air limbah, bahkan sebenarnya berpotensi sebagai objek wisata. Air merupakan kebutuhan vital bagi seluruh makhluk hidup, termasuk manusia. Untuk dapat dikonsumsi air harus memenuhi syarat

fisik, kimia maupun biologis, tetapi apabila air tersebut tidak baik dan tidak layak untuk dikonsumsi, maka air tersebut bisa dikatakan tercemar.

2. Penyebab Pencemaran Air

Air yang tercemar akan membunuh organisme yang ada pada lingkungan air tersebut, hal ini dapat teman-teman amati dengan jelas pada air yang sudah tercemar seperti kematian ikan ataupun organisme lainnya Penyebab pencemaran air diantaranya:

- a. Pembuangan limbah industri ke perairan (sungai, danau, laut), limbah pembuangan dari suatu proses produksi industri ini dapat berupa limbah organik yang bau seperti limbah pabrik tekstil atau pabrik kertas.
- b. Pembuangan limbah rumah tangga (domestik) kesungai, seperti air cucian, air kamar mandi, limbah yang dihasilkan berasal dari bahan organik ataupun anorganik yang berbahaya dan beracun. Deterjen merupakan bahan yang biasa banyak digunakan oleh masyarakat hal ini menyebabkan air sungai tercemar.
- c. Penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan, dengan penggunaan pestisida dan pupuk kimia menyebabkan air di sekitar sawah tercemar. Pupuk yang tidak terserap oleh tumbuhan akan terbang ke perairan, akibatnya terjadi blooming algae yaitu suatu peristiwa tumbuh suburnya ganggang diatas permukaan air. Selain itu penggunaan racun dan bahan peledak dalam menangkap ikan serta pembuangan limbah rumah sakit, limbah peternakan ke sungai juga menjadi penyebab air dapat tercemar.

3. Dampak Pencemaran Air

Pencemaran lingkungan seperti air limbah akan menimbulkan dampak negatif dan tidak menguntungkan bagi lingkungan itu sendiri. Berikut dampak pencemaran air :

- a. Penurunan Kualitas lingkungan
Dengan masuknya bahan tercemar langsung ke dalam perairan dapat menyebabkan berkurangnya kandungan oksigen terlarut dalam air, mengganggu fungsional air tersebut serta dapat mengganggu keseimbangan ekosistem di dalamnya.
- b. Gangguan Kesehatan
Kualitas air yang menurun akibat limbah menimbulkan berbagai penyakit, hal ini terjadi karena air tersebut sudah mengandung virus dan bakteri penyebab penyakit.

Tabel 1. 2 Penyakit akibat pencemaran air

NO	Patogen	Penyebab	Penyakit
1.	Virus	Virus hepatitis A	Hepatitis A
		Virus poliomielitis	Poliomieliti
		Rota virus	Diare anak
2.	Bakteri	<i>E-coli</i>	Diare atau disentri
		<i>Salmonella Paratyphi</i>	Partifus
		<i>Shigella dysenteriae</i>	Disentri
3.	Protozoa	<i>Entamoeba histolytica</i>	Disentri amoeba
		<i>Balantidia coli</i>	Balantidias
		<i>Giardia lamblia</i>	Giardiasis

4. Cara Mengatasi Pencemaran Air

Dampak pencemaran air yang sangat berbahaya bagi keseimbangan lingkungan sebenarnya dapat ditanggulangi dengan melakukan delapan cara mengatasi pencemaran air berikut ini:

- a. Menggunakan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) atau kolam stabilisasi untuk mengantisipasi limbah berbahaya yang dihasilkan berbagai industri. Sistem IPAL biasanya terdiri dari 3 tahapan, yaitu:
 - 1) Pengolahan Pertama (Primary Treatment): pemisahan zat padat dan zat cair menggunakan filter dan bak sedimentasi.

- 2) Pengolahan Kedua (Secondary Treatment): proses koagulasi untuk menghilangkan koloid dan menstabilkan zat organik dalam limbah.
 - 3) Pengolahan Ketiga (Tertiary Treatment): penghilangan unsur hara (khususnya nitrat dan fosfat) serta penambahan klor untuk membasmi mikroorganisme penyebab penyakit.
- b. Mengelola limbah rumah tangga berupa tinja secara cermat. Cara mengatasi pencemaran air yang satu ini bisa dilakukan dengan mengimplementasikan sistem sanitasi yang terencana dan higienis supaya tinja tidak langsung mencemari air
 - c. Menggunakan deterjen ramah lingkungan dan tidak menggunakan detergen yang berlebihan
 - d. Menghindari bahan peledak atau racun dalam menangkap ikan guna kelangsungan generasi ikan yang lebih baik.

**MODUL AJAR BIOLOGI FASE E
KURIKULUM MERDEKA BELAJAR**

A. Modul Identitas

Satuan Pendidikan : MA An-Nur Malangbong
 Mata Pembelajaran : Biologi
 Kelas/Semester : X/Genap
 Fase : E
 Materi Pokok : Perubahan Lingkungan
 Model Pembelajaran : *Discovery Learning* dengan media *Articulate Storyline 3*

B. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat memahami Perubahan Lingkungan dengan menggunakan model *discovery learning* dengan media pembelajaran *Articute Storyline 3*.

Capaian Pembelajaran	Indikator
5. Peserta didik mampu mengetahui penyebab perubahan lingkungan.	8. Menganalisis penyebab dari perubahan lingkungan
6. Peserta didik mampu mengetahui dampak perubahan lingkungan.	9. Menganalisis data sumber tentang dampak akibat perubahan lingkungan bagi kehidupan
7. Peserta didik mampu mengetahui cara tentang Upaya pelestarian lingkungan	10. Menentukan cara tentang upaya pelestarian lingkungan

Kata Kunci : perubahan, pencemaran, penyebab, dampak, cara mengatasi

Pertanyaan inti :

- Apa yang saja penyebab dari pencemaran lingkungan?
- Apa yang saja dampak dari pencemaran lingkungan?
- Bagaimana upaya dari pencemaran lingkungan?

Pengetahuan dan atau keterampilan yang harus dimiliki siswa :

- Pengetahuan tentang penyebab dari pencemaran lingkungan
- Pengetahuan tentang dampak dari pencemaran lingkungan
- Pengetahuan tentang upaya pencemaran lingkungan

C. Profil Pelajar Pancasila

- Bernalar Kritis
- Bergotong Royong
- Bertakwa Kepada Tuhan Yang Maha Esa

D. Sarana dan Prasarana

- Proyektor
- Laptop
- Handphone

E. Target Siswa

- a. Siswa regular
- b. Siswa Cerdas Istimewa Berbakat Istimewa (CIBI)
- c. Siswa dengan hambatan belajar karena daya serap yang relatif lambat.

F. Jumlah Siswa

Jumlah siswa sebanyak 36 peserta didik (dapat dimodifikasi dalam pembagian jumlah anggota kelompok apabila jumlah siswa lebih sedikit atau lebih banyak dari 36).

G. Moda Pembelajaran

Tatap muka/Luring

H. Materi Ajar

I. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

- a. Pendekatan : Saintifik
- b. Model : Discovery Learning

- c. Metode : Diskusi, tanya jawab, game
- J. Media Pembelajaran
Media : *Articulate Storyline 3*
- K. Sumber Pembelajaran yang Utama
Anshori, Moch & Djoko Martono, 2009, Biologi 1 : Untuk Sekolah Menengah Atas (SMA)-
Madrasah Aliyah (MA). Jakarta : Pusat Perbukuan.
Endah S. dkk., 2013, Buku Guru Biologi untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013, Klaten,
Intan Pariwara.
Rani, D., & Afdal, A. (2020). Identifikasi Pencemaran Air Sungai Batanghari Di Kecamatan
Sitiung Kabupaten Dharmasraya Berdasarkan Tinjauan Fisik dan Kimia. *Jurnal Fisika
Unand*, 9(4), 510-516.
Irnaningtyas, 2010,. Buku teks Biologi SMA/MA kelas XI. Jakarta : Erlangga.
Ratnaningsih, D., Fauzi, R., Hidayat, M. Y., Suoth, A., Triana, N., Sofyan, Y., & Harianja, A.
H. (2019). Distribusi Pencemaran Merkuri di DAS Batanghari Sumatera. *Ecolab*, 13(2),
115-123.
- L. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>4. Kelas dipersiapkan agar lebih kondusif untuk proses belajar mengajar kerapian dan, berdoa, presensi (absensi, kebersihan kelas, menyiapkan media dan alat serta buku yang diperlukan).</p> <p>5. Sebelum memulai materi, guru menyapa siswa dengan kalimat, "Bagaimana kabar kalian hari ini?"</p> <p>6. Peserta didik disinggung tentang materi minggu lalu yaitu tentang sejarah uang kemudian menghubungkannya dengan fungsinya dalam kehidupan sehari-hari.</p>	10 menit
Inti	<p>6. Apersepsi: menanyakan tentang apa perubahan lingkungan yang mereka ketahui (<i>critical and communication thinking</i>)</p> <p>7. Guru menjelaskan model pembelajaran hari ini. Peserta didik diminta untuk berkelompok mengkaji tentang perubahan lingkungan melalui buku sumber maupun internet (<i>creativity and collaboration thinking</i>)</p> <p>8. Guru membagikan lembar kerja dan kartu bergambar yang berkaitan dengan perubahan lingkungan (<i>creativity</i>)</p> <p>9. Guru memberikan pertanyaan dan setiap kelompok diberi hak untuk menjawab dengan menempelkan gambar sesuai jawaban dari pertanyaan (<i>critical thinking dan collaboration thinking</i>)</p> <p>10. Setelah kegiatan selesai, peserta diminta mengisi lembar kerja yang telah disediakan (<i>creativity thinking, communication, and critical thinking</i>)</p>	30 menit
Penutup	<p>6. Peserta didik dapat ditanya apakah sudah memahami materi tersebut.</p> <p>7. Guru bersama-sama peserta didik membuat kesimpulan mengenai materi yang telah dipelajari.</p>	5 menit

	<ol style="list-style-type: none">8. Peserta didik diminta untuk mengumpulkan lembar kerja.9. Peserta didik diberi tugas mandiri atau kelompok10. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan salam dan doa.	
--	---	--

Guru Mata Pelajaran Biologi

Ria Wahyuni, S.Pd.

Garut, Juni 2023
Peneliti

Totoh Abdul Fatah
NIM. 18544002

**MATERI PEMBELAJARAN
PERTEMUAN KE-2**

PENCEMARAN UDARA DAN PENCEMARAN TANAH

B. PENCEMARAN UDARA

1. Pengertian Pencemaran Udara



Gambar 7. Pencemaran Udara

Sumber : <https://www.rumah.com>

Pencemaran udara adalah masuknya atau tercampurnya unsur-unsur berbahaya ke dalam atmosfer yang dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan lingkungan, gangguan pada kesehatan manusia secara umum serta menurunkan kualitas lingkungan. Udara dimana di dalamnya terkandung sejumlah oksigen, merupakan komponen esensial bagi kehidupan baik manusia maupun makhluk hidup lainnya. Udara merupakan campuran dari gas, yang terdiri dari sekitar 78 % Nitrogen, 20 % Oksigen; 0,93 % Argon; 0,03 % Karbon Dioksida (CO₂) dan sisanya terdiri dari Neon (Ne), Helium (He), Metan (CH₄) dan Hidrogen (H₂). Udara dikatakan "Normal" dan dapat mendukung kehidupan manusia apabila komposisinya seperti tersebut diatas dan seimbang. Akibat aktifitas perubahan manusia, udara seringkali menurun kualitasnya. Perubahan kualitas ini dapat berupa perubahan sifat-sifat fisis maupun sifat-sifat kimiawi. Perubahan kimiawi, dapat berupa pengurangan maupun penambahan salah satu komponen kimia yang terkandung dalam udara, yang lazim dikenal sebagai pencemaran udara. Kualitas udara yang dipergunakan untuk kehidupan tergantung dari lingkungannya, kemungkinan disuatu tempat dijumpai debu yang berterbaran dimana-mana dan berbahaya bagi kesehatan. Demikian juga suatu kota yang terpolusi oleh asap kendaraan bermotor atau angkutan yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan.

2. Penyebab Pencemaran Udara

Beberapa kegiatan yang dapat menimbulkan polusi udara diantaranya berikut ini:

- a. Asap dari cerobong pabrik, kendaraan bermotor, pembakaran atau kebakaran hutan, asap rokok, yang membebaskan CO dan CO₂ ke udara.
- b. Asap vulkanik dari aktivitas gunung berapi dan asap letusan gunung berapi yang menebarkan partikel-partikel debu ke udara. Bahan dan partikel-partikel radioaktif dari bom atom atau percobaan nuklir yang membebaskan partikel-partikel debu radioaktif ke udara. Asap dari pembakaran batu bara pada pembangkit listrik atau pabrik yang membebaskan partikel, nitrogen oksida, dan oksida sulfur.
- c. Chloro Fluoro Carbon (CFC) yang berasal dari kebocoran mesin pendingin ruangan, kulkas, AC mobil.

3. Dampak Pencemaran Udara

Pencemaran udara mengakibatkan kerugian bagi organisme bumi, dampak yang ditimbulkan yaitu :

- a. Kesehatan, gangguan kesehatan seperti ISPA (infeksi saluran pernafasan). Saluran pernafasan merupakan gerbang masuknya udara ke dalam tubuh, oleh karena itu ketika udarakotor masuk maka akan membahayakan bagi kesehatan suatu individu.

- b. Bagi Tumbuhan, abu vulkanik hasil meletusnya gunung membuat udara tercemar memicu terciptanya hujan asam, kondisi asam ini akan membunuh tanaman.
- c. Efek Rumah Kaca, jadi konsentrasi karbon dioksida dan karbon monoksida yang tinggi di atmosfer memicu terjadinya efek rumah kaca. Peningkatan suhu bumi CO DAN C02 akan membentuk semacam lapisan yang menahan panas bumi keluar, sehingga panas yang ditimbulkan di bumi akan seperti pada rumah kaca.

4. Cara Kerja Pencemaran Udara

Banyak hal yang dapat dilakukan dalam mengatasi pencemaran udara yaitu :

- a. Kurangi Penggunaan Bahan yang Sulit Terurai.
- b. Menggunakan Kendaraan Ramah Lingkungan.
- c. Mengurangi Pemakaian Kendaraan Bermotor.
- d. Kurangi Merokok.
- e. Jangan Membakar Sampah.
- f. Menggunakan Produk Ramah Lingkungan.
- g. Menanam Pohon.

C. PENCEMARAN TANAH

1. Pengertian Pencemaran Tanah



Gambar 8. Pencemaran Tanah

Sumber : <https://dlh.semarangkota.go.id>

Pencemaran tanah adalah adanya bahan kimia seperti polutan atau kontaminan yang berada di dalam tanah, serta bisa menjadi racun. Pencemaran tanah dengan konsentrasi yang cukup tinggi dapat menimbulkan dampak negatif tidak hanya bagi lingkungan namun juga manusia itu sendiri. Tanah memiliki berbagai senyawa yang memang telah ada secara alami, walaupun ia tidak tercemar. Senyawa seperti fosfat, karbonat, sulfat, nitrat, juga senyawa-senyawa organik seperti asam lemak, DNA, PAH, dan lain sebagainya.

2. Penyebab Pencemaran Tanah

Penyebab pencemaran tanah dibagi menjadi 3 golongan yaitu, limbah domestik, limbah industri dan limbah pertanian.

- a. Limbah domestik. Limbah jenis ini berasal dari pemukiman penduduk; perdagangan/pasar/tempat usaha hotel dan lain-lain. Kebanyakan limbah domestik merupakan sampah basah atau organik yang mudah diurai.
- b. Limbah industri, yaitu limbah padat hasil buangan industri berupa padatan, lumpur, bubur yang berasal dari proses pengolahan. Misalnya sisa pengolahan pabrik gula, pulp, kertas, rayon, plywood, pengawetan buah, ikan daging dll.
- c. Limbah pertanian, seperti pestisida atau DDT (Dikloro Difenil Trikloroetana) yang sering digunakan oleh petani untuk memberantas hama tanaman juga dapat berakibat buruk terhadap tanaman dan organisme lainnya

3. Dampak Pencemaran Tanah

Pencemaran tanah memiliki dampak negatif yang sangat berbahaya bagi lingkungan, manusia, hewan, dan tanaman. Tanah yang tercemar dapat menyebabkan tanaman sulit tumbuh, mengandung racun, dan berdampak buruk pada kesehatan tubuh bila dikonsumsi.

4. Cara Kerja Pencemaran Tanah

- Remediasi, merupakan suatu proses membersihkan permukaan tanah yang tercemar, remediasi tanah dibagi menjadi dua jenis yaitu:
- Pembersihan *on-site*, atau disebut pembersihan di lokasi. Pembersihan ini lebih murah dan mudah dan terdiri atas injeksi dan bioremediasi.
- Pembersihan *off-site*, meliputi penggalian tanah yang tercemar kemudian dibawa ke daerah yang aman, kemudian tanah dibersihkan dari zat pencemar.
- Bioremediasi mengacu pada segala proses yang menggunakan mikroorganisme seperti bakteri, fungi (*mycoremediasi*), yeast, alga dan enzim-enzim yang dihasilkan oleh mikroba tersebut untuk membersihkan atau menetralkan bahan-bahan kimia dan limbah secara aman dan salah satu alternatif dalam mengatasi masalah lingkungan.

Gambar Tahap Bioremediasi



Sumber : <https://slideplayer.info/slide/2974034/>

LAMPIRAN

ANALISIS DATA

Lampiran D.1 Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Instrumen

Lampiran D.2 Rekapitulasi Hasil Uji Reabilitas Instrumen

Lampiran D.3 Rekapitulasi Hasil Uji Daya Pembuka Instrumen

Lampiran D.4 Daftar Nilai Hasil *Pretest*

Lampiran D.5 Daftar Nilai Hasil *Posttest*

Lampiran D.6 Uji Gain Ternormalisasi

Lampiran D.7 Hasil Rata-Rata Tingkat Kesukaran

Lampiran D.8 Hasil Ketuntasan Belajar

Lampiran D.1 Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Instrumen

No. Butir Baru	No. Butir Soal	Korelasi (<i>r</i>)	Signifikasi
1	1	0,352	Signifikan
2	2	0,391	Sangat Signifikan
3	3	0,229	-
4	4	0,121	-
5	5	0,305	Signifikan
6	6	0,247	-
7	7	-0,289	-
8	8	0,283	Signifikan
9	9	0,254	-
10	10	0,233	-
11	11	0,154	-
12	12	0,239	-
13	13	0,095	-
14	14	0,478	Sangat Signifikan
15	15	0,223	-
16	16	0,395	Sangat Signifikan
17	17	0,413	Sangat Signifikan
18	18	0,078	-
19	19	0,371	Sangat Signifikan
20	20	0,356	Sangat Signifikan
21	21	0,391	Sangat Signifikan
22	22	0,049	-
23	23	0,085	-
24	24	0,131	-
25	25	0,121	-
26	26	0,339	Signifikan
27	27	0,445	Sangat Signifikan
28	28	0,139	-
29	29	0,336	Signifikan
30	30	0,068	-
31	31	0,410	Sangat Signifikan
32	32	0,143	-
33	33	0,061	-
34	34	-0,076	-
35	35	0,340	Signifikan
36	36	0,211	-
37	37	0,341	Signifikan
38	38	0,472	Sangat Signifikan
39	39	0,007	-
40	40	0,470	Sangat Signifikan
41	41	0,509	Sangat Signifikan
42	42	0,311	Signifikan
43	43	0,312	Signifikan
44	44	0,590	Sangat Signifikan
45	45	0,534	Sangat Signifikan

Lampiran D.2 Rekapitulasi Hasil Uji Reabilitas Instrumen

No Urut	No Subyek	Nama Subyek	Skor Ganjil	Skor Genap	Total
1	1	Aas Saskia Fasa	19	17	36
2	2	Abdul Malik Al Mulqy	10	13	23
3	3	Alki Malik Dwi Putra	7	9	16
4	4	Alya Shyfa Siti Fatimah	10	14	24
5	5	Asep Septiana	10	11	21
6	6	Citra Purnamasari	11	13	24
7	7	Devia Syerin Mutiara	9	11	20
8	8	Dzulfan Saleh	13	15	28
9	9	Fika Aulia	16	18	34
10	10	Fitria Wulan	9	14	23
11	11	Hafidz Safarudin	15	16	31
12	12	Hera Rahmawati Nur Walik	11	12	23
13	13	Intan Aulia Nisa	10	12	22
14	14	Kayla Nur Shaumi	9	14	23
15	15	Livia Kusnia Dewi	10	16	26
16	16	M. Fadil Alfariza	11	16	27
17	17	Mugia Riksa Shanubari	14	15	29
18	18	Muhamad Rofi Al Ghani	12	11	23
19	19	Muhammad Rifqi Fathul Madani	12	15	27
20	20	Najla Sakinah Rabbani 'Amien	11	13	24
21	21	Nazwa Fisca Oktaviani	14	13	27
22	22	Noviyanti	14	14	28
23	23	Pitri Nazwa Sihab	10	15	25
24	24	Praja Wireja	13	11	24
25	25	Raihani Nasli Hilali Tsani	10	14	24
26	26	Resa Yannuarisy	13	16	29
27	27	Riri Nuraini	9	11	20
28	28	Rival Ramadan	7	10	17
29	29	Salwa Nurlatifah	13	18	31
30	30	Silvi Adelia Ranjani	15	18	33
31	31	Siti Hasna	14	16	30
32	32	Slallus Fiisabiilillah	13	20	33
33	33	Sugi Eric Darmawan	10	14	24
34	34	Teza Utami	12	13	25
35	35	Wahfi Muhammad Pauzan	13	13	26
36	36	Yuyus Hildaeni	13	16	29

Rata-rata = 26.94
 Simpang Baku = 4.53
 Korelasi XY = 0.62
 Reliabilitas = 0.77

Lampiran D. 1 Rekapitulasi Hasil Uji Daya Pembeda Instrumen

No. Butir Baru	No. Butir Asli	Kel. Atas	Kel. Bawah	Beda	Indeks DP (%)
1	1	10	7	3	30,00
2	2	10	6	4	40,00
3	3	10	8	2	20,00
4	4	9	7	2	20,00
5	5	4	1	3	30,00
6	6	9	7	2	20,00
7	7	0	2	2	20,00
8	8	10	7	3	30,00
9	9	8	5	3	30,00
10	10	10	8	2	20,00
11	11	3	3	0	0,00
12	12	4	1	3	30,00
13	13	10	9	1	10,00
14	14	10	5	5	50,00
15	15	3	1	2	20,00
16	16	10	7	3	30,00
17	17	9	4	5	50,00
18	18	9	8	1	10,00
19	19	10	7	3	30,00
20	20	10	8	2	20,00
21	21	9	6	3	30,00
22	22	2	2	0	0,00
23	23	10	6	4	40,00
24	24	10	9	1	10,00
25	25	9	7	2	50,00
26	26	4	0	4	40,00
27	27	2	2	0	0,00
28	28	9	8	1	10,00
29	29	4	0	4	40,00
30	30	8	8	0	0,00
31	31	2	0	2	20,00
32	32	8	7	1	10,00
33	33	3	4	-1	-10,00
34	34	2	3	-1	-10,00
35	35	10	8	2	20,00
36	36	10	7	3	30,00
37	37	3	1	2	20,00
38	38	9	5	4	40,00
39	39	6	7	-1	-10,00
40	40	5	1	4	40,00
41	41	9	2	7	70,00
42	42	6	4	2	20,00
43	43	5	1	4	40,00
44	44	10	3	7	70,00
45	45	10	5	5	50,00

Lampiran D. 2 Rekapitulasi Hasil Uji Tingkat Kesukaran Instrumen

No. Butir Baru	No. Butir Asli	Jumlah Betul	Tingkat Kesukaran (%)	Interpretasi
1	1	32	88,89	Sangat Mudah
2	2	31	86,11	Sangat Mudah
3	3	31	86,11	Sangat Mudah
4	4	31	86,11	Sangat Mudah
5	5	7	19,44	Sukar
6	6	31	86,11	Sangat Mudah
7	7	3	8,33	Sangat Sukar
8	8	31	86,11	Sangat Mudah
9	9	21	58,33	Sedang
10	10	32	88,89	Sangat Mudah
11	11	12	33,33	Sedang
12	12	6	16,67	Sukar
13	13	30	83,33	Mudah
14	14	30	83,33	Mudah
15	15	6	16,67	Sukar
16	16	30	83,33	Mudah
17	17	24	66,67	Sedang
18	18	30	83,33	Mudah
19	19	29	80,56	Mudah
20	20	33	91,67	Sangat Mudah
21	21	31	86,11	Sangat Mudah
22	22	5	13,89	Sangat Sukar
23	23	31	86,11	Sangat Mudah
24	24	33	91,67	Sangat Mudah
25	25	31	86,11	Sangat Mudah
26	26	6	16,67	Sukar
27	27	5	13,89	Sangat Sukar
28	28	31	86,11	Sangat Mudah
29	29	8	22,22	Sukar
30	30	28	77,78	Mudah
31	31	2	5,56	Sangat Sukar
32	32	28	77,78	Mudah
33	33	14	38,89	Sedang
34	34	10	27,78	Sukar
35	35	29	80,56	Mudah
36	36	30	83,33	Mudah
37	37	4	11,11	Sangat Sukar
38	38	28	77,78	Mudah
39	39	27	75,00	Mudah
40	40	8	22,22	Sukar
41	41	23	63,89	Sedang
42	42	18	50,00	Sedang
43	43	12	33,33	Sedang
44	44	22	61,11	Sedang
45	45	26	72,22	Mudah

Lampiran D. 3 Daftar Nilai Hasil *Pretest*

No.	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Jumlah Benar	Nilai
1	ADINDA REYYA PERTIWI	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	10	50
2	AKBAR HUSAERI	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15
3	ALIN ALIA ROMADONI	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	10	50
4	ANGGI INDRIANI PUTRI	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	13	65
5	ASEP ZAM ZAM MUBAROK	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	4	20
6	CANDRA ADI WINATHA	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	6	30
7	CHEPI SUNDANA	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	6	30
8	DERISA FATHURROHMAH	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	9	45
9	DHIYA HUSNA	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	8	40
10	DINA MUNAWWAROH	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	9	45
11	ELSA MARDIYATUL JAMILAH	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	9	45
12	ENENG AHADIL AWALIAH	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	10	50
13	ENENG AMELIA	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	12	60
14	FARHAN AKMAL MUTAKIN	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	8	40
15	FIKRIYA MILLATUNNAFISAH	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	12	60
16	HALIMATUS SYADIAH	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	9	45
17	M REZA MAULANA IFDIL	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	6	30
18	M SURYA	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	20
19	M FAUZAN RAMDANI	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	35
20	NADIA PUTRI MEILISSA TAUFIK	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	9	0	1	0	0	10	50
21	RAHMA SEPTIANI	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	11	55
22	REVANA SITI AULIA	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	11	55
23	REVANDA LISA AMELIA	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	10	50

Lampiran D. 4 Daftar Nilai Hasil *Posttest*

No.	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Jumlah Benar	Nilai
1	ADINDA REYYA PERTIWI	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	18	90
2	AKBAR HUSAERI	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	12	60
3	ALIN ALIA ROMADONI	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	5	25
4	ANGGI INDRIANI PUTRI	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	15	75
5	ASEP ZAM ZAM MUBAROK	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	11	55
6	CANDRA ADI WINATHA	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	80
7	CHEPI SUNDANA	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	14	70
8	DERISA FATHURROHMAH	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	16	80
9	DHIYA HUSNA	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	16	80
10	DINA MUNAWWAROH	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	16	80
11	ELSA MARDIYATUL JAMILAH	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	16	80
12	ENENG AHADIL AWALIAH	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	16	80
13	ENENG AMELIA	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	80
14	FARHAN AKMAL MUTAKIN	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	16	80
15	FIKRIYA MILLATUNNAFISAH	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	85
16	HALIMATUS SYADIAH	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	15	75
17	M REZA MAULANA IFDIL	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	12	60
18	M SURYA	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	11	55
19	M FAUZAN RAMDANI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	15	75
20	NADIA PUTRI MEILISSA TAUFIK	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	16	80
21	RAHMA SEPTIANI	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	14	70
22	REVANA SITI AULIA	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	14	70
23	REVANDA LISA AMELIA	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	16	80

Lampiran C. 5 Uji Gain Ternormalisasi

No	Nama	Pretest	Posttest	Ngain	Interpretasi
1.	ADINDA REYYA PERTIWI	50	90	0,80	Tinggi
2.	AKBAR HUSAERI	65	65	0,00	Tetap
3.	ALIN ALIA ROMADONI	60	70	0,25	Rendah
4.	ANGGI INDRIANI PUTRI	40	75	0,58	Sedang
5.	ASEP ZAM ZAM MUBAROK	50	50	0,00	Tetap
6.	CANDRA ADI WINATHA	35	50	0,23	Rendah
7.	CHEPI SUNDANA	30	75	0,64	Sedang
8.	DERISA FATHURROHMAH	30	80	0,71	Tinggi
9.	DHIYA HUSNA	40	75	0,58	Sedang
10.	DINA MUNAWWAROH	45	80	0,64	Sedang
11.	ELSA MARDIYATUL JAMILAH	45	80	0,64	Sedang
12.	ENENG AHADIL AWALIAH	50	80	0,60	Sedang
13.	ENENG AMELIA	70	70	0,00	Tetap
14.	FARHAN AKMAL MUTAKIN	30	65	0,50	Sedang
15.	FIKRIYA MILLATUNNAFISAH	65	75	0,29	Rendah
16.	HALIMATUS SYADIAH	45	80	0,64	Sedang
17.	M REZA MAULANA IFDIL	30	50	0,29	Rendah
18.	M SURYA	30	75	0,64	Sedang
19.	M FAUZAN RAMDANI	45	60	0,27	Rendah
20.	NADIA PUTRI MEILISSA TAUFIK	50	80	0,60	Sedang
21.	RAHMA SEPTIANI	55	85	0,67	Sedang
22.	REVANA SITI AULIA	55	80	0,56	Sedang
23.	REVANDA LISA AMELIA	50	80	0,60	Sedang

Lampiran D. 6 Hasil Rata-rata Tingkat Penguasaan (RTP)

No	Nama peserta didik	Skor <i>PostTest</i>	Persentase Pemahaman (%)
1.	ADINDA REYYA PERTIWI	18	90
2.	AKBAR HUSAERI	13	65
3.	ALIN ALIA ROMADONI	14	70
4.	ANGGI INDRIANI PUTRI	15	75
5.	ASEP ZAM ZAM MUBAROK	10	50
6.	CANDRA ADI WINATHA	10	50
7.	CHEPI SUNDANA	15	75
8.	DERISA FATHURROHMAH	16	80
9.	DHIYA HUSNA	15	75
10.	DINA MUNAWWAROH	16	80
11.	ELSA MARDIYATUL JAMILAH	16	80
12.	ENENG AHADIL AWALIAH	16	80
13.	ENENG AMELIA	14	70
14.	FARHAN AKMAL MUTAKIN	13	65
15.	FIKRIYA MILLATUNNAFISAH	15	75
16.	HALIMATUS SYADIAH	16	80
17.	M REZA MAULANA IFDIL	10	50
18.	M SURYA	15	75
19.	M FAUZAN RAMDANI	12	60
20.	NADIA PUTRI MEILISSA TAUFIK	16	80
21.	RAHMA SEPTIANI	17	85
22.	REVANA SITI AULIA	16	80
23.	REVANDA LISA AMELIA	16	80
Jumlah		334	1670
RTP		80 %	Tinggi

Lampiran D. 7 Hasil Ketuntasan Belajar (KB)

No	Nama peserta didik	Nilai	KKM	Ket
1.	ADINDA REYYA PERTIWI	90	70	Tuntas
2.	AKBAR HUSAERI	65	70	Tuntas
3.	ALIN ALIA ROMADONI	70	70	Tuntas
4.	ANGGI INDRIANI PUTRI	75	70	Tuntas
5.	ASEP ZAM ZAM MUBAROK	50	70	Tuntas
6.	CANDRA ADI WINATHA	50	70	Tuntas
7.	CHEPI SUNDANA	75	70	Tuntas
8.	DERISA FATHURROHMAH	80	70	Tuntas
9.	DHIYA HUSNA	75	70	Tuntas
10.	DINA MUNAWWAROH	80	70	Tuntas
11.	ELSA MARDIYATUL JAMILAH	80	70	Tuntas
12.	ENENG AHADIL AWALIAH	80	70	Tuntas
13.	ENENG AMELIA	70	70	Tuntas
14.	FARHAN AKMAL MUTAKIN	65	70	Tuntas
15.	FIKRIYA MILLATUNNAFISAH	75	70	Tuntas
16.	HALIMATUS SYADIAH	80	70	Tuntas
17.	M REZA MAULANA IFDIL	50	70	Tidak Tuntas
18.	M SURYA	75	70	Tuntas
19.	M FAUZAN RAMDANI	60	70	Tuntas
20.	NADIA PUTRI MEILISSA TAUFIK	80	70	Tuntas
21.	RAHMA SEPTIANI	85	70	Tuntas
22.	REVANA SITI AULIA	80	70	Tuntas
23.	REVANDA LISA AMELIA	80	70	Tuntas

LAMPIRAN

DOKUMENTASI

Lampiran E.1 Dokumentasi Kegiatan Awal Penelitian

Lampiran E.2 Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran

Lampiran E.3 Dokumentasi Media *Articulate Storyline*

Lampiran D.1 Dokumentasi Kegiatan Awal Penelitian

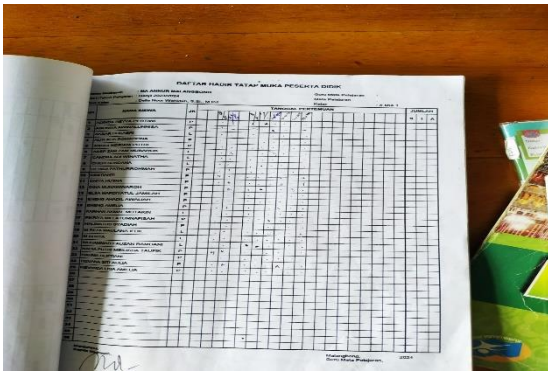


Perkenalan diri dan memberitahukan tujuan saya ikut penelitian di sini



Poto Bareng Bersama Guru Di Halaman Sekolah

Lampiran E. 1 Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran



Awal Tes (*Pretest*)

Lampiran E.3 Dokumentasi Media *Articulate Storyline*



Penyampaian Materi Menggunakan Media *Articulate Storyline*



Diskusi Kelompok



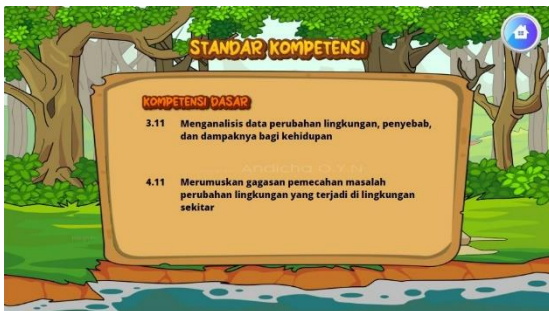
Tes Akhir (Posttest)

Lampiran E.3 Dokumentasi Media *Articulate Storyline*

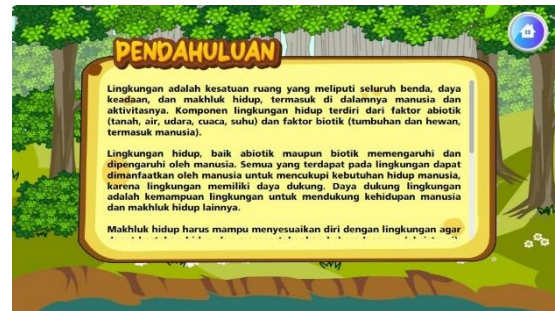
Halaman Login



Halaman Menu



Standar Kompetensi



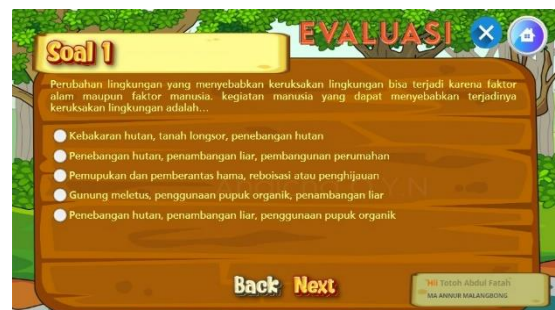
Pendahuluan



Materi Perubahan Lingkungan



Soal Quis



Soal Evaluasi

HASIL

Your Score: 0% (0 points)

Passing Score: 75% (67.5 points)

Deskripsi

✖ Maaf, Kamu gagal

[Review Quiz](#)

Hi! Tolah Aladul Fatah
MA KENIR MELANGGONG

REFERENSI

Anshori, Moch & Djoko Martono, 2009, Biologi 1 : Untuk Sekolah Menengah Atas (SMA)- Madrasah Aliyah (MA). Jakarta : Pusat Perbukuan.

Endah S. dkk., 2013, Buku Guru Biologi untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013, Klaten, Intan Pariwara.

Rani, D., & Afdal, A. (2020). Identifikasi Pencemaran Air Sungai Batanghari Di Kecamatan Sitiung Kabupaten Dharmasraya Berdasarkan Tinjauan Fisik dan Kimia. *Jurnal Fisika Unand*, 9(4), 510-516.

Imaningtyas, 2010, Buku teks Biologi SMA/MA kelas XI. Jakarta : Erlangga.

Ratnaningsih, D., Fauzi, R., Hidayat, M. Y., Suoth, A., Triana, N., Sofvan, Y.,

RIWAYAT HIDUP



Totoh Abdul Fatah, lahir di Garut pada tanggal 28 April 1998, anak pertama dari 3 bersaudara dari pasangan orangtua Mumu Kusuma Winata dan Enung Istikomah. Penulis pertama kali menempuh pendidikan formal yang dimulai dari MI An-Nur VI Malangbong (*lulus tahun 2011*), melanjutkan ke MTs An-Nur 3 Malangbong (*lulus tahun 2014*), melanjutkan MA An-Nur Malangbong (*lulus tahun 2017*), dan melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi di Institut Pendidikan Indonesia (*angkatan 2019*).

Dengan ketekunan dan motivasi yang tinggi untuk terus belajar dan berusaha, peneliti telah berhasil menyelesaikan skripsi ini. Semoga dengan penulisan tugas akhir berupa skripsi ini mampu memberikan kontribusi positif bagi dunia Pendidikan.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya atas terselesaikan skripsi yang berjudul **“Efektivitas media *Articulate Storyline* terhadap hasil belajar pada materi sistem pencemaran lingkungan di kelas X MA ANNUR Malangbong”**.