

Lampiran 1

**SILABUS PEMINATAN MATEMATIKA DAN ILMU-ILMU ALAM
MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA**

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : X

Sekolah : SMA Negeri 1 Stabat

KI 1 : 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3 : 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, keneğaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4 : 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	MEDIA, ALAT, BAHAN
10. Perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah						
1.1.	Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem dan lingkungan hidup.	Keseimbangan lingkungan • Kerusakan lingkungan/pencemaran lingkungan. ▪ Pelestarian lingkungan Limbah dan daur ulang. ▪ Jenis-jenis limbah. ▪ Proses daur ulang	Mengamati Membaca hasil studi dari berbagai laporan media mengenai perusakan lingkungan, mendiskusikan secara kelompok untuk menemukan faktor penyebab terjadinya perusakan. Menanya Apa yang dimaksud dengan ketidakseimbangan lingkungan dan apa saja penyebabnya Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi) • Melakukan percobaan polusi air /udara untuk menemukan daya tahan makhluk untuk kelangsungan kehidupannya. Melalui	Tugas • Membuat karya daur ualng limbah dari mulai mendesain, memilih bahan, membuat, menaksir harga satuan produk yang dihasilkan, mengkomunikasikan hasil karya • Membuat laporan media informasi populer tentang kerusakan alam yang terjadi di wilayahnya baik laporan lisan, tulisan, dalam bentuk video, atau lukisan/banner/poster	4 minggu x 4 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Foto perubahan lingkungan • Charta lingkungan alami dan lingkungan yang rusak • LKS percobaan pengaruh polutan terhadap makhluk hidup
1.2.	Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses					
1.3.	Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran					

	agama yang dianutnya			
2.1.	Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium	<p>kerja kelompok.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan informasi sebagai bahan diskusi atau sebagai topic yang akan didiskusikan mengenai masalah perusakan lingkungan • Membuat usulan cara pencegahan dan pemulihan kerusakan lingkungan akibat polusi • Studi literature tentang jenis-jenis limbah serta pengaruhnya terhadap kesehatan dan perubahan lingkungan • Mendiskusikan tentang pemanasan global, penipisan lapisan ozon dan efek rumah kaca apa penyebabnya dan bagaimana mencegah dan menanggulanginya. • Membuat daur ulang limbah 	<p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sikap ilmiah dalam mengamati, berdiskusi, membuat karya, dan merefleksikan diri terhadap perilaku pengrusakan lingkungan <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usulan/ide/gagasan tindakan nyata upaya pelestarian lingkungan dan budaya hemat energi <p>Tes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemahaman tentang konsep kerusakan lingkungan dan upaya pelestarian dengan menggunakan 	

	maupun di luar kelas/laboratorium			
2.2.	Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar	<p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil pengamatan, diskusi, pengumpulan informasi serta studi literature tentang dampak kerusakan lingkungan penyebab, pencegahan serta penanggulangannya. <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Usulan / himbauan tindakan nyata pelestarian lingkungan dan hemat energi yang harus dilakukan di tingkat sekolah dan tiap individu siswa yang dilakukan di rumah, sekolah, dan area pergaulan siswa Laporan hasil pengamatan secara tertulis Presentasi secara lisan tentang kerusakan lingkungan dan daur 	bagan/diagram <ul style="list-style-type: none"> Konsep-konsep baru tentang pelestarian lingkungan dan pembuatan produk daur ulang 	
3.10.	Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan perubahan tersebut bagi kehidupan			
4.10.	Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan.			

			ulang limbah			
--	--	--	--------------	--	--	--



THE
Character Building
UNIVERSITY

Lampiran 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Kelas Eksperimen *Two Stay Two Stray*

Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Stabat
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: X/2
Materi pokok	: Perubahan Lingkungan
Alokasi Waktu	: 9 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaideh keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 3.10. Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan perubahan tersebut bagi kehidupan

C. Indikator

1. Mendeskripsikan kriteria zat pencemar
2. Mendeskripsikan bentuk – bentuk pencemaran air, tanah, suara dan udara
3. Menjelaskan pengaruh pencemaran
4. Mengidentifikasi jenis- jenis perubahan lingkungan
5. Menjelaskan peran manusia dalam perubahan lingkungan
6. Mendeskripsikan peran manusia dalam usaha pelestarian lingkungan
7. Mendeskripsikan upaya – upaya pelestarian lingkungan
8. Mendeskripsikan jenis-jenis limbah yang ada dilingkungan
9. Menganalisis teknik daur ulang limbah

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu mendeskripsikan dua kriteria zat pencemar
2. Siswa mampu mendeskripsikan bentuk – bentuk pencemaran air, tanah, suara dan udara
3. Siswa mampu menjelaskan pengaruh pencemaran terhadap kehidupan
4. Siswa mampu mengidentifikasi jenis- jenis perubahan lingkungan karena faktor manusia dan faktor alam
5. Siswa mampu menjelaskan peran manusia dalam perubahan lingkungan
6. Siswa mampu mendeskripsikan peran manusia dalam usaha pelestarian lingkungan
7. Siswa mampu mendeskripsikan upaya – upaya pelestarian lingkungan
8. Siswa mampu mendeskripsikan minimal 5 macam jenis limbah yang ada dilingkungan
9. Siswa mampu menganalisis teknik daur ulang limbah

E. Materi Ajar

1. Fakta

- Perubahan lingkungan/kerusakan lingkungan/pencemaran lingkungan



Pencemaran Lingkungan

Sumber: <http://www.mongabay.co.id/2012/08/20/kerusakan-lingkungan-jayapura-mengkhawatirkan/>

- Faktor-faktor penyebab kerusakan lingkungan
- Dampak perubahan lingkungan terhadap lingkungan
- Upaya pelestarian lingkungan

2. Konsep

Kerusakan Lingkungan

Kerusakan lingkungan adalah deteriorasi lingkungan dengan hilangnya sumber daya air, udara, dan tanah; kerusakan ekosistem dan punahnya fauna liar. Kerusakan lingkungan adalah salah satu dari sepuluh ancaman yang secara resmi diperingatkan oleh High Level Threat Panel dari PBB. The World Resources Institute (WRI), UNEP (United Nations Environment Programme), UNDP (United Nations Development Programme), dan Bank Dunia telah melaporkan tentang pentingnya lingkungan dan kaitannya dengan kesehatan manusia, pada tanggal 1 Mei 1998. Kerusakan Lingkungan terdiri dari berbagai tipe. Ketika alam rusak dihancurkan dan sumber daya menghilang, maka lingkungan sedang mengalami kerusakan. Environmental Change and Human Health, bagian khusus dari laporan World Resources 1998-99 menjelaskan bahwa penyakit yang dapat dicegah dan kematian dini masih terdapat pada jumlah

yang sangat tinggi. Jika perubahan besar dilakukan demi kesehatan manusia, jutaan warga dunia akan hidup lebih lama. Di negara termiskin, satu dari lima anak tidak bisa bertahan hidup hingga usia lima tahun, terutama disebabkan oleh penyakit yang hadir karena keadaan lingkungan yang tidak baik. Sebelas juta anak-anak meninggal setiap tahunnya, terutama disebabkan oleh malaria, diare, dan penyakit pernapasan akut, penyakit yang sesungguhnya sangat mungkin untuk dicegah.

Perhatikan gambar berikut ini



Dari peta konsep tersebut tampak jelas perubahan lingkungan, pencemaran dan upaya perbaikannya.

Kerusakan Lingkungan dan Faktor Penyebabnya

Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi perihidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain. Pada ruang ini berlangsung ekosistem, yaitu suatu susunan organisme hidup dimana diantara lingkungan abiotik dan organisme tersebut terjalin interaksi yang harmonis dan stabil, saling memberi dan menerima kehidupan.

Interaksi antara berbagai komponen tersebut ada kalanya bersifat positif dan tidak jarang pula yang bersifat negatif. Keadaan yang bersifat positif dapat

terjadi apabila terjadi keadaan yang mendorong dan membantu kelancaran berlangsungnya proses kehidupan lingkungan.

Cara mengambil hasil hutan agar tetap terjaga kelesteriannya misalnya dengan sistem tebang pilih yaitu pohon yang ditebang hanya pohon yang besar dan tua, agar pohon-pohon kecil yang sebelumnya terlindungi oleh pohon besar, akan cepat menjadi besar menggantikan pohon yang ditebang tersebut. Interaksi yang bersifat negatif terjadi apabila proses interaksi lingkungan yang harmonis terganggu sehingga interaksi berjalan saling merugikan. Adanya gangguan terhadap satu komponen di dalam lingkungan hidup, akan membawa pengaruh yang negatif bagi komponen-komponen lainnya karena keseimbangan terhadap komponen-komponen tersebut tidak harmonis lagi.

Perkembangan jumlah penduduk yang cepat serta perkembangan teknologi yang makin maju, telah mengubah pola hidup manusia. Bila sebelumnya kebutuhan manusia hanya terbatas pada kebutuhan primer dan sekunder, kini kebutuhan manusia telah meningkat kepada kebutuhan tersier yang tidak terbatas. Kebutuhan manusia tidak hanya sekedar kebutuhan primer untuk dapat melangsungkan kehidupan seperti makan dan minum, pakaian, rumah, dan kebutuhan sekunder seperti kebutuhan terhadap pendidikan, kesehatan, akan tetapi telah meningkat menjadi kebutuhan tersier yang memungkinkan seseorang untuk memilih kebutuhan yang tersedia. Kebutuhan tersier telah menyebabkan perubahan yang besar terhadap pola hidup manusia menjadi konsumtif.

Bagi yang mampu, semua kebutuhan dapat dipenuhi sekaligus, dan bagi yang memiliki kemampuan terbatas harus memilih sesuai kemampuannya. Akan tetapi, semua orang yang telah tersentuh oleh kemajuan jaman akan berusaha mendapatkannya. Kebutuhan-kebutuhan tersebut tidak sekedar terpenuhi akan tetapi selalu berubah-ubah sesuai dengan perkembangan.

Bentuk-bentuk Kerusakan Lingkungan Hidup yang Disebabkan oleh Proses Alam dan Kegiatan Manusia

1. Kerusakan Lingkungan Hidup oleh Faktor Alam

Kerusakan lingkungan yang disebabkan faktor alam pada umumnya merupakan bencana alam seperti letusan gunung api, banjir, abrasi, angin puting beliung, gempa bumi, tsunami, dan sebagainya. Indonesia sebagai salah satu zona

gunung api dunia, sering mengalami letusan gunung api akan tetapi pada umumnya letusannya tidak begitu kuat sehingga kerusakan lingkungan yang ditimbulkannya terbatas di daerah sekitar gunung api tersebut, seperti flora dan fauna yang tertimbun arus lumpur (lahar), awan panas yang mematikan, semburan debu yang menimbulkan polusi udara, dan sebagainya.

1. Kerusakan gunung berapi melemparkan berbagai material padat yang dapat menimpa perumahan, daerah pertanian, hutan, dan sebagainya.
2. Hujan abu vulkanik yang menyertai letusan dapat menyebabkan terganggunya pernapasan juga pemandangan yang gelap, dan dapat menutupi areal pertanian dan perkebunan yang bisa mengurangi produksi.
3. Aliran lahar dapat menyebabkan pendangkalan sungai, sehingga ketika hujan turun menimbulkan banjir.
4. Gas yang mengandung racun dapat mengancam keselamatan makhluk disekitar gunung api.
5. Lava panas yang meleleh akan merusak dan mematikan apa saja yang dilaluinya. Setelah dingin, akan membeku menjadi batuan yang keras yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman.
6. Awan panas yang berhembus dengan kecepatan tinggi dan tidak terlihat mata dapat menewaskan makhluk hidup yang dilaluinya.
7. Lahar dingin, dapat merusak areal pertanian, dan daerah permukiman penduduk serta bangunan lain.
8. Debu-debu gunung api yang bertebaran di udara, dapat menghalangi radiasi matahari, dan membahayakan penerbangan udara.

2. Kerusakan Lingkungan Hidup yang Disebabkan oleh Kegiatan Manusia

Kerusakan lingkungan yang disebabkan kegiatan manusia jauh lebih besar dibandingkan dengan kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh proses alam. Kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh kegiatan manusia berlangsung secara terus menerus dan makin lama makin besar pula kerusakan yang ditimbulkannya. Kerusakan lingkungan yang disebabkan kegiatan manusia terjadi dalam berbagai bentuk seperti pencemaran, pengerukan, penebangan hutan untuk berbagai keperluan, dan sebagainya.

1. Pencemaran Udara

Hasil limbah industri, limbah pertambangan, dan asap kendaraan bermotor dapat mencemari udara. Asap-asap hasil pembuangan tersebut terdiri atas karbon monoksida, karbon dioksida, dan belerang dioksida. Karbon dioksida mengakibatkan hawa pengap dan naiknya suhu permukaan bumi. Karbon monoksida dapat meracuni dan mematikan makhluk hidup sedangkan belerang dioksida menyebabkan udara bersifat korosif yang menimbulkan proses perkaratan pada logam.

2. Pencemaran Suara

Pencemaran suara dapat timbul dari bising-bising suara mobil, kereta api, pesawat udara, dan jet. Di pusat-pusat hiburan dapat pula terjadi pencemaran suara yang bersumber dari tape recorder yang diputar keras-keras. Adanya pencemaran suara dapat mengakibatkan timbulnya berbagai penyakit dan gangguan pada manusia dan hewan ternak, seperti gangguan jantung, pernafasan dan gangguan saraf.

3. Pencemaran Air

Pembuangan sisa-sisa industri secara sembarangan bisa mencemarkan sungai dan laut. Jika sungai dan laut tercemar, akibatnya banyak ikan dan mikrobiologi yang hidup di dalamnya tak mampu hidup lagi. Selain itu air sungai dan laut yang tercemar itu juga mengakibatkan sumber air tercemar sehingga manusia sulit mendapat air minum yang sehat dan bersih.

II. Usaha-usaha Pelestarian Lingkungan Hidup

Beberapa usaha yang dilakukan untuk pelestarian lingkungan hidup antara lain yaitu sebagai berikut.

- a. Penebangan pohon dan penanaman kembali agar dilakukan dengan seimbang sehingga hutan tetap lestari.
- b. Melakukan reboisasi (penanaman hutan kembali) pada kawasan-kawasan yang hutannya telah gundul, dan merehabilitasi kembali hutan-hutan yang telah rusak.
- c. Mengubah sistem pertanian berladang (berpindah-pindah) menjadi pertanian menetap seperti sawah, perkebunan, tegalan, dan sebagainya.

- d. Mengurangi penggunaan pestisida yang banyak digunakan untuk pemberantasan hama tanaman dengan cara memperbanyak predator (binatang pemakan) hama tanaman karena pemakaian pestisida dapat mencemarkan air dan tanah.
- e. Limbah-limbah industri yang akan dibuang ke dalam tanah maupun perairan harus dinetralkan terlebih dahulu sehingga limbah yang dibuang tersebut telah bebas dari bahan-bahan pencemar. Oleh karena itu, setiap industri diwajibkan membuat pengolahan limbah industri.
- f. Mengurangi pemakaian bahan bakar minyak bumi dengan sumber energi yang lebih ramah lingkungan seperti energi listrik yang dihasilkan PLTA, energi panas bumi, sinar matahari, dan sebagainya.
- g. Melarang pembuangan limbah rumah tangga, sampah-sampah, dan benda-benda lainnya ke sungai maupun laut karena sungai dan laut bukan tempat pembuangan sampah.
- h. Menetapkan kawasan perlindungan bagi flora dan fauna langka seperti Taman Nasional, Cagar Alam, Suaka Marga Satwa, dan lain-lain.

F. Model dan Metode Pembelajaran

- Model : *Two Stay Two Stray*
- Metode : Diskusi, ceramah, dan tanya jawab

G. Alat/Bahan/Sumber Belajar

- Sumber Pembelajaran
 - Irnaningtyas, (2014), *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X*, Erlangga, Jakarta.
 - Syamsuri, Istamar, (2007), *Biologi 1B*, Erlangga, Malang.
 - Lembar Kerja Siswa

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan I: 3x45 menit

Materi ajar :

- Pencemaran Lingkungan

Tahap Kegiatan	Langkah-langkah <i>Two Stay Two Stray</i>	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	Fase 1: Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa Fase 2: Menyajikan informasi	1. Mengucapkan salam, menuntun siswa agar berdoa dan mengabsen 2. Menyampaikan tujuan pembelajaran	1. Menjawab salam dan berdoa bersama 2. Memperhatikan guru	10 menit
Kegiatan Inti	Fase 3: Mengorganisir siswa ke dalam tim-tim belajar Fase 4: Membimbing kelompok bekerja dan belajar	1. Membagi siswa menjadi 8-9 kelompok dimana setiap kelompok terdiri dari 4 orang. 2. Guru menyampaikan informasi tentang kegiatan yang akan dilakukan 3. Membagi lembar kerja kelompok pada masing-masing kelompok. 4. Memberikan waktu untuk berdiskusi dalam kelompok masing-masing dengan berpedoman pada buku paket Biologi siswa. 5. Menginstruksikan kepada 2 siswa dari tiap kelompok untuk melakukan kunjungan kekelompok lain guna mendapatkan hasil diskusi dari kelompok lain dan siswa yang tinggal diminta untuk membagikan hasil kerja mereka kepada tamu dari kelompok lain.	1. Membentuk kelompok seperti yang diarahkan oleh guru 2. Murid mendengarkan guru 3. Memperhatikan instruksi guru. 4. Mendiskusikan lembar kerja siswa dalam kelompok masing-masing dengan berpedoman pada buku paket Biologi siswa. 5. Siswa bertemu ke kelompok lain untuk mendapatkan hasil diskusi dari kelompok lain dan siswa yang tinggal membagikan hasil kerja mereka kepada tamu dari kelompok lain	60 menit

		<p>6. Memberi instruksi kepada seluruh kelompok untuk kembali ke kelompok awal dan melaporkan informasi yang mereka dapatkan dari kelompok lain.</p> <p>7. Guru memberi instruksi kepada 3 kelompok untuk maju kedepan kelas mempresentasikan hasil diskusinya. Pemilihan kelompok ini dilakukan dengan cara acak.</p>	<p>6. Siswa kembali ke kelompoknya masing-masing dan membahas hasil-hasil kerja mereka.</p> <p>7. Siswa mendengarkan guru dan kelompok yang mendapat tugas maju kedepan kelas akan mempresentasikan hasil diskusinya.</p>	
Kegiatan Akhir	<p>Fase 5: Mengevaluasi</p> <p>Fase 6: Meberikan pengakuan atau penghargaan</p>	<p>1. Memberi kesempatan kepada kelompok yang ingin bertanya</p> <p>2. Memberikan penghargaan kepada kelompok yang mampu.</p> <p>3. Membimbing siswa dalam menyimpulkan pelajaran.</p> <p>4. Menutup pelajaran dan mengucap salam</p>	<p>1. Menjawab pertanyaan</p> <p>2. Mendengarkan guru</p> <p>3. Menyimpulkan pelajaran.</p> <p>4. Menjawab salam.</p>	20 menit

Pertemuan II: 3x45 menit

Materi Ajar :

- Perubahan Lingkungan

Tahap Kegiatan	Langkah-langkah Two Stay Two Stray	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<p>Fase 1: Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa</p> <p>Fase 2: Menyajikan informasi</p>	<p>1. Mengucapkan salam, menuntun siswa agar berdoa dan mengabsen</p> <p>2. Menyampaikan tujuan pembelajaran</p>	<p>1. Menjawab salam dan berdoa bersama</p> <p>2. Memperhatikan guru</p>	10 menit

Kegiatan Inti	Fase 3: Mengorganisir siswa ke dalam tim-tim belajar Fase 4: Membimbing kelompok bekerja dan belajar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menginstruksikan kepada siswa agar duduk dengan anggota kelompoknya. 2. Membagi lembar kerja kelompok pada masing-masing kelompok. 3. Memberikan waktu untuk berdiskusi dalam kelompok masing-masing dengan berpedoman pada buku paket Biologi siswa. 4. Menginstruksikan kepada 2 siswa dari tiap kelompok untuk melakukan kunjungan kekelompok lain guna mendapatkan hasil diskusi dari kelompok lain dan siswa yang tinggal diminta untuk membagikan hasil kerja mereka kepada tamu dari kelompok lain. 5. Memberi instruksi kepada seluruh kelompok untuk kembali ke kelompok awal dan melaporkan informasi yang mereka dapatkan dari kelompok lain. 6. Guru memberi instruksi kepada 3 kelompok untuk maju kedepan kelas mempresentasikan hasil diskusinya. Pemilihan kelompok 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa duduk bersama dengan kelompoknya. 2. Memperhatikan instruksi guru 3. Mendiskusikan lembar kerja siswa dalam kelompok masing-masing dengan berpedoman pada buku paket Biologi siswa. 4. Siswa bertemu ke kelompok lain untuk mendapatkan hasil diskusi dari kelompok lain dan siswa yang tinggal membagikan hasil kerja mereka kepada tamu dari kelompok lain 5. Siswa kembali ke kelompoknya masing-masing dan membahas hasil-hasil kerja mereka. 6. Siswa mendengarkan guru dan kelompok yang mendapat tugas maju kedepan kelas akan mempresentasikan 	60 menit
---------------	---	---	--	----------

		ini dilakukan dengan cara acak.	hasil diskusinya.	
Kegiatan Akhir	Fase 5: Mengevaluasi Fase 6: Meberikan pengakuan atau penghargaan	1. Memberi kesempatan kepada kelompok yang ingin bertanya 2. Memberikan penghargaan kepada kelompok yang mampu 3. Membimbing siswa dalam menyimpulkan pelajaran 4. Menutup pelajaran dan mengucap salam	1. Menjawab pertanyaan 2. Mendengarkan guru 3. Menyimpulkan pelajaran 4. Menjawab salam dan mengucap salam	20 menit

Pertemuan III: 3x45 menit

Materi Ajar :

- Pelestarian Lingkungan

Tahap Kegiatan	Langkah-langkah Two Stay Two Stray	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	Fase 1: Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa Fase 2: Menyajikan informasi	1. Mengucapkan salam, menuntun siswa agar berdoa dan mengabsen 2. Menyampaikan tujuan pembelajaran	1. Menjawab salam dan berdoa bersama 2. Memperhatikan guru	10 menit
Kegiatan Inti	Fase 3: Mengorganisir siswa ke dalam tim-tim belajar	1. Menginstruksikan kepada siswa agar duduk dengan anggota kelompoknya. 2. Membagi lembar kerja kelompok pada masing-masing kelompok. 3. Memberikan waktu untuk berdiskusi dalam kelompok masing-masing	1. Siswa duduk bersama dengan kelompoknya. 2. Memperhatikan instruksi guru 3. Mendiskusikan lembar kerja siswa dalam kelompok masing-masing	60 menit

	Fase 4: Membimbing kelompok bekerja dan belajar	<p>dengan berpedoman pada buku paket Biologi siswa.</p> <p>4. Menginstruksikan kepada 2 siswa dari tiap kelompok untuk melakukan kunjungan kekelompok lain guna mendapatkan hasil diskusi dari kelompok lain dan siswa yang tinggal diminta untuk membagikan hasil kerja mereka kepada tamu dari kelompok lain.</p> <p>5. Memberi instruksi kepada seluruh kelompok untuk kembali ke kelompok awal dan melaporkan informasi yang mereka dapatkan dari kelompok lain.</p> <p>6. Guru memberi instruksi kepada 3 kelompok untuk maju kedepan kelas mempresentasikan hasil diskusinya. Pemilihan kelompok ini dilakukan dengan cara acak.</p>	<p>dengan berpedoman pada buku paket Biologi siswa.</p> <p>4. Siswa bertemu ke kelompok lain untuk mendapatkan hasil diskusi dari kelompok lain dan siswa yang tinggal membagikan hasil kerja mereka kepada tamu dari kelompok lain</p> <p>5. Siswa kembali ke kelompoknya masing-masing dan membahas hasil-hasil kerja mereka.</p> <p>6. Siswa mendengarkan guru dan kelompok yang mendapat tugas maju kedepan kelas akan mempresentasikan hasil diskusinya.</p>	
Kegiatan Akhir	<p>Fase 5: Mengevaluasi</p> <p>Fase 6: Meberikan pengakuan atau penghargaan</p>	<p>1. Memberi kesempatan kepada kelompok yang ingin bertanya</p> <p>2. Memberikan penghargaan kepada kelompok yang mampu</p> <p>3. Membimbing siswa dalam menyimpulkan</p>	<p>1. Menawab pertanyaan</p> <p>2. Mendengarkan guru</p> <p>3. Menyimpulkan pelajaran</p>	20 menit

		pelajaran		
		4. Menutup pelajaran dan mengucap salam		
		4. Menjawab salam		

I. Penilaian

- a. Teknik penilaian
 - Tes tertulis
- b. Bentuk instrumen
 - Objektif tes (tes pilihan ganda)

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran

Geulis Endah Melinda, S.Pd
NIP.-

Stabat,

Mahasiswa Calon Guru

Afra Sausan Lamea
NIM. 4143141002

THE
Character Building
UNIVERSITY

Lembar Kerja Kelompok

(Two Stay Two Stray)

Nama Kelompok :

- | | |
|----|----|
| 1. | 4. |
| 2. | 5. |
| 3. | 6. |

I. Judul/subtopik : Pencemaran Lingkungan

II. Indikator

1. Mendeskripsikan kriteria zat pencemar
2. Mendeskripsikan bentuk – bentuk pencemaran air, tanah dan udara

III. Tujuan

1. Siswa mampu mendeskripsikan dua kriteria zat pencemar
2. Siswa mampu mendeskripsikan bentuk – bentuk pencemaran air, tanah, suara dan udara

IV. Instruksi

1. Diskusikanlah dalam kelompokmu pertanyaan dibawah ini dengan berpedoman pada teks dibawah ini atau buku paket Biologi anda selama 15 menit.
2. Tulislah hasil diskusi kelompokmu pada selembar kertas
3. Setelah dsikusi selesai, dua orang dari kelompok pergi bertamu ke kelompok lain untuk memberi saran, komentar maupun pertanyaan mengenai hasil kerja kelompok tersebut dan yang tinggal membagikan hasil kerjanya kepada tamu dari kelompok lain
4. Setelah selesai berkunjung ke semua kelompok, seluruh siswa kembali ke kelompok awal dan membahas hasil kerja mereka masing-masing

V. Teks

Faktor alam

Faktor alam yang dapat menimbulkan kerusakan lingkungan antara lain gunung meletus, gempa bumi, angin topan, kemarau panjang, banjir, dan

kebakaran hutan. Manusia hanya bisa mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh faktor alam.

Faktor manusia (buatan)

Kegiatan manusia dapat menghasilkan limbah, baik limbah rumah tangga, pertanian, pasar, ruah sakit, maupun pabrik atau industri yang akan merusak lingkungan.

Manusia memanfaatkan lingkungan untuk berbagai keperluan, misalnya untuk memperoleh bahan makanan, pakaian, perumahan, dan obat-obatan. Akan tetapi, dalam pemanfaatannya, manusia sering kali menyebabkan lingkungan tersebut terganggu atau rusak. Kerusakan lingkungan itu dapat disebabkan oleh pemanfaatan yang melebihi daya dukung dan karena penggunaan bahan berbahaya, seperti penggunaan bahan peledak untuk menangkap ikan.

Penggunaan teknologi ciptaan manusia turut andil terhadap kerusakan lingkungan. Pembangunan yang pesat di bidang ekonomi di satu sisi akan meningkatkan kualitas hidup manusia, yaitu dengan meningkatnya pendapatan masyarakat, tetapi di sisi lain akan berakibat pada penurunan kesehatan akibat pencemaran yang berasal dari limbah industri dan rumah tangga.

Pencemaran Udara

Pencemaran udara merupakan suatu kondisi dimana terdapat berbagai substansi zat baik itu fisik, kimia dan juga biologi yang terdapat di dalam lapisan atmosfer bumi. Jika jumlah substansi tersebut melebihi batas maka bisa menyebabkan bahaya bagi para makhluk hidup di dalamnya serta dapat mengaggu estetika dan kenyamanan kehidupan di muka bumi ini.

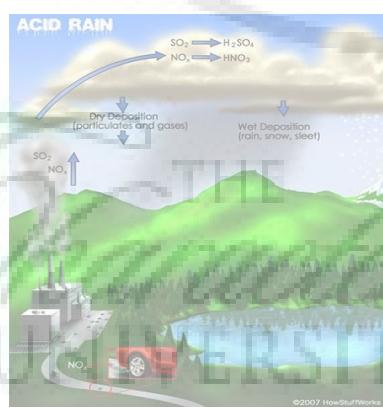
Penyebab pencemaran udara ini berbeda-beda baik oleh kegiatan manusia atau memang sebuah fenomena alam. Berbagai jenis pencemaran udara misalnya adalah polusi cahaya, panas radiasi dan polusi suara. Area terjadinya pencemaran udara ini bisa dalam kisaran regional lokal hingga pada global. Pencemaran udara dapat terjadi dalam sebuah ruangan tertutup maupun dalam area yang terbuka. Adapun sumber pencemaran udara lainnya yang menjadi penyebab pencemaran udara diantaranya adalah sebagai berikut ini:

Aktivitas manusia – hal ini meliputi transportasi, adanya berbagai pabrik dan industri yang membuang gas buang atau asapnya secara sembarangan dan tidak melalui mekanisme yang seharusnya, karena pembangkit listrik, dari alat pembakaran baik dalam skala besar atau kecil seperti kompor, tungku, frunance dan lainnya dan gas buang yang dimiliki oleh pabrik terutama yang menganudung CFC di dalamnya.

Dampak lainnya yang disebabkan oleh pencemaran udara adalah proses terjadinya hujan asam atau acid rain. Ph air hujan yang biasanya stabil dapat mengalami penurunan karena hasil reaksi dari air hujan dan juga beberapa zat yang termasuk dalam penyebab pencemaran udara. Adapun dampak dari adanya hujan asam ini adalah sebagai berikut:

Mempengaruhi kualitas air hujan dan mengkontaminasi air yang ada di permukaan bumi. Dapat merusak tanaman karena air yang sangat asam, hujan asam ini juga mampu melarutkan logam berat yang ada di dalam tanah sehingga logam tersebut akan larut pada air tanah dan ini akan sangat berbahaya.

Dampak dari adanya pencemaran udara juga bisa menyebakan efek rumah kaca. Adanya proses terjadinya efek rumah kaca ini karena banyaknya jumlah CO₂, CFC, ozon, metana, dan NO₂ yang terdapat di lapisan atmosfer troposfer dimana lapisan ini adalah yang menyerap sinar ultaviolet dan memantulkan cahaya matahari kembali dari bumi dan jika lapisan ini rusak maka panas matahari akan terperangkap di dalam bumi sehingga menjadi penyebab pemanasan global.



Gambar 2.5. proses terjadinya



Gambar 2.6. efek rumah kaca

Pencemaran Air

Pencemaran air adalah perubahan zat atau kandungan di dalam air baik itu air yang ada di sungai, danau maupun air di lautan luas bahkan saat ini juga sudah terdapat pencemaran pada air tanah.

Penyebab dari pencemaran air ini lebih banyak diakibatkan oleh ulah manusia. Hal ini tentunya sangat berbahaya jika dibiarkan saja dan tidak mendapatkan pencegahan karena air baik itu di dalam sungai, danau, laut dan air tanah merupakan salah satu bagian dari siklus hidrologi. Ada berbagai fungsi dari air yang sangat membantu kehidupan manusia karena selain bisa menjadi sumber dari kehidupan juga mampu membungkus segala sedimen dan juga polutan.

Sebagai contoh adalah apa yang terjadi di India dimana negara ini memiliki tingkat kepadatan penduduk tinggi dan sanitasi yang kurang memadai. Setidaknya terdapat 700.000 orang yang tidak memiliki akses menuju toilet dan diperkirakan 1000 anak meninggal dunia karena diare setiap harinya. Begitu pula dengan negara lainnya yang padat penduduk namun kesadaran akan kebersihannya masih kurang. Tercatat setidaknya 14.000 orang meninggal dunia karena penyakit yang ditularkan melalui air di seluruh dunia. jumlah ini tentunya sangatlah fantastis dan bisa jadi terus bertambah jika tidak segera dilakukan pencegahan dari pencemaran air ini.

Bahan pencemar memasuki lingkungan melewati rantai makanan dan jaring-jaring makanan. Bahan beracun yang dibuang ke perairan dapat meresap kedalam tubuh alga. Selanjutnya, alga tersebut akan dimakan oleh udang kecil. Udang kecil dimakan oleh ikan, jika ikan ini ditangkap manusia kemudian dimakan, bahan pencemar akan masuk ke dalam tubuh manusia. Proses peningkatan kadar bahan pencemar melewati tubuh makhluk hidup dikenal sebagai pemekatan hayati.

Pengukuran pencemaran air secara kimia

Pengukuran pencemaran air secara kimia adalah menentukan banyaknya bahan pencemar atau tingkat pencemaran secara kuantitatif dengan menggunakan bahan-bahan kimia. Pengukuran ini terdiri dari pengukuran BOD, pH air, dan Kadar CO₂.

a. Pengukuran BOD

Bahan pencemar organik, misalnya daun, bangkai, karbohidrat, dan protein, akan diuraikan oleh mikroba air. Mikroba memerlukan oksigen untuk mengoksidasi zat-zat organik tersebut. Semakin banyak bahan pencemar organik yang ada diperairan, maka semakin banyak populasi mikroba. Semakin banyak mikroba, maka akan semakin banyak oksigen yang digunakan sehingga kadar oksigen terlarut semakin kecil.

Banyaknya oksigen terlarut yang diperlukan mikroba untuk mengoksidaskan bahan organik disebut sebagai Konsumsi Oksigen Biologis atau *Biological Oxygen Demand*, yang dapat disingkat BOD. Angka BOD ditetapkan dengan menghitung selisih antara oksigen terlarut awal dengan oksigen terlarut pada air sampel setelah air disimpan 5 hari pada suhu 20°C. Kadar oksigen terlarut dalam air yang alami berkisar 5-7 ppm (part per million) atau satu per sejuta; 1 mg oksigen yang larut dalam 1 liter air disebut kadar oksigen 1 ppm.

b. Pengukuran pH air

Air yang belum tercemar memiliki rentang pH 6,5 – 8,5. Akibat pencemaran, pH air dapat menjadi rendah dari 6,5 atau lebih tinggi dari 8,5. Bahan-bahan organik biasanya mengakibatkan kondisi air menjadi asam. Kapur menyebabkan kondisi air menjadi basa.

c. Pengukuran kadar CO₂

Gas CO₂ juga dapat larut ke dalam air. Kadar gas terlarut sangat dipengaruhi oleh suhu, pH, dan banyaknya organisme yang hidup didalam air. Semakin banyak organisme didalam air, semakin tinggi kadar karbon dioksida terlarut (kecuali jika dalam air terdapat tumbuhan air yang berfotosintesis). Kadar gas CO₂ dapat diukur dengan cara titrimetri.

Pengukuran pencemaran air secara biologi

Pengukuran pencemaran air secara biologi adalah menentukan tingkat pencemaran secara kualitatif dengan menggunakan petunjuk makhluk hidup. Pengukuran secara biologi hanya dapat menentukan berapa besar tingkat pencemarannya tetapi tidak dapat menentukan berapa kadar bahan pencemarannya. Pengukuran ini menggunakan hewan air sebagai petunjuknya

(indikator) karena hewan air memiliki kepekaan yang berbeda terhadap bahan pencemar. Kehadiran atau ketidakhadiran

Pengukuran pencemaran air secara Fisik

Pengukuran air secara fisik dapat dilakukan dengan cara melihat keadaan air tersebut secara langsung, yaitu melihat tingkat kekeruhan, air yang bersih adalah air yang tidak berwarna. Membauin air tersebut, air yang bersih tidak memiliki bau. Dan terakhir adalah rasa, air yang bersih adalah air yang tidak berasa.

Pencemaran Tanah

Pencemaran tanah adalah suatu dampak limbah rumah tangga, industri, dan penggunaan pestisida yang berlebihan terhadap tanah. Pencemaran tanah dapat menurunkan estetika tanah dan kegunaannya bagi pertanian, serta meningkatkan kandungan zat kimia beracun di dalamnya. Pencemaran tanah dapat terjadi karena pemakaian pestisida dalam dosis berlebihan, dan merembesnya zat kimia berbahaya dari penimbunan limbah industri, atau rumah tangga ke lapisan permukaan tanah.

Pencemaran Suara (Kebisingan)

Pencemaran suara disebabkan oleh bunyi di atas 50 desibel (disingkat dB, ukuran tingkat kebisingan). Searra bising dapat ditimbulkan oleh suara mesin industri, mobil, sepeda motor, kereta api, pesawat terbang, serta bunyi-bunyian keras lainnya. Suara bising menyebabkan gangguan tidur, pendengaran, kejiwaan, dan dapat pula menimbulkan penyakit jantung, gangguan janin dapat kandungan, dan stres.

Saat ini telah diusahakan agar mesin-mesin tidak terlalu bising dengan menambahkan isolator. Mananam tanaman berdaun tanaman berdaun rimbun dihalaman rumah dapat merendam kebisingan.

VI. Pertanyaan

Kelompok 1

1. Jelaskan faktor alam yang menyebabkan perubahan lingkungan
2. Jelaskan faktor buatan yang menyebabkan perubahan lingkungan

Kelompok 2

3. Apa yang dimaksud dengan pencemaran udara?
4. Apa saja penyebab pencemaran udara (minimal 3)?

Kelompok 3

5. Apa yang dimaksud dengan pencemaran air?
6. Jelaskan asal polutan dan sumber pencemaran air tersebut (minimal 3)

Kelompok 4

7. Jelaskan cara kimia yang dilakukan untuk mengetahui suatu air itu tercemar atau tidak

Kelompok 5

8. Jelaskan cara mengetahui suatu air itu tercemar atau tidak dengan cara biologi

Kelompok 6

9. Jelaskan cara mengetahui suatu air itu tercemar atau tidak dengan cara fisik

Kelompok 7

10. Jelaskan pengertian pencemaran tanah
11. Jelaskan penyebab pencemaran tanah
12. Berikan contoh pencemaran tanah

Kelompok 8

13. Jelaskan pengertian pencemaran suara
14. Jelaskan penyebab pencemaran suara
15. Berikan contoh pencemaran suara

Kelompok 9

16. Jelaskan aliran penyebaran insektisida diklorodifeniltrikloroetena (DDT)

Lembar Kerja Kelompok

(Two Stay Two Stray)

Nama Kelompok :

- | | |
|----|----|
| 4. | 4. |
| 5. | 5. |
| 6. | 6. |

VII. Judul/subtopik : Perubahan Lingkungan

VIII. Indikator

1. Menjelaskan pengaruh pencemaran
2. Mengidentifikasi jenis- jenis perubahan lingkungan
3. Menjelaskan peran manusia dalam perubahan lingkungan

IX. Tujuan

1. Siswa mampu menjelaskan pengaruh pencemaran terhadap kehidupan
2. Siswa mampu mengidentifikasi jenis- jenis perubahan lingkungan karena faktor manusia dan faktor alam
3. Siswa mampu menjelaskan peran manusia dalam perubahan lingkungan

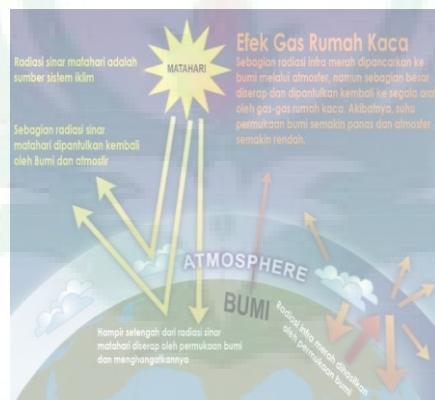
X. Instruksi

1. Diskusikanlah dalam kelompokmu pertanyaan dibawah ini dengan berpedoman pada teks dibawah ini atau buku paket Biologi anda selama 15 menit.
2. Tulislah hasil diskusi kelompokmu pada selembar kertas
3. Setelah dsikusi selesai, dua orang dari kelompok pergi bertemu ke kelompok lain untuk memberi saran, komentar maupun pertanyaan mengenai hasil kerja kelompok tersebut dan yang tinggal membagikan hasil kerjanya kepada tamu dari kelompok lain
4. Setelah selesai berkunjung ke semua kelompok, seluruh siswa kembali ke kelompok awal dan membahas hasil kerja mereka masing-masing

XI. Teks

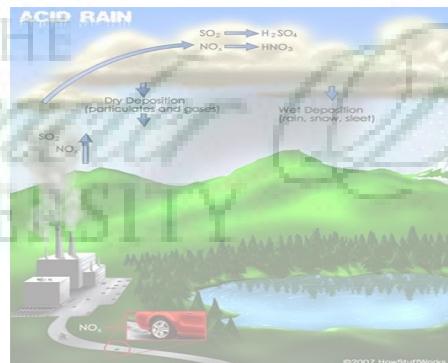
Pemanasan Global

Salah satu contoh pemanasan global ialah efek rumah kaca. Gas CO₂ yang dihasilkan dari proses pembakaran meningkatkan kadar CO₂ di atmosfer. Akibatnya, bumi diselimuti gas dan debu-debu pencemar. Kandungan gas CO₂ semakin tinggi karena banyak hutan ditebang, sehingga tidak dapat menyerap CO₂. Oleh karenanya, cahaya matahari yang masuk ke bumi tidak dapat dipantulkan lagi ke angkasa, sebab terperangkap gas-gas dan debu tadi. Bumi seolah-olah diselubungi oleh “kaca” yang berupa gas pencemar yang memerangkap panas. Akibatnya, suhu bumi semakin atau terjadi pemanasan global. Inilah yang disebut efek rumah kaca.



Hujan Asam

Dampak lainnya yang disebabkan oleh pencemaran udara adalah proses terjadinya hujan asam atau acid rain. pH air hujan yang biasanya stabil dapat mengalami penurunan karena hasil reaksi dari air hujan dan juga beberapa zat yang termasuk dalam penyebab pencemaran udara. Adapun dampak dari adanya hujan asam ini adalah sebagai berikut:



Mempengaruhi kualitas air hujan dan mengkontaminasi air yang ada di permukaan bumi. Dapat merusak tanaman karena air yang sangat asam, hujan asam ini juga mampu melarutkan logam berat yang ada di dalam tanah sehingga logam tersebut akan larut pada air tanah dan ini akan sangat berbahaya.

Terbentuknya Lubang Ozon

Terbentuknya lubang ozon merupakan salah satu permasalahan global. Hal ini disebabkan bahan pencemar dapat tersebar dan menimbulkan dampak ditempat lain. Gas CFC, misalnya dari freon dan *spray*, yang membubung tinggi dapat mencapai stratosfer. Di stratosfer terdapat lapisan ozon (O_3). Lapisan ozon ini merupakan pelindung (tameng) bumi dari cahaya ultraviolet. Jika gas CFC mencapai lapisan ozon, akan terjadi reaksi antara CFC dan ozon, sehingga lapisan ozon tersebut “berlubang”. Jika tidak ada lapisan ozon, radiasi cahaya ultraviolet mencapai permukaan bumi dan menyebabkan kematian organisme, tumbuhan menjadi kerdil, alga di lautan mati, terjadi mutasi genetik, menyebabkan kanker kulit, atau kanker retina mata.

Menurut pengamatan melalui pesawat luar angkasa, lubang ozon di atas kutub Selatan semakin melebar. Saat ini, lubang ozon sudah meluas sampai tiga kali benua Eropa. Jika lubang ozon melebar, sinar ultraviolet yang memasuki bumi semakin tinggi intensitasnya. Ekosistem laut dan pertanian terganggu dan kasus penyakit kanker kulit meningkat. Oleh karena itu, penggunaan gas CFC harus dibatasi atau bahkan dihentikan.

Punahnya Spesies

Kamu telah mempelajari bahwa polutan berbahaya bagi biota air dan darat. Polutan dapat meracuni berbagai jenis hewan, bahkan mematikannya. Berbagai spesies hewan memiliki kekebalan yang berbeda terhadap polutan. Ada yang peka, ada pula yang tahan. Hewan muda dan larva peka terhadap bahan pencemar. Ada hewan yang dapat beradaptasi sehingga kebal terhadap bahan pencemar, ada pula yang tidak. Meskipun hewan beradaptasi, harus diketahui bahwa tingkat adaptasi hewan ada batasnya. Jika batas tersebut terlampaui, hewan akan mati.

Ledakan Hama

Pengguna Insektisida dapat pula mematikan serangga predator. Oleh karena predator punah, maka serangga hama akan berkembang tanpa kendali. Penyemprotan dengan insektisida juga dapat menyebabkan beberapa spesies serangga menjadi kebal. Untuk memberantasnya, diperlukan dosis obat yang lebih tinggi dari biasanya. Akibatnya, pencemaran akan semakin meningkat.

Pemekatan Hayati

Bahan pencemar memasuki lingkungan melewati rantai makanan dan jaring-jaring makanan. Bahan beracun yang dibuang ke perairan dapat meresap kedalam tubuh alga. Selanjutnya, alga tersebut akan dimakan oleh udah kecil. Udang kecil dimakan oleh ikan, jika ikan ini ditangkap manusia kemudian dimakan, bahan pencemar akan masuk ke dalam tubuh manusia. Proses peningkatan kadar bahan pencemar melewati tubuh makhluk hidup dikenal sebagai pemekatan hayati.

Banjir

Banjir dapat menghanyutkan banyak pecahan batuan sehingga batuan tersebut berpindah tempat. Jika suatu kawasan terkena banjir, banyak pula hewan yang mati atau berpindah ke tempat lain. Keadaan demikian tentu saja dapat mengubah suatu lingkungan.

Kesuburan Tanah Berkurang

Penggunaan insektisida dapat mematikan fauna tanah. Hal ini menyebabkan kesuburan tanah menurun. Penggunaan pupuk yang terus-menerus dapat mengakibatkan tanah menjadi asam. Hal ini juga dapat menurunkan kesuburan tanah. Untuk mengatasinya, hendaknya dilakukan pemupukan dengan pupuk kandang atau kompos, sistem penanaman berseling (tumpang sari), serta rotasi tanaman.

XII. Pertanyaan

Kelompok 1

1. Sebutkan polutan penyebab efek rumah kaca
2. Jelaskan asal polutan tersebut
3. Jelaskan proses terjadi efek rumah kaca

Kelompok 2

4. Sebutkan polutan penyebab hujan asam
5. Jelaskan asal polutan tersebut
6. Jelaskan proses terjadi hujan asam

Kelompok 3

7. Sebutkan polutan penyebab lapisan ozon berlubang dan menipis
8. Jelaskan asal polutan tersebut
9. Jelaskan proses terjadi penipisan ozon

Kelompok 4

10. Sebutkan contoh polutan penyebab punahnya suatu spesies
11. Jelaskan asal polutan tersebut
12. Jelaskan proses terjadi punahnya suatu spesies yang merupakan dampak dari pencemaran lingkungan

Kelompok 5

13. Sebutkan contoh polutan penyebab ledakan hama
14. Jelaskan asal polutan tersebut
15. Jelaskan proses terjadi ledakan hama yang merupakan dampak dari pencemaran lingkungan

Kelompok 6

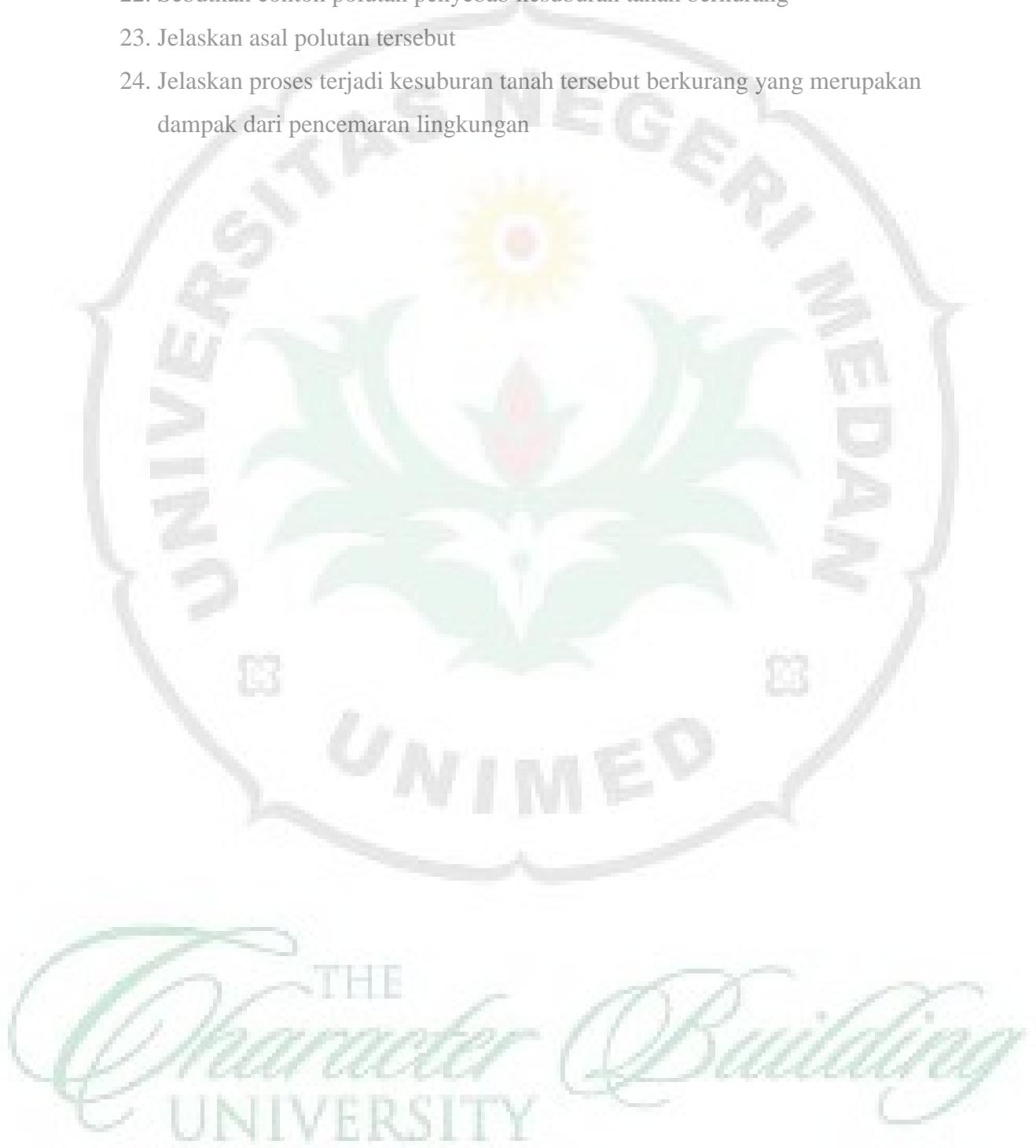
16. Sebutkan contoh polutan penyebab pemekatan hayati
17. Jelaskan asal polutan tersebut
18. Jelaskan proses terjadi pemekatan hayati yang merupakan dampak dari pencemaran lingkungan

Kelompok 7

19. Sebutkan contoh polutan penyebab banjir
20. Jelaskan asal polutan tersebut
21. Jelaskan proses terjadi banjir yang merupakan dampak dari pencemaran lingkungan

Kelompok 8

22. Sebutkan contoh polutan penyebab kesuburan tanah berkurang
23. Jelaskan asal polutan tersebut
24. Jelaskan proses terjadi kesuburan tanah tersebut berkurang yang merupakan dampak dari pencemaran lingkungan



Lembar Kerja Kelompok

(Two Stay Two Stray)

Nama Kelompok :

- | | |
|----|----|
| 7. | 4. |
| 8. | 5. |
| 9. | 6. |

I. Judul/subtopik : Pelestarian Lingkungan

II. Indikator

1. Mendeskripsikan peran manusia dalam usaha pelestarian lingkungan
2. Mendeskripsikan upaya – upaya pelestarian lingkungan
3. Mendeskripsikan jenis-jenis limbah yang ada dilingkungan
4. Menganalisis teknik daur ulang limbah

III. Tujuan

1. Siswa mampu mendeskripsikan peran manusia dalam usaha pelestarian lingkungan
2. Siswa mampu mendeskripsikan upaya – upaya pelestarian lingkungan
3. Siswa mampu mendeskripsikan minimal 5 macam jenis limbah yang ada dilingkungan
4. Siswa mampu menganalisis teknik daur ulang limbah

IV. Instruksi

1. Diskusikanlah dalam kelompokmu pertanyaan dibawah ini dengan berpedoman pada teks dibawah ini atau buku paket Biologi anda selama 15 menit.
2. Tulislah hasil diskusi kelompokmu pada selembar kertas
3. Setelah dsikusi selesai, dua orang dari kelompok pergi bertemu ke kelompok lain untuk memberi saran, komentar maupun pertanyaan mengenai hasil kerja kelompok tersebut dan yang tinggal membagikan hasil kerjanya kepada tamu dari kelompok lain
4. Setelah selesai berkunjung ke semua kelompok, seluruh siswa kembali ke kelompok awal dan membahas hasil kerja mereka masing-masing

V. Teks

Intensifikasi Pertanian

Dalam teknologi pertanian dikenal istilah intensifikasi pertanian, yaitu mengusahakan pertanian secara intensif agar diperoleh hasil yang optimal. Dalam intensifikasi pertanian, biasnya diperhatikan masalah pengadaan bibit, pengolahan tanah, penanaman, pemupukan, pemberantasan hama dan lain sebgainya. Jika dilakukan tanpa kendali, upaya peningkatan hasil itu dapat menimbulkan dampak yang tidak diinginkan seperti berikut ini:

- a. Pencucian tanah
- b. Adanya larutan nitrit dan Penyuburan air
- c. Pencemaran pestisida
- d. Tingkat kestabilan ekosistem rendah

Ekstensifikasi Pertanian

Ekstensifikasi pertanian adalah perluasan areal pertanian ke wilayah yang sebelumnya belum dimanfaatkan manusia. Sasarannya adlah ke lahan hutan, padang rumput steppe, lahan gambut, atau bentuk-bentuk lain lahan marginal (terpinggirkan).

Perluasan ini diperlukan apabila lahan pertanian yang tersedia dianggap tidak mampu lagi mendukung penyediaan produksi yang diharapkan. Resiko yang harus diambil adalah tergantung ekosistem asli yang alami, dan potensi terdesaknya budaya penduduk asli karena bersaing dengan pendatang.

Jenis-Jenis Limbah

Limbah terdiri atas berbagai jenis, tergantung dari mana limbah tersebut berasal. Setiaplimbah memiliki kemampuan merusak lingkungan yang berbeda-beda. Berikut adalah beberapa contoh limbah yang dapat menyebabkan pencemaran.

a. Limbah Industri

Merupakan salah satu penyebab terjadinya kerusakan lingkungan. Umumnya limbah industri ini berasal dari pabrik-pabrik yang membuang sisa limbahnya ke sungai dan asap-asap hasil pembakaran produksi.

Limbah yang mencemari perairan dapat menyebabkan organisme yang hidup didalamnya mati dan memusnahkan jaring-jaring makanan di perairan sehingga lingkungan disekitarnya akan terganggu. Limbah asap yang berasal dari pabrik pun akan menyebabkan pencemaran udara.



Gambar Limbah Industri Pabrik

b. Limbah Transportasi

Limbah transportasi berasal dari kendaraan bermotor. Limbah yang dihasilkannya berupa asap buangan karbon monoksida (CO). Limbah ini dapat menyebabkan polusi udara.

Limbah transportasi ini juga dapat menyebabkan polusi suara. Contohnya suara bising dari mesin kendaraan bermotor. Polusi suara terjadi apabila suara yang dihasilkan lebih dari 80 desibel (Db).

c. Limbah Rumah Tangga

Limbah rumah tangga umumnya berupa sampah, baik yang organic maupun anorganik. Sampah organic yang berasal dari limbah rumah tangga berupa potongan kayu, dedaunan, dan sayur-sayuran. Limbah organic yang dibuang ke air dapat menganggu kehidupandi dalam air. Limbah berupa sampah ini dibusukkan oleh bakteri sehingga oksigen berkurang dan kehidupan organisme air terganggu. Air yang tercemar akan tampak menghitam dan menyebarkan bau tak sedap.

Sampah anorganik yang sering menjadi masalah adalah detergen. Karena detergen yang dibuang ke perairan dapat membunuh organisme didalam air karena bersifat aracun. Selain itu, limbah ini tidak dapat diuraikan secara alami.

d. Limbah Pertanian

Limbah pertanian umumnya berasal dari pupuk yang berlebihan. Pupuk yang berlebih ini akan membawa air menuju sungai. Hal tersebut dapat mengakibatkan *blooming algae*. *Blooming algae* adalah pertumbuhan alga yang cepat akibat peningkatan kadar nutrient yang cepat dalam suatu perairan (eutrofikasi).

Upaya penanganan limbah dan pencemaran

a. Mengupayakan pengelolahan limbah sebaik mungkin

Limbah yang dihasilkan dari proses produksi pabrik merupakan limbah yang berbahaya, karena sebagian pabrik menggunakan bahan-bahan kimia dalam operasional produksi pabrik mereka. Maka dari itu harus diupayakan langkah-langkah untuk membuat limbah menjadi ramah lingkungan dan tidak mengandung zat-zat yang berbahaya. Setelah limbah-limbah yang dihasilkan ini menjadi ramah lingkungan, maka pembuangnya langsung ke lingkungan tidak akan menyebabkan pencemaran. Contoh yang paling banyak adalah ketika limbah pabrik berupa limbah cair maupun limbah gas. Setelah limbah cair dan gas ini diolah sedemikian rupa, maka bisa dilepas ke alam (misal ke laut dan juga angkasa). Dan pembuangan limbah tersebut secara langsung di lingkungan tidak akan menyebabkan pencemaran air dan juga pencemaran udara.

b. Tidak membuang limbah cair langsung ke sumber air

Cara bijak yang lainnya adalah tidak membuang limbah pabrik yang cair ke dalam sumber air (baca: proses terjadinya mata air) secara langsung, terlebih tanpa adanya penyaringan dan pengolahan terlebih dahulu. Limbah cair yang langsung berasal dari pabrik, tanpa diolah biasanya akan menyebabkan lingkungan menjadi tercemar. Hal ini karena belum adanya pemisahan antara zat yang berbahaya maupun tidak. Apabila limbah segar seperti ini langsung dibuang ke sungai (baca: manfaat sungai) maupun laut maka akan menyebabkan ekosistem laut dan ekosistem sungai menjadi rusak dan tercemar. Hal ini pasti akan berdampak pada matinya banyak makhluk hidup yang menghuni sumber air tersebut.

c. Mengubur limbah- limbah yang bersifat organik

Untuk limbah pabrik padat, maka perlu adanya tindakan yang berbeda antara limbah- limbah organik dan non organik. Limbah- limbah yang bersifat organik bisa dikubur karena limbah tersebut dapat terurai dengan baik apabila dikubur di dalam tanah (baca: jenis-jenis tanah). Dengan mengubur limbah-limbah organik maka kita hanya mengatasi keberadaan limbah organik saja, namun juga kita akan mendapatkan tanah yang lebih subur dan dapat digunakan untuk berbagai kepentingan tertentu yang pastinya akan bermanfaat.

d. Menanam banyak pepohonan

Cara bijaksana yang selanjutnya adalah menanam banyak pohon di sekitar pabrik. Hal ini lebih mengarah ke limbah gas. Limbah pabrik yang bersifat gas biasanya dibuang melalui cerobong asap dan selanjutnya akan mencemari udara. Udara yang tercemar ini akan menyebabkan penipisan pada lapisan ozon pada akhirnya apabila tidak ditangani dengan baik. Maka dari itulah, kita dianjurkan untuk menanam pepohonan untuk dapat menetralkan udara yang telah tercemar tersebut agar tidak terlalu berbahaya.

e. Reuse, Reduse, Recycle

Penanggulangan Secara Administratif

Pemerintah mengeluarkan berbagai kebijakan untuk mencegah pencemaran dan mencegah terjadinya eksploitasi sumber daya alam secara berlebihan. Misalnya sebelum membangun pabrik atau melakukan proyek, pihak pengembang diharuskan melakukan analisis mengenai dampak lingkungan.

Penanggulangan secara Teknologis

Setiap industri memiliki unit pengolahan limbah, misalnya unit pengolahan limbah cair untuk mengolah limbah cair sebelum dibuang ke lingkungan. Jika pengolahannya menggunakan mikroba, maka disebut pengolahan secara biologis, yaitu dengan menggunakan bakteri pengurai limbah.

Penanggulangan secara Edukatif

Penanggulangan secara edukatif diadakan melalui pendidikan sekolah atau penyuluhan masyarakat untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya kelestarian lingkungan.

Etika Lingkungan

Etika adalah penilaian terhadap tingkah laku atau perbuatan. Etika bersumber pada kesadaran dan moral seseorang. Orang yang beretika tinggi akan berbuat secara etis dimanapun dia berada. Jika berbuat tidak etis, dia akan dihukum oleh dirinya sendiri, oleh moral yang melekat didalam dirinya.

Etika lingkungan, pada dasarnya adalah perbuatan apa yang dinilai baik untuk lingkungan dan apa yang tidak baik bagi lingkungan. Etika lingkungan bersumber pada pandangan seseorang tentang lingkungan.

Prinsip-prinsip etika lingkungan

- a. Prinsip tidak merugikan
- b. Prinsip tidak campur tangan
- c. Prinsip kesetiaan
- d. Prinsip keadilan

VI. Pertanyaan

Kelompok 1

1. Jelaskan secara singkat penanggulangan lingkungan secara Administratif
2. Jelaskan secara singkat penanggulangan lingkungan secara teknologi
3. Jelaskan secara singkat penanggulangan lingkungan secara edukatif

Kelompok 2

4. Jelaskan pengertian Intensifikasi pertanian
5. Jelaskan dampak negatif dari intensifikasi pertanian
 - a. Pencucian tanah
 - b. Larutan nitrit

Kelompok 3

6. Jelaskan pengertian ekstensifikasi pertanian
7. Jelaskan dampak negatif dari ekstensifikasi pertanian

Kelompok 4

8. Sebutkan dan jelaskan permasalahan limbah yang terjadi di penanganannya
 - a. Sampah
 - b. Jika kapal tenker berisi minyak mentah tumpah kelautan

Kelompok 5

9. Apa yang dimaksud dengan limbah?
10. Sebutkan pembagian limbah berdasarkan sifatnya

Kelompok 6

11. Jelaskan pengertian Intensifikasi pertanian
12. Jelaskan dampak negatif dari intensifikasi pertanian
 - a. Pencemaran oleh pertisida
 - b. Tingkat kestabilan ekosistem rendah

Kelompok 7

13. Untuk apa dilakukan daur ulang limbah
14. Jelaskan secara singkat contoh mendaur ulang limbah

Kelompok 8

15. Jelaskan pengertian dari Etika Lingkungan?
16. Sebutkan contoh tindakan yang sesuai dengan etika lingkungan



Lampiran 3**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****Kelas Kontrol**

Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Stabat
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: X/2
Materi pokok	: Perubahan Lingkungan
Alokasi Waktu	: 9 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 3.10. Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan perubahan tersebut bagi kehidupan

C. Indikator

1. Mendeskripsikan kriteria zat pencemar
2. Mendeskripsikan bentuk – bentuk pencemaran air, tanah dan udara
3. Menjelaskan pengaruh pencemaran
4. Mengidentifikasi jenis- jenis perubahan lingkungan
5. Menjelaskan peran manusia dalam perubahan lingkungan
6. Mendeskripsikan peran manusia dalam usaha pelestarian lingkungan
7. Mendeskripsikan upaya – upaya pelestarian lingkungan
8. Mendeskripsikan jenis-jenis limbah yang ada dilingkungan
9. Menganalisis teknik daur ulang limbah

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu mendeskripsikan dua kriteria zat pencemar
2. Siswa mampu mendeskripsikan bentuk – bentuk pencemaran air, tanah dan udara
3. Siswa mampu menjelaskan pengaruh pencemaran terhadap kehidupan
4. Siswa mampu mengidentifikasi jenis- jenis perubahan lingkungan karena faktor manusia dan faktor alam
5. Siswa mampu menjelaskan peran manusia dalam perubahan lingkungan
6. Siswa mampu mendeskripsikan peran manusia dalam usaha pelestarian lingkungan
7. Siswa mampu mendeskripsikan upaya – upaya pelestarian lingkungan
8. Siswa mampu mendeskripsikan minimal 5 macam jenis limbah yang ada dilingkungan
9. Siswa mampu menganalisis teknik daur ulang limbah

E. Materi Ajar**1. Fakta**

- Perubahan lingkungan/kerusakan lingkungan/pencemaran lingkungan



Perubahan Lingkungan

Sumber: <http://www.mongabay.co.id/2012/08/20/kerusakan-lingkungan-jayapura-mengkhawatirkan/>

- Faktor-faktor penyebab kerusakan lingkungan
- Dampak perubahan lingkungan terhadap lingkungan
- Upaya pelestarian lingkungan

2. Konsep

Kerusakan Lingkungan

Kerusakan lingkungan adalah deteriorasi lingkungan dengan hilangnya sumber daya air, udara, dan tanah; kerusakan ekosistem dan punahnya fauna liar. Kerusakan lingkungan adalah salah satu dari sepuluh ancaman yang secara resmi diperingatkan oleh High Level Threat Panel dari PBB. The World Resources Institute (WRI), UNEP (United Nations Environment Programme), UNDP (United Nations Development Programme), dan Bank Dunia telah melaporkan tentang pentingnya lingkungan dan kaitannya dengan kesehatan manusia, pada tanggal 1 Mei 1998. Kerusakan Lingkungan terdiri dari berbagai tipe. Ketika alam rusak dihancurkan dan sumber daya menghilang, maka lingkungan sedang mengalami kerusakan. Environmental Change and Human

Health, bagian khusus dari laporan World Resources 1998-99 menjelaskan bahwa penyakit yang dapat dicegah dan kematian dini masih terdapat pada jumlah yang sangat tinggi. Jika perubahan besar dilakukan demi kesehatan manusia, jutaan warga dunia akan hidup lebih lama. Di negara termiskin, satu dari lima anak tidak bisa bertahan hidup hingga usia lima tahun, terutama disebabkan oleh penyakit yang hadir karena keadaan lingkungan yang tidak baik. Sebelas juta anak-anak meninggal setiap tahunnya, terutama disebabkan oleh malaria, diare, dan penyakit pernapasan akut, penyakit yang sesungguhnya sangat mungkin untuk dicegah.

Perhatikan gambar berikut ini



Dari peta konsep tersebut tampak jelas perubahan lingkungan, pencemaran dan upaya perbaikannya.

Kerusakan Lingkungan dan Faktor Penyebabnya

Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain. Pada ruang ini berlangsung ekosistem, yaitu suatu susunan organisme hidup

dimana diantara lingkungan abiotik dan organisme tersebut terjalin interaksi yang harmonis dan stabil, saling memberi dan menerima kehidupan.

Interaksi antara berbagai komponen tersebut ada kalanya bersifat positif dan tidak jarang pula yang bersifat negatif. Keadaan yang bersifat positif dapat terjadi apabila terjadi keadaan yang mendorong dan membantu kelancaran berlangsungnya proses kehidupan lingkungan.

Cara mengambil hasil hutan agar tetap terjaga kelesteriannya misalnya dengan sistem tebang pilih yaitu pohon yang ditebang hanya pohon yang besar dan tua, agar pohon-pohon kecil yang sebelumnya terlindungi oleh pohon besar, akan cepat menjadi besar menggantikan pohon yang ditebang tersebut. Interaksi yang bersifat negatif terjadi apabila proses interaksi lingkungan yang harmonis terganggu sehingga interaksi berjalan saling merugikan. Adanya gangguan terhadap satu komponen di dalam lingkungan hidup, akan membawa pengaruh yang negatif bagi komponen-komponen lainnya karena keseimbangan terhadap komponen-komponen tersebut tidak harmonis lagi.

Perkembangan jumlah penduduk yang cepat serta perkembangan teknologi yang makin maju, telah mengubah pola hidup manusia. Bila sebelumnya kebutuhan manusia hanya terbatas pada kebutuhan primer dan sekunder, kini kebutuhan manusia telah meningkat kepada kebutuhan tersier yang tidak terbatas. Kebutuhan manusia tidak hanya sekedar kebutuhan primer untuk dapat melangsungkan kehidupan seperti makan dan minum, pakaian, rumah, dan kebutuhan sekunder seperti kebutuhan terhadap pendidikan, kesehatan, akan tetapi telah meningkat menjadi kebutuhan tersier yang memungkinkan seseorang untuk memilih kebutuhan yang tersedia. Kebutuhan tersier telah menyebabkan perubahan yang besar terhadap pola hidup manusia menjadi konsumtif.

Bagi yang mampu, semua kebutuhan dapat dipenuhi sekaligus, dan bagi yang memiliki kemampuan terbatas harus memilih sesuai kemampuannya. Akan tetapi, semua orang yang telah tersentuh oleh kemajuan jaman akan berusaha mendapatkannya. Kebutuhan-kebutuhan tersebut tidak sekedar terpenuhi akan tetapi selalu berubah-ubah sesuai dengan perkembangan.

Bentuk-bentuk Kerusakan Lingkungan Hidup yang Disebabkan oleh Proses Alam dan Kegiatan Manusia

1. Kerusakan Lingkungan Hidup oleh Faktor Alam

Kerusakan lingkungan yang disebabkan faktor alam pada umumnya merupakan bencana alam seperti letusan gunung api, banjir, abrasi, angin puting beliung, gempa bumi, tsunami, dan sebagainya. Indonesia sebagai salah satu zona gunung api dunia, sering mengalami letusan gunung api akan tetapi pada umumnya letusannya tidak begitu kuat sehingga kerusakan lingkungan yang ditimbulkannya terbatas di daerah sekitar gunung api tersebut, seperti flora dan fauna yang tertimbun arus lumpur (lahar), awan panas yang mematikan, semburan debu yang menimbulkan polusi udara, dan sebagainya.

1. Kerusakan gunung berapi melemparkan berbagai material padat yang dapat menimpa perumahan, daerah pertanian, hutan, dan sebagainya.
 2. Hujan abu vulkanik yang menyertai letusan dapat menyebabkan terganggunya pernapasan juga pemandangan yang gelap, dan dapat menutupi areal pertanian dan perkebunan yang bisa mengurangi produksi.
 3. Aliran lahar dapat menyebabkan pendangkalan sungai, sehingga ketika hujan turun menimbulkan banjir.
 4. Gas yang mengandung racun dapat mengancam keselamatan makhluk disekitar gunung api.
 5. Lava panas yang meleleh akan merusak dan mematikan apa saja yang dilaluinya. Setelah dingin, akan membeku menjadi batuan yang keras yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman.
 6. Awan panas yang berhembus dengan kecepatan tinggi dan tidak terlihat mata dapat menewaskan makhluk hidup yang dilaluinya.
 7. Lahar dingin, dapat merusak areal pertanian, dan daerah permukiman penduduk serta bangunan lain.
 8. Debu-debu gunung api yang bertebaran di udara, dapat menghalangi radiasi matahari, dan membahayakan penerbangan udara.
2. Kerusakan Lingkungan Hidup yang Disebabkan oleh Kegiatan Manusia

Kerusakan lingkungan yang disebabkan kegiatan manusia jauh lebih besar dibandingkan dengan kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh proses alam. Kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh kegiatan manusia berlangsung secara terus menerus dan makin lama makin besar pula kerusakan yang ditimbulkannya. Kerusakan lingkungan yang disebabkan kegiatan manusia terjadi dalam berbagai bentuk seperti pencemaran, pengarukan, penebangan hutan untuk berbagai keperluan, dan sebagainya.

2. Pencemaran Udara

Hasil limbah industri, limbah pertambangan, dan asap kendaraan bermotor dapat mencemari udara. Asap-asap hasil pembuangan tersebut terdiri atas karbon monoksida, karbon dioksida, dan belerang dioksida. Karbon dioksida mengakibatkan hawa pengap dan naiknya suhu permukaan bumi. Karbon monoksida dapat meracuni dan mematikan makhluk hidup sedangkan belerang dioksida menyebabkan udara bersifat korosif yang menimbulkan proses perkaratan pada logam.

2. Pencemaran Suara

Pencemaran suara dapat timbul dari bising-bising suara mobil, kereta api, pesawat udara, dan jet. Di pusat-pusat hiburan dapat pula terjadi pencemaran suara yang bersumber dari tape recorder yang diputar keras-keras. Adanya pencemaran suara dapat mengakibatkan timbulnya berbagai penyakit dan gangguan pada manusia dan hewan ternak, seperti gangguan jantung, pernafasan dan gangguan saraf.

3. Pencemaran Air

Pembuangan sisa-sisa industri secara sembarangan bisa mencemarkan sungai dan laut. Jika sungai dan laut tercemar, akibatnya banyak ikan dan mikrobiologi yang hidup di dalamnya tak mampu hidup lagi. Selain itu air sungai dan laut yang tercemar itu juga mengakibatkan sumber air tercemar sehingga manusia sulit mendapat air minum yang sehat dan bersih.

II. Usaha-usaha Pelestarian Lingkungan Hidup

Beberapa usaha yang dilakukan untuk pelestarian lingkungan hidup antara lain yaitu sebagai berikut.

- i. Penebangan pohon dan penanaman kembali agar dilakukan dengan seimbang sehingga hutan tetap lestari.
- j. Melakukan reboisasi (penanaman hutan kembali) pada kawasan-kawasan yang hutannya telah gundul, dan merehabilitasi kembali hutan-hutan yang telah rusak.
- k. Mengubah sistem pertanian berladang (berpindah-pindah) menjadi pertanian menetap seperti sawah, perkebunan, tegalan, dan sebagainya.
- l. Mengurangi penggunaan pestisida yang banyak digunakan untuk pemberantasan hama tanaman dengan cara memperbanyak predator (binatang pemakan) hama tanaman karena pemakaian pestisida dapat mencemarkan air dan tanah.
- m. Limbah-limbah industri yang akan dibuang ke dalam tanah maupun perairan harus dinetralkan terlebih dahulu sehingga limbah yang dibuang tersebut telah bebas dari bahan-bahan pencemar. Oleh karena itu, setiap industri diwajibkan membuat pengolahan limbah industri.
- n. Mengurangi pemakaian bahan bakar minyak bumi dengan sumber energi yang lebih ramah lingkungan seperti energi listrik yang dihasilkan PLTA, energi panas bumi, sinar matahari, dan sebagainya.
- o. Melarang pembuangan limbah rumah tangga, sampah-sampah, dan benda-benda lainnya ke sungai maupun laut karena sungai dan laut bukan tempat pembuangan sampah.
- p. Menetapkan kawasan perlindungan bagi flora dan fauna langka seperti Taman Nasional, Cagar Alam, Suaka Marga Satwa, dan lain-lain.

F. Model dan Metode Pembelajaran

- Model : Ceramah
- Metode : Ceramah, dan tanya jawab

G. Alat/Bahan/Sumber Belajar

- Sumber Pembelajaran
 - Irnaningtyas, (2014), *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X*, Erlangga, Jakarta.
 - Syamsuri, Istamar, (2007), *Biologi 1B*, Erlangga, Malang.
 - Lembar Kerja Siswa

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan I: 3x45 menit

Materi ajar :

- Pencemaran Lingkungan

Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam, menuntun siswa agar berdoa dan mengabsen 2. Menyampaikan tujuan pembelajaran 3. Guru mengingatkan materi bab sebelumnya 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam dan berdoa bersama 2. Memperhatikan guru 3. Memperhatikan guru 	10 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyampaikan materi pencemaran lingkungan kepada siswa 2. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya 3. Guru memberi kesempatan kepada siswa lain untuk menjawab pertanyaan 4. Guru menyempurnakan jawaban 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Murid mendengarkan guru 2. Murid memberikan pertanyaan 3. Murid mencoba menjawab pertanyaan 4. Murid memperhatikan penjelasan guru 	65 menit
Kegiatan Akhir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membimbing siswa dalam menyimpulkan pelajaran. 2. Guru memberikan apresiasi terhadap 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimpulkan pelajaran. 2. Siswa menyimpulkan 	15 menit

	<p>siswa yang dapat menyimpulkan materi</p> <p>3. Menutup pelajaran dan mengucap salam</p>	<p>materi</p> <p>3. Menjawab salam.</p>	
--	--	---	--

Pertemuan II: 3x45 menit

Materi Ajar :

- Perubahan Lingkungan

Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam, menuntun siswa agar berdoa dan mengabsen 2. Menyampaikan tujuan pembelajaran 3. Guru mengingatkan materi bab sebelumnya 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam dan berdoa bersama 2. Memperhatikan guru 3. Memperhatikan guru 	10 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyampaikan materi Perubahan lingkungan kepada siswa 2. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya 3. Guru memberi kesempatan kepada siswa lain untuk menjawab pertanyaan 4. Guru menyempurnakan jawaban 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Murid mendengarkan guru 2. Murid memberikan pertanyaan 3. Murid mencoba menjawab pertanyaan 4. Murid memperhatikan penjelasan guru 	65 menit
Kegiatan Akhir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membimbing siswa dalam menyimpulkan pelajaran. 2. Guru memberikan apresiasi terhadap siswa yang dapat menyimpulkan materi 3. Menutup pelajaran dan mengucap salam 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimpulkan pelajaran. 2. Siswa menyimpulkan materi 3. Menjawab salam. 	15 menit

Pertemuan III: 3x45 menit

Materi Ajar :

- Pelestarian Lingkungan

Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam, menuntun siswa agar berdoa dan mengabsen 2. Menyampaikan tujuan pembelajaran 3. Guru mengingatkan materi bab sebelumnya 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam dan berdoa bersama 2. Memperhatikan guru 3. Memperhatikan guru 	10 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyampaikan materi pencemaran lingkungan kepada siswa 2. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya 3. Guru memberi kesempatan kepada siswa lain untuk menjawab pertanyaan 4. Guru menyempurnakan jawaban 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Murid mendengarkan guru 2. Murid memberikan pertanyaan 3. Murid mencoba menjawab pertanyaan 4. Murid memperhatikan penjelasan guru 	65 menit
Kegiatan Akhir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membimbing siswa dalam menyimpulkan pelajaran. 2. Guru memberikan apresiasi terhadap siswa yang dapat menyimpulkan materi 3. Menutup pelajaran dan mengucap salam 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimpulkan pelajaran. 2. Siswa menyimpulkan materi 3. Menjawab salam. 	15 menit

I. Penilaian

- a. Teknik penilaian
 - Tes tertulis

- b. Bentuk instrumen
- Objektif tes (tes pilihan ganda)

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran

Stabat,

Mahasiswa Calon Guru

Geulis Endah Melinda, S.Pd
NIP.-

Afra Sausan Lamea
NIM. 4143141002



Lampiran 4**INSTRUMEN PENELITIAN****Mata Pelajaran**

: Biologi

Pokok Bahasan

: Perubahan Lingkungan

Kelas/Semester

: X/Genap

Petunjuk Soal

1. Tulis nama dan kelas pada lembar jawaban yang disediakan.
2. Bacalah soal dengan baik dan pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat.
3. Mulailah dengan menjawab soal yang kamu anggap paling mudah.
4. Lembar soal tidak boleh dicoret-coret dan dikembalikan beserta lembar jawaban.
5. Tidak dibenarkan bekerja sama.

Soal :

1. Suatu lingkungan dikatakan sudah tercemar bila...
- a. Ditemukan bakteri dan jamur pengurai
 - b. Kuantitas dan kualitasnya menurun
 - c. Mengandung makhluk hidup, zat, dan energi yang tidak diinginkan
 - d. Berfungsi sesuai dengan fungsinya
 - e. Jumlah dan kadar polutan dibawah ambang batas
2. Zat-zat penyebab pencemaran udara adalah...

- a. $\text{CO}, \text{CO}_2, \text{N}_2$
 - b. Halon, $\text{NO}_2, \text{H}_2\text{O}$
 - c. $\text{CH}_4, \text{CFC}, \text{SO}_2$
 - d. $\text{HC}, \text{SO}_2, \text{N}_2$
 - e. $\text{N}_2, \text{H}_2\text{O}$, partikel
3. Pernyataan yang benar tentang ozon di lapisan troposfer adalah...
- a. Melindungi bumi dari efek rumah kaca
 - b. Mencegah terjadinya hujan asam
 - c. Melindungi bumi dari batu meteor
 - d. Melindungi bumi dari radiasi sinar ultraviolet

- e. Tempat pengaturan cuaca
4. Gas rumah kaca terdapat dilapisan terendah dari atmosfer yaitu....
- Troposfer
 - Stratosfer
 - Mesosfer
 - Temosfer
 - Ionosfer
5. Parameter untuk pengujian air secara kimia adalah....
- Warna, bau, dan suhu
 - pH, Kekentalan, dan kandungan partikel padat
 - BOD, COD, dan DO
 - Kandungan zat kimia yang tersuspensi dan terlarut
 - Kandungan bakteri, pH, dan Suhu
6. Pupuk diperlukan untuk menyuburkan tanaman, namun penggunaannya yang berlebihan mengakibatkan sisa pupuk tercuci oleh air hujan, masuk ke saluran irigasi kemudian terkumpul di sungai. Fenomena itu disebut....
- Biomagnifikasi
 - Denitrifikasi
 - Eutrofikasi
 - Akumulasi
 - Nitrikasi
7. Zat yang menyebabkan pencemaran disebut....
- Salinitas
 - Indikator
 - Polutan
 - Mutan
 - Polusi
8. Akibat yang akan terjadi apabila memakai gas CFC pada hairspray, kulkas, dan AC yaitu
- Meningkatkan potensi hujan asam
 - Menimbulkan efek rumah kaca
 - Kerusakan lapisan ozon
 - Meningkatkan emisi gas rumah kaca
 - Meningkatkan kadar CO₂ di udara
9. Air yang tercemar dapat diolah secara biologi yaitu....
- Pengendapan
 - Penyaringan
 - Penggunaan tawas
 - Pengupasan
 - Penggunaan tumbuhan air
10. Akibat negatif pencemaran alam apabila terjadi proses eutrofikasi di sekitar rawa yaitu
- eceng gondok dan ganggang mati
 - pendangkalan perairan
 - ikan dan hewan lain banyak terdapat di daerah tersebut
 - konsentrasi CO₂ di air meningkat
 - konsentrasi O₂ meningkat

11. Apabila predator di suatu lingkungan punah, maka akan terjadi
- tidak terjadi apa-apa
 - ledakan populasi hewan yang menjadi mangsa predator tersebut
 - terjadi kompetisi predator lain
 - penurunan populasi mangsa predator tersebut
 - peningkatan daya dukung lingkungan
12. Banyaknya kerusakan lingkungan yang kerap kali dilakukan oleh manusia yaitu
- daur ulang limbah
 - penebangan hutan menggunakan sistem tebang pilih
 - konversi hutan menjadi pertanian monokultur
 - pembustan tanegul di lahan miring
 - pergiliran tanam
13. Di bawah ini yang termasuk efek negatif dari extensifikasi pertanian terhadap lingkungan yaitu
- Meningkatnya kekeragaman hayati
 - blooming eceng gondok karena eutrofikasi
 - pencemaran akibatkan residu insektisida dan pestisida
 - punahnya predator hama
14. Apabila terjadi pencemaran insektisida di perairan, beberapa tahun kemudian residu bahan tersebut yang paling banyak akan diperoleh pada
- tumbuhan air
 - perairan tersebut
 - tubuh hewan herbivora
 - tubuh hewan karnivora
 - tubuh serangga air
15. CO₂ bisa berkumpul di udara dan membentuk lapisan pada efek rumah kaca. Hal yang mengakibatkan CO₂ bisa menyang di udara yaitu
- karena pencemaran udara yang tinggi
 - CO₂ bisa berikatan dengan oksigen bebas udara
 - tingginya radiasi ultraviolet di atmosfer
 - berat gas CO₂ yang lebih ringan dari udara
 - CO₂ dapat dengan mudah berikatan di udara dengan gas lainnya
16. Upaya yang bisa dilakukan untuk meningkatkan atau mempertahankan kualitas tanah, yaitu
- rotasi tanaman
 - tumpangsari

- c. penanaman satu jenis tanaman secara terus menerus
- d. pemupukan sintetis
- e. membiarkan tanah tidak ditanami tumbuhan
17. Di suatu aliran sungai didapatkan adanya cacinan *Tubifex* yang bergerombol kemerahan. Ini berarti, di aliran sungai tersebut...
- Tingkat pencemarannya rendah
 - Tingkat pencemaran tinggi
 - Terjadi pencemaran oleh bahan anorganik
 - Terjadi pencemaran oleh bahan organik
 - BOD-nya tinggi
18. Bila berbelanja ke pasar sebaiknya membawa tas plastik bekas dari rumah. Tindakan tersebut merupakan salah satu cara menimimalkan limbah padat yaitu...
- Reuse
 - Reduce
 - Recycle
 - Recovery
 - Replacement
19. Pengolahan limbah padat berupa ampas tahu yang paling tepat adalah...
- Dibakar
 - Ditimbun
 - Dihancurkan
 - Dijadikan makanan ternak
 - Dijadikan pupuk kompos
20. Sampah organik yang tidak cocok sebagai bahan pupuk kompos adalah...
- Serbuk gergajian kayu
 - Sisa sayur-sayuran
 - Kotoran ternak
 - Batok kepala
 - Dedaunan
21. Gas beracun yang dapat berikatan dengan hemoglobin darah, dan mengantikan kedudukan oksigen ketika pernapasan adalah...
- CO_2
 - CO
 - SO
 - SO_2
 - NO_2
22. Penggunaan insektisida dan pemupukan secara berlebihan dapat menyebabkan pencemaran...
- Air dan udara
 - Air dan tanah
 - Udara dan tanah
 - Udara dan ozon
 - Air dan suara
23. Ketika kapal tanker berisi minyak mentah tumpah di laut itu menyebabkan pencemaran air. Solusi yang tepat adalah dengan cara...
- Biofueling
 - Biodiesel
 - Bopdetoksifikasi

- d. Bioremediasi
- e. Biogas

24. Ledakan pertumbuhan tanaman air (misal sceng gondok) menyebabkan matinya hewan air karena...

- a. Ketika mati, tanaman air menghasilkan racun.
- b. Ketika mati, dekomposisi tanaman air menyedot CO₂.
- c. Ketika mati, dekomposisi tanaman air menyedot O₂.
- d. Untuk berpasar, tanaman air membutuhkan O₂.
- e. Untuk berphotosintesis, tanaman air memerlukan CO₂.

25. Saat hujan bercampur dengan zat kimia seperti sulfur dioksida di udara, hujan asam dihasilkan. Hal ini menyebabkan...

- a. Turunnya pH danau, sehingga berdampak pada temperatur air.
- b. Meningkatnya pH di danau, sehingga membantu pertumbuhan organisme.
- c. Turunnya pH di danau, sehingga membatasi kelulushidupan banyak organisme.
- d. Meningkatnya pH di danau, sehingga membatasi perkembangan hewan.

- e. Mengurangi ketersediaan karbon dioksida atmosfer untuk fotosintesis.

Lampiran 5**KUNCI JAWABAN**

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

TABEL DATA VALIDITAS SOAL

Lampiran 6

Lampiran 7

PERHITUNGAN VALIDITAS SOAL

Validitas instrumen dapat dihitung dengan menggunakan rumus Product Moment sebagai berikut:

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

Contoh untuk soal nomor 1. Berdasarkan data yang diperoleh dari uji coba instrumen penelitian diketahui nilai dari:

$$\begin{array}{llll} \sum X = 22 & \sum X^2 = 22 & (\sum X)^2 = 484 & N = 38 \\ \sum Y = 872 & \sum Y^2 = 22292 & (\sum Y)^2 = 760384 & \sum XY = 606 \end{array}$$

Maka :

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

$$r_{xy} = \frac{(38 \cdot 606) - (22)(872)}{\sqrt{(38 \cdot 22 - (484)\{38 \cdot 22292 - (760384)\}}}}$$

$$r_{xy} = \frac{23028 - 19184}{\sqrt{(836 - 484)\{847096 - 760384\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{3844}{\sqrt{352\{86712\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{3844}{\sqrt{30522624}}$$

$$r_{xy} = \frac{3844}{5524,728}$$

$$r_{xy} = 0,69578$$

Dari perhitungan di atas, diperoleh nilai $r_{hitung} = 0,70$. Sedangkan nilai r_{tabel} dengan jumlah sampel 38 dan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ adalah 0,32. Karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ ($0,70 > 0,32$), maka soal nomor 1 tersebut dinyatakan **valid**.

Dengan cara yang sama maka dapat dicari nilai validitas tiap butir soal yang disajikan pada tabel dibawah ini:

No Soal	r Hitung	r Tabel	Keterangan	No Soal	r Hitung	r Tabel	Keterangan
1	0,70	0,32	Valid	21	0,39	0,32	Valid
2	0,61	0,32	Valid	22	0,68	0,32	Valid
3	0,41	0,32	Valid	23	0,53	0,32	Valid
4	0,71	0,32	Valid	24	0,69	0,32	Valid
5	0,50	0,32	Valid	25	0,17	0,32	Tidak Valid
6	0,67	0,32	Valid	26	0,15	0,32	Tidak Valid
7	0,73	0,32	Valid	27	0,36	0,32	Valid
8	0,14	0,32	Tidak Valid	28	0,61	0,32	Valid
9	0,07	0,32	Tidak Valid	29	0,45	0,32	Valid
10	0,50	0,32	Valid	30	0,58	0,32	Valid
11	0,07	0,32	Tidak Valid	31	0,39	0,32	Valid
12	0,48	0,32	Valid	32	0,54	0,32	Valid
13	0,03	0,32	Tidak Valid	33	0,12	0,32	Tidak Valid
14	0,37	0,32	Valid	34	0,36	0,32	Valid
15	0,14	0,32	Tidak Valid	35	0,36	0,32	Valid
16	0,38	0,32	Valid	36	0,35	0,32	Valid
17	0,57	0,32	Valid	37	0,07	0,32	Tidak Valid
18	0,11	0,32	Tidak Valid	38	0,64	0,32	Valid
19	0,52	0,32	Valid	39	0,44	0,32	Valid
20	0,4	0,32	Valid	40	0,66	0,32	Valid

Dari hasil perhitungan validitas tes hasil belajar siswa diketahui terdapat 30 soal yang valid dan 10 soal yang tidak valid.

Lampiran 8

PERHITUNGAN RELIABILITAS TES

Untuk menghitung reliabilitas soal digunakan rumus reliabilitas KR-20 yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

Untuk menghitung varians total digunakan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

$$S^2 = \frac{22292 - \frac{760384}{38}}{38}$$

$$S^2 = \frac{22292 - 20010,1}{38}$$

$$S^2 = \frac{2281,9}{38}$$

$$S^2 = 60,05$$

Dengan diketahuinya nilai varians total, maka dapat diketahui tingkat reliabilitas instrumen seperti disajikan dalam perhitungan di bawah ini:

$$r_{11} = \left(\frac{40}{40-1} \right) \left(\frac{60,05 - 8,44}{60,05} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{40}{39} \right) \left(\frac{51,61}{60,05} \right)$$

$$r_{11} = (1,025) (0,859)$$

$$r_{11} = 0,88$$

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai $r_{hit} = 0,88$. Sedangkan nilai r_{tab} dengan jumlah sampel 38 dan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ adalah 0,320. Karena $r_{hit} > r_{tab}$ ($0,88 > 0,320$) maka dapat disimpulkan bahwa soal tersebut dinyatakan reliabel dengan kategori tinggi.

Lampiran 9

PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN SOAL

Tingkat kesukaran soal diketahui dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Contoh untuk soal nomor 1 :

$$P = \frac{B}{JS} = \frac{22}{38} = 0,58$$

Dari hasil perhitungan di atas diketahui bahwa tingkat kesukaran soal untuk nomor soal 1 adalah 0,56 yang tergolong kategori sedang. Dengan cara yang sama maka dapat dicari tingkat kesukaran setiap soal seperti terlampir pada tabel di bawah ini:

Tabel Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

No Soal	B	JS	P	Kategori	No Soal	B	JS	P	Kategori
1	22	38	0,58	Sedang	14	9	38	0,24	Sukar
2	13	38	0,34	Sedang	15	17	38	0,45	Sedang
3	19	38	0,5	Sedang	16	22	38	0,58	Sedang
4	11	38	0,29	Sukar	17	23	38	0,61	Sedang
5	24	38	0,63	Sedang	18	29	38	0,76	Mudah
6	18	38	0,47	Sedang	19	31	38	0,82	Mudah
7	28	38	0,74	Mudah	20	16	38	0,42	Sedang
8	26	38	0,68	Sedang	21	23	38	0,61	Sedang
9	17	38	0,45	Sedang	22	33	38	0,87	Mudah
10	10	38	0,26	Sukar	23	16	38	0,42	Sedang
11	28	38	0,74	Mudah	24	26	38	0,68	Sedang
12	22	38	0,58	Sedang	25	11	38	0,29	Sukar
13	11	38	0,29	Sukar					

Lampiran 10

Tabel Daya Beda Soal

Lampiran 11

PERHITUNGAN DAYA BEDA SOAL

Daya beda soal tiap soal diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

Contoh untuk butir soal nomor 1

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

$$D = \frac{17}{19} - \frac{5}{19}$$

$$D = 0,89 - 0,26$$

$$D = 0,63$$

Dari hasil perhitungan di atas, diketahui nilai daya beda soal untuk nomor soal 1 adalah 0,63 yang tergolong kategori baik. Dengan menggunakan cara yang sama, maka diketahui nilai daya beda tiap soal seperti ditampilkan pada tabel di bawah ini:

Tabel Perhitungan Daya Beda Soal

No Soal	BA	BB	BA/JA	BB/JB	D	Kategori
1	17	5	0,89	0,26	0,63	Baik
2	9	4	0,47	0,21	0,26	Cukup
3	14	5	0,74	0,26	0,47	Baik
4	9	2	0,47	0,11	0,37	Cukup
5	16	8	0,84	0,42	0,42	Baik
6	14	4	0,74	0,21	0,53	Baik
7	19	0	1,00	0	1,00	Baik Sekali
8	15	11	0,79	0,58	0,21	Cukup
9	12	5	0,63	0,26	0,37	Cukup
10	8	2	0,42	0,11	0,32	Cukup
11	18	10	0,95	0,53	0,42	Baik
12	13	9	0,68	0,47	0,21	Cukup

13	10	1	0,53	0,05	0,47	Baik
14	7	2	0,37	0,11	0,26	Cukup
15	15	2	0,79	0,11	0,68	Baik
16	13	9	0,68	0,47	0,21	Cukup
17	17	6	0,89	0,32	0,58	Baik
18	19	10	1,00	0,53	0,47	Baik
19	19	12	1,00	0,63	0,37	Cukup
20	12	4	0,63	0,21	0,42	Baik
21	14	9	0,74	0,47	0,26	Cukup
22	19	14	1,00	0,74	0,26	Cukup
23	13	3	0,68	0,16	0,53	Baik
24	16	10	0,84	0,53	0,32	Cukup
25	10	1	0,53	0,05	0,47	Baik



Lampiran 12**DATA TES HASIL BELAJAR SISWA****1. KELAS EKSPERIMENT**

No	Nama Siswa	Pretes			Postes		
		Skor	Nilai (X ₁)	X ₁ ²	Skor	Nilai (X ₂)	X ₂ ²
1	Amanda Linzani	9	36	1296	19	76	5776
2	Ananda Ifrajiani Khair	7	28	784	19	76	5776
3	Andini Rahmah Annisa	5	20	400	17	68	4624
4	Ardiansyah Mahyuzar	10	40	1600	20	80	6400
5	Ary Setyawan Ginting	5	20	400	15	60	3600
6	Audi Regina Azzahra	10	40	1600	21	84	7056
7	Charisa Dewi Suresh	6	24	576	18	72	5184
8	Citi Sanggar Wati	8	32	1024	23	92	8464
9	Dewi Arini	13	52	2704	20	80	6400
10	Dhilva Meida	5	20	400	14	56	3136
11	Diah Anisah Syahfitri	5	20	400	15	60	3600
12	Dony Ferdiansyah Efendi	12	48	2304	22	88	7744
13	Dwi Maulina	8	32	1024	20	80	6400
14	Dwi Ramadani	11	44	1936	22	88	7744
15	Erma Dwi Yantti	6	24	576	20	80	6400
16	Fahmi Ardian	7	28	784	17	68	4624
17	Farah Witri Azzahra	10	40	1600	18	72	5184
18	Fitri Dea Natalia	8	32	1024	21	84	7056
19	Friska Juwita	5	20	400	17	68	4624
20	Hali Ivani	5	20	400	19	76	5776
21	Indriani	7	28	784	18	72	5184
22	Khayla Sabina	9	36	1296	21	84	7056
23	Lely Fatmawati	7	28	784	19	76	5776

24	Leny Nopvila Sari	8	32	1024	21	84	7056
25	M. Husnul Husein	13	52	2704	22	88	7744
26	M. Iqbal	8	32	1024	20	80	6400
27	M. Rizki Akbar	7	28	784	19	76	5776
28	Maya Firnanda	10	40	1600	21	84	7056
29	M. Hafi Isfahan Isnan	9	36	1296	23	92	8464
30	M. Rafi Ketaren	6	24	576	17	68	4624
31	Mutiara	11	44	1936	21	84	7056
32	Nabila Ulfiah Yasmin	14	56	3136	23	92	8464
33	Putri Aqila Mahrani	9	36	1296	22	88	7744
34	Sakina Syela Andita	9	36	1296	20	80	6400
35	Salsabila Balqis	7	28	784	16	64	4096
36	Selly Novianty Putri	7	28	784	16	64	4096
	Σ	296	1184	42336	696	2784	218560
	\bar{X}		32,89			77,33	

2. KELAS KONTROL

No	Nama Siswa	Pretes			Postes		
		Skor	Nilai (X ₁)	X ₁ ²	Skor	Nilai (X ₂)	X ₂ ²
1	Afifah Wasaina	10	40	1600	16	64	4096
2	Agnes Jesika	5	20	400	17	68	4624
3	Akbar Fauzi	9	36	1296	18	72	5184
4	Almalia Jelita Putri	5	20	400	17	68	4624
5	Ananda Richo	5	20	400	14	56	3136
6	Anjelita Ditya	7	28	784	21	84	7056
7	Bayu Wiranata	8	32	1024	15	60	3600
8	Cinta Dea Sajida	9	36	1296	16	64	4096
9	Daffa Satriarga	10	40	1600	16	64	4096

10	Dani Ikhwansyah	8	32	1024	15	60	3600
11	Edo Darmawan	7	28	784	16	64	4096
12	Fadilla Eka Sari	6	24	576	17	68	4624
13	Fredy Gabriel P	7	28	784	14	56	3136
14	Hafiz Aulia Ramadhan	9	36	1296	21	84	7056
15	Intan Suci Melani	10	40	1600	18	72	5184
16	Laila Nurhidayah	11	44	1936	19	76	5776
17	M. Fazar Asysyifna	12	48	2304	17	68	4624
18	M. Rizqi Mahadi Syawal	6	24	576	14	56	3136
19	M. Zulham Harahap	7	28	784	15	60	3600
20	Nadila Arinda	10	40	1600	16	64	4096
21	Nuzul Syahrani	6	24	576	22	88	7744
22	Putri Ayuni	5	20	400	15	60	3600
23	Putri Mutiara Dewi	6	24	576	18	72	5184
24	Raisyah Siti Hafifah	11	44	1936	23	92	8464
25	Rani Wahyu Putri	7	28	784	19	76	5776
26	Refi Akbar	8	32	1024	17	68	4624
27	Rio Elvansa Nasution	9	36	1296	22	88	7744
28	Riska Amelia	10	40	1600	18	72	5184
29	Sasmita Kesuma	7	28	784	17	68	4624
30	Siti Ananda Putri Amini	9	36	1296	18	72	5184
31	Tanri Naufal Anggara	9	36	1296	15	60	3600
32	Viery Anda Mucti	8	32	1024	17	68	4624
33	Windy Annda Putri	8	32	1024	19	76	5776
34	Yholanda Marsella	6	24	576	19	76	5776
35	Yogi Armanto	6	24	576	18	72	5184
36	Zefanya Brigitha Br. Barus	7	28	784	19	76	5776
	Σ	283	1132	37616	628	2512	178304
	\bar{X}		31,44			69,78	

Lampiran 13

PERHITUNGAN RATA-RATA, STANDARD DEVIASI, DAN VARIANS

A. KELAS EKSPERIMENT

1. Nilai Pretes

Dari lampiran 11 diketahui:

$$\sum X_1 = 1184$$

$$\sum X_1^2 = 42336$$

$$N = 36$$

a. Nilai rata-rata (mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X_1}{N} = \frac{1184}{36} = 32,89$$

b. Standar Deviasi

$$SD = \sqrt{\frac{N \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}{N(N-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{36 \cdot 42336 - (1182)^2}{36(36-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{1524096 - 1401856}{36(35)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{122240}{1260}}$$

$$SD = \sqrt{97,015} = 9,85$$

c. Varians

$$\begin{aligned} \text{Varians} &= SD^2 \\ &= 9,85^2 = 97,02 \end{aligned}$$

2. Nilai Postes

Dari lampiran 11 diketahui:

$$\sum X_2 = 2784$$

$$\sum X_2^2 = 218560$$

$$N = 36$$

a. Nilai Rata-rata (mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X_2}{N} = \frac{2784}{36} = 77,33$$

b. Standar Deviasi

$$SD = \sqrt{\frac{N \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}{N(N-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{36 \cdot 218560 - (2784)^2}{36(36-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{7868160 - 7750656}{36(35)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{117504}{1260}}$$

$$SD = \sqrt{93,257} = 9,66$$

Varians

$$\begin{aligned} \text{Varians} &= SD^2 \\ &= 9,66^2 = 93,26 \end{aligned}$$

B. KELAS KONTROL

1. Nilai Pretes

Dari lampiran 11 diketahui:

$$\sum X_1 = 1132$$

$$\sum X_1^2 = 37616$$

$$N = 36$$

a. Nilai rata-rata (mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X_1}{N} = \frac{1132}{36} = 31,44$$

b. Standar Deviasi

$$SD = \sqrt{\frac{N \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}{N(N-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{36 \cdot 37616 - (1132)^2}{36(36-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{1354176 - 1281424}{36(35)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{72752}{1260}}$$

$$SD = \sqrt{57,74} = 7,599$$

c. Varians

$$\begin{aligned} \text{Varians} &= SD^2 \\ &= 7,599^2 = 57,74 \end{aligned}$$

2. Nilai Postes

Dari lampiran 11 diketahui:

$$\sum X_2 = 2516 \quad \sum X_2^2 = 178304 \quad N = 36$$

a. Nilai Rata-rata (mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X_2}{N} = \frac{2512}{36} = 69,78$$

b. Standar Deviasi

$$SD = \sqrt{\frac{N \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}{N(N-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{36 \cdot 178304 - (2512)^2}{36(36-1)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{6418944 - 6310144}{36(35)}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{108800}{1260}}$$

$$SD = \sqrt{86,35} = 9,29$$

c. Varians

$$\begin{aligned} \text{Varians} &= SD^2 \\ &= 9,29^2 = 86,35 \end{aligned}$$

Lampiran 14

UJI NORMALITAS

Pengujian normalitas data setiap variabel penelitian dilakukan dengan menggunakan uji Lilliefors.

1. Data Pretes Siswa Kelas Eksperimen

Adapun prosedur perhitungannya adalah:

- 1) Menggunakan data dari yang terkecil sampai data yang terbesar, kemudian menentukan frekuensi observasi (f_i) dan frekuensi kumulatif (f_k).
- 2) Mengubah tanda nilai menjadi bilangan baku (Z_i).

Contoh untuk nilai $X_i = 20$ diubah menjadi bilangan baku (Z_i) dengan rumus:

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

$$Z_i = \frac{20 - 32,89}{9,85}$$

$$Z_i = -1,31$$

- 3) Untuk menentukan $F(Z_i)$ digunakan daftar distribusi normal baku. Contoh untuk $F(-1,31) = 0,0951$
- 4) Menentukan $S(Z_i)$ dengan cara menghitung proporsi f_k berdasarkan f_i seluruhnya. Contoh untuk $S(-1,31) = 0,0951$ yang diperoleh dengan menghitung

$$S(Z_i) = \frac{f_k}{\sum f_i}$$

$$S(Z_i) = \frac{6}{36} = 1667$$

- 5) Langkah terakhir menentukan selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$, kemudian menentukan harga mutlaknya, dimana harga paling besar diantara harga-harga mutlak selisih tersebut disebut L_0 .
 - 6) Bandingkan harga L_0 dengan L_{tabel} yang diambil dari daftar nilai kritis untuk uji Lilliefors dengan $\alpha = 0,05$. Untuk $N = 36$ diperoleh $L_{tabel} = 0,1476$.
- Secara ringkas diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut:

No	X_i	f_i	f_k	Z_i	$f(Z_i)$	$S(Z_i)$	$f(Z_i)-S(Z_i)$
1	20	6	6	-1.3086	0.0951	0.1667	0.0716
2	24	3	9	-0.9025	0.1841	0.2500	0.0659
3	28	7	16	-0.4964	0.3045	0.4444	0.1399
4	32	5	21	-0.0902	0.4641	0.5833	0.1192
5	36	5	26	0.3159	0.6255	0.7222	0.0967
6	40	4	30	0.7219	0.7642	0.8333	0.0691
7	44	2	32	1.1281	0.8708	0.8889	0.0181
8	48	1	33	1.5342	0.9370	0.9167	0.0203
9	52	2	35	1.9403	0.9738	0.9722	0.0016
10	56	1	36	2.3464	0.9906	1	0.0094

Diperoleh $L_0 < L_{tabel}$ yaitu $0,1399 < 0,1476$ sehingga disimpulkan bahwa sebaran data pretes siswa kelas eksperimen adalah berdistribusi normal.

2. Data Postes Siswa Kelas Eksperimen

Untuk data postes siswa kelas eksperimen, diperoleh hasil sebagai berikut:

No	X_i	f_i	f_k	Z_i	$f(Z_i)$	$S(Z_i)$	$f(Z_i)-S(Z_i)$
1	56	1	2	-2.2091	0.0132	0.0556	-0.0424
2	60	2	4	-1.7949	0.0367	0.1111	-0.0744
3	64	2	5	-1.3807	0.0838	0.1389	-0.0551
4	68	4	9	-0.9665	0.166	0.2500	-0.0840
5	72	3	12	-0.5523	0.2912	0.3333	-0.0421
6	76	5	17	-0.1381	0.4443	0.4722	-0.0279
7	80	6	23	0.2761	0.6103	0.6389	-0.0286
8	84	6	29	0.6903	0.7549	0.8056	-0.0507
9	88	4	33	1.1046	0.8643	0.9167	-0.0524
10	92	3	36	1.5188	0.9357	1	-0.0643

Diperoleh $L_0 < L_{tabel}$ yaitu $0,0840 < 0,1476$ sehingga disimpulkan bahwa sebaran data postes siswa kelas eksperimen adalah berdistribusi normal.

3. Data Pretes Siswa Kelas Kontrol

Untuk data pretes siswa kelas kontrol, diperoleh hasil sebagai berikut:

No	X_i	f_i	f_k	Z_i	$f(Z_i)$	$S(Z_i)$	$f(Z_i)-S(Z_i)$
1	20	4	4	-1.5061	0.0655	0.1111	-0.0456
2	24	6	10	-0.9797	0.1634	0.2778	-0.1144

3	28	7	17	-0.4533	0.3264	0.4722	-0.1458
4	32	5	22	0.0731	0.5279	0.6111	-0.0832
5	36	6	28	0.5995	0.7257	0.7778	-0.0521
6	40	5	33	1.1259	0.8708	0.9167	-0.0459
7	42	2	35	1.3891	0.9177	0.9722	-0.0545
8	48	1	36	2.1788	0.9854	1	-0.0146

Diperoleh $L_0 < L_{tabel}$ yaitu $0,1458 < 0,1476$ sehingga disimpulkan bahwa sebaran data pretes siswa kelas kontrol adalah berdistribusi normal.

4. Data Postes Siswa Kelas Kontrol

Untuk data postes siswa kelas kontrol, diperoleh hasil sebagai berikut:

No	X _i	f _i	f _k	Z _i	f(Z _i)	S(Z _i)	f(Z _i)-S(Z _i)
1	56	3	3	-1.4827	0.0694	0.08333	-0.0139
2	60	5	8	-1.0522	0.1469	0.2222	-0.0753
3	64	5	13	-0.6218	0.2676	0.36111	-0.0935
4	68	7	20	-0.1913	0.4247	0.5556	-0.1309
5	72	6	26	0.2391	0.5948	0.7222	-0.1274
6	76	5	31	0.6696	0.7486	0.8611	-0.1125
7	80	2	33	1.1001	0.8643	0.9167	-0.0524
8	88	2	35	1.9609	0.9750	0.9722	0.0028
9	92	1	36	2.3914	0.9916	1	-0.0084

Diperoleh $L_0 < L_{tabel}$ yaitu $0,1309 < 0,1476$ sehingga disimpulkan bahwa sebaran data postes siswa kelas kontrol adalah berdistribusi normal.



Lampiran 15

UJI HOMOGENITAS

Seperti halnya uji normalitas data, uji homogenitas juga dilakukan terhadap data pretes dan postes dari kedua kelas penelitian. Untuk menguji homogenitas data pretes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan rumus:

$$F = \frac{VariansTerbesar}{VariansTerkecil}$$

1. Homogenitas Data Pretes

Kelas Eksperimen

$$\bar{X} = 32,89 \quad SD = 9,85 \quad N = 36 \quad SD^2 = 97,02$$

Kelas Kontrol

$$\bar{X} = 31,44 \quad SD = 7,598 \quad N = 36 \quad SD^2 = 57,74$$

Dengan diketahuinya nilai-nilai tersebut, maka dapat dihitung homogenitas data penelitian seperti tertera di bawah ini:

$$F = \frac{VariansTerbesar}{VariansTerkecil} = \frac{97,02}{57,74} = 1,680$$

Dari daftar distribusi F, nilai F untuk taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan dk pembilang (n_1-1) = 35 dan dk penyebut (n_2-1) = 35. Dk pembilang 35 dan dk penyebut 35 ($F_{0,05(35,35)}$) diperoleh harga $F_{tabel} = 1,757$. Karena harga $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $1,680 < 1,757$ maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas memiliki varians yang seragam (homogen).

2. Uji Homogenitas Data Postes

Kelas Eksperimen

$$\bar{X} = 77,33 \quad SD = 9,66 \quad N = 36 \quad SD^2 = 93,26$$

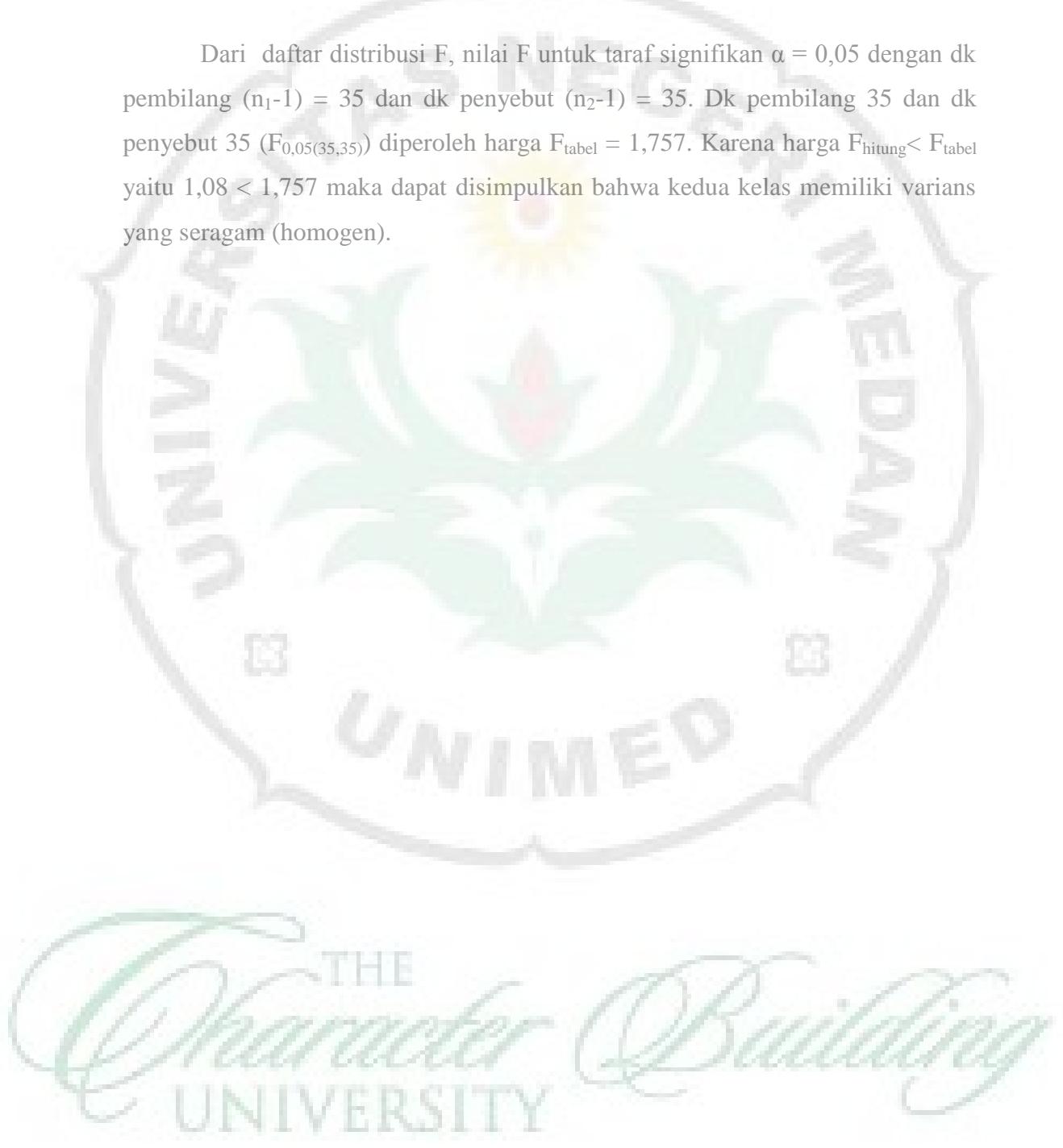
Kelas Kontrol

$$\bar{X} = 69,78 \quad SD = 9,29 \quad N = 36 \quad SD^2 = 86,35$$

Dengan diketahuinya nilai-nilai tersebut, maka dapat dihitung homogenitas data penelitian seperti tertera di bawah ini:

$$F = \frac{VariansTerbesar}{VariansTerkecil} = \frac{93,26}{86,35} = 1,08$$

Dari daftar distribusi F, nilai F untuk taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan dk pembilang (n_1-1) = 35 dan dk penyebut (n_2-1) = 35. Dk pembilang 35 dan dk penyebut 35 ($F_{0,05(35,35)}$) diperoleh harga $F_{tabel} = 1,757$. Karena harga $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $1,08 < 1,757$ maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas memiliki varians yang seragam (homogen).



Lampiran 16

UJI HIPOTESIS

Uji hipotesis dilakukan terhadap data postes atau data hasil belajar siswa setelah memperoleh pembelajaran dengan perlakuan yang berbeda. Uji hipotesis dihitung dengan menggunakan uji t dua pihak dengan rumus:

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}$$

Dengan kriteria pengujian:

H_0 : Tidak ada perbedaan hasil belajar biologi siswa setelah diajarkan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Two Stay Two Stray* pada materi Perubahan lingkungan kelas X di SMA Negeri 1 Stabat Tahun Pembelajaran 2017/2018.

H_a : Ada perbedaan hasil belajar biologi siswa setelah diajarkan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Two Stay Two Stray* pada materi Perubahan lingkungan kelas X di SMA Negeri 1 Stabat Tahun Pembelajaran 2017/2018.

Beerdasarkan hasil perhitungan postes siswa diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\bar{X}_1 = 77,33$$

$$S_1^2 = 93,26$$

$$n_1 = 36$$

$$\bar{X}_2 = 69,78$$

$$S_2^2 = 86,35$$

$$n_2 = 36$$

Dimana :

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}$$

$$S^2 = \frac{(36 - 1)93,26 + (36 - 1)86,35}{(36 + 36) - 2}$$

$$S^2 = \frac{(35) 93,26 + (35) 86,35}{70}$$

$$S^2 = \frac{3264,1 + 3022,25}{70}$$

$$S^2 = \frac{6286,35}{70}$$

$$S^2 = 89,805$$

$$S = 9,48$$

Dengan diketahuinya nilai varians gabungan dari kedua kelas penelitian, maka dapat dilakukan pengujian hipotesis seperti disajikan di bawah ini:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{77,33 - 69,78}{9,48 \sqrt{\frac{1}{36} + \frac{1}{36}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{7,556}{9,48 \sqrt{0,056}}$$

$$t_{hitung} = \frac{7,556}{9,48 \cdot 0,2357}$$

$$t_{hitung} = \frac{7,556}{2,234} \quad t = 3,38$$

Dari hasil perhitungan di atas, diketahui harga $t_{hitung} = 3,38$. Sedangkan harga t_{tabel} pada dk $n_1 + n_2 - 2 = 70$ dan taraf nyata $\alpha = 0,05$ sehingga $t_{1-\frac{\alpha}{2}}((n_1+n_2)-2) = t_{1-\frac{1}{2}(0,05)}(70)$ dan tidak terdapat pada daftar distribusi t. Maka dapat dicari pada distribusi t dengan interpolasi:

Interpolasi

$$t_{(0,975)(60)} = 2,00$$

$$t_{(0,975)(120)} = 1,98$$

$$t_{(0,975)(77)} = x$$

Maka:

$$\frac{70+60}{120-60} = \frac{x-2,00}{1,98-2,00}$$

$$x - 2,00 = \frac{70-60}{120-60} (1,98 - 2,00)$$

$$x = 2,00 + \frac{70-60}{120-60} (1,98 - 2,00)$$

$$x = 2,00 + \frac{10}{60} (-0,02)$$

$$x = 2,00 + (0,167)(-0,02)$$

$$x = 2,00 - 0,00334$$

$$x = 1,997$$

Dari hasil perhitungan di atas, diketahui harga $t_{hitung} = 3,38$. Sedangkan harga t_{tabel} pada dk $n_1+n_2 - 2 = 70$ dan taraf nyata $\alpha = 0,05$ adalah 1,997 (dengan taraf interpolasi). Dengan demikian kriteria pengujian adalah terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan tolak H_0 jika sebaliknya. Maka berdasarkan hasil pengujian hipotesis diketahui bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($3,38 > 1,997$), sehingga dalam penelitian ini H_0 ditolak sekaligus menerima H_a . Jadi dapat disimpulkan bahwa, ada perbedaan hasil belajar biologi siswa setelah diajarkan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Two Stay Two Stray* pada materi Perubahan lingkungan kelas X di SMA Negeri 1 Stabat Tahun Pembelajaran 2017/2018.

Lampiran 17**DOKUMENTASI PENELITIAN****A. KELAS EKSPERIMENT**

Gambar 1. Siswa sedang mengerjakan soal pretes



Gambar 2. Peneliti sedang menjelaskan materi dan model pembelajaran



Gambar 3. Peneliti membagikan lembar kerja kelompok



Gambar 4. Siswa sedang berdiskusi dengan teman kelompoknya



Gambar 5. Siswa bertemu ke kelompok lain yang sudah ditentukan



Gambar 6. Siswa kembali ke kelompok masing-masing dan mendiskusikan kembali informasi yang mereka dapat



Gambar 7. Perwakilan siswa memberikan kesimpulan



Gambar. Siswa sedang mengerjakan soal postes

B. KELAS KONTROL



Gambar 1. pembukaan



Gambar 2. Siswa sedang mengerjakan soal pretes



Gambar 3. Peneliti sedang menjelaskan materi



Gambar 4. Siswa memberikan pertanyaan



Gambar 5. Siswa sedang mengerjakan soal postes



Lampiran 18**Tabel Harga Kritis dari r Product Moment**

N	Interval Kepecayaan		N	Interval Kepecayaan		N	Interval Kepecayaan	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	100	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	125	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	175	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	200	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	300	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	400	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	500	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	600	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

N = Jumlah pasangan yang digunakan untuk menghitung r

Sumber :

Arikunto, S., (2010), *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: Rineka Cipta.

Lampiran 19

Daftar Nilai Kritis Untuk Uji Lilliefors

Ukuran Sampel	Taraf Nyata (α)				
	0,01	0,05	0,10	0,15	0,20
N = 4	0,417	0,381	0,352	0,319	0,300
5	0,405	0,337	0,315	0,229	0,285
6	0,364	0,319	0,294	0,227	0,265
7	0,348	0,300	0,276	0,258	0,247
8	0,331	0,285	0,261	0,244	0,233
9	0,311	0,271	0,249	0,233	0,223
10	0,294	0,258	0,239	0,222	0,215
11	0,284	0,249	0,230	0,217	0,206
12	0,275	0,242	0,223	0,212	0,199
13	0,268	0,234	0,214	0,202	0,190
14	0,261	0,227	0,207	0,194	0,183
15	0,257	0,220	0,201	0,187	0,177
16	0,250	0,213	0,195	0,182	0,173
17	0,245	0,206	0,189	0,177	0,169
18	0,239	0,200	0,184	0,173	0,166
19	0,235	0,195	0,179	0,169	0,163
20	0,231	0,190	0,174	0,166	0,160
25	0,200	0,173	0,158	0,147	0,142
30	0,187	0,161	0,144	0,136	0,131
n>30	1,031	0,886	0,805	0,768	0,736
	$\frac{1}{\sqrt{n}}$	$\frac{1}{\sqrt{n}}$	$\frac{1}{\sqrt{n}}$	$\frac{1}{\sqrt{n}}$	$\frac{1}{\sqrt{n}}$

Sumber : Sudjana, (2015), *Metoda Statistika*, Bandung: Tarsito.



Lampiran 20

Tabel Wilayah Luas di Bawah Kurva Normal 0 ke z

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
-3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
-3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005
-3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
-3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
-2.9	0.0019	0.0018	0.0017	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
-2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0200	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1.8	0.0359	0.0352	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1.7	0.0446	0.0436	0.427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
-1.4	0.0808	0.0792	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0722	0.0708	0.0694	0.0681
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
-0.9	0.1841	0.1814	0.1808	0.1762	0.1936	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
-0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0.7	0.2420	0.2389	0.2350	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
-0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0.4	0.3446	0.3409	0.3327	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3745	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4129	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4522	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
-0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4920	0.4840	0.4801	0.4721	0.4721	0.4681	0.4641
0.0	0.5000	0.5438	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.539
0.1	0.5398	0.5382	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.6217	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6062	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6591	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.5040	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8053	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8283	0.8264	0.8289	0.8289	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8416	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9278	0.9297	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9425	0.9535	0.9554
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9699	0.9706	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9756	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9809	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9880	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9954	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998

Sumber :

Sudjana, (2002), Metoda Statistika, Bandung: Tarsito

Lampiran 21

Daftar Nilai Persentil Untuk Distribusi t

v = dk (Bilangan Dalam Badan Daftar Menyatakan tp)

v	t _{0,995}	t _{0,990}	t _{0,975}	t _{0,950}	t _{0,900}	t _{0,800}	t _{0,750}	t _{0,700}	t _{0,600}	t _{0,550}
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,08	1,376	1,000	0,727	0,325	0,158
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	0,978	0,765	0,584	0,277	0,137
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,54	0,941	0,741	0,569	0,271	0,134
5	4,03	3,36	2,75	2,02	1,48	0,920	0,727	0,559	0,267	0,132
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,44	0,906	0,718	0,553	0,265	0,131
7	3,50	3,00	2,36	1,90	1,42	0,896	0,711	0,549	0,263	0,130
8	3,36	2,90	2,31	1,86	1,40	0,889	0,706	0,546	0,262	0,130
9	3,25	2,82	2,26	1,83	1,38	0,883	0,703	0,543	0,261	0,129
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37	0,879	0,700	0,542	0,260	0,129
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36	0,876	0,697	0,540	0,260	0,129
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36	0,873	0,695	0,534	0,259	0,128
13	3,01	2,67	2,16	1,77	1,35	0,870	0,694	0,538	0,259	0,128
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,692	0,537	0,258	0,128
15	2,95	2,60	2,13	1,75	1,34	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33	0,862	0,688	0,534	0,257	0,127
19	2,86	2,54	2,09	1,73	1,33	0,861	0,688	0,533	0,257	0,127
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127
21	2,83	2,52	2,08	1,72	1,32	0,859	0,686	0,532	0,257	0,127
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127
24	2,80	2,49	2,06	1,71	1,32	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
27	2,77	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,684	0,531	0,256	0,127
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
40	2,70	2,42	2,02	1,68	1,30	0,851	0,681	0,529	0,255	0,126
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30	0,848	0,679	0,527	0,254	0,126
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,677	0,526	0,254	0,126
∞	2,58	2,33	1,96	1,645	1,28	0,842	0,674	0,524	0,253	0,126

Sumber: Sudjana, (2015), *Metoda Statistika*, Bandung: Tarsito.

Lampiran 22

Daftar Nilai Persentil Untuk Distribusi F

(Baris Atas Untuk $\alpha = 0.05$ Dan Baris Bawah Untuk $\alpha = 0.01$)

$df_2 \backslash df_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	24	26	28	30	35	40	45	50	60	70	80	100	200	500	1000	>1000	df_1 / df_2
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70	8.69	8.68	8.67	8.67	8.66	8.65	8.64	8.63	8.62	8.62	8.60	8.59	8.59	8.58	8.57	8.57	8.56	8.55	8.54	8.53	8.53	8.54	3
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86	5.84	5.83	5.82	5.81	5.80	5.79	5.77	5.76	5.75	5.75	5.73	5.72	5.71	5.70	5.69	5.68	5.67	5.66	5.65	5.64	5.63	5.63	4
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62	4.60	4.59	4.58	4.57	4.56	4.54	4.53	4.52	4.50	4.50	4.48	4.46	4.45	4.44	4.43	4.42	4.42	4.41	4.39	4.37	4.37	4.36	5
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94	3.92	3.91	3.90	3.88	3.87	3.86	3.84	3.83	3.82	3.81	3.79	3.77	3.76	3.75	3.74	3.73	3.72	3.71	3.69	3.68	3.67	3.67	6
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51	3.49	3.48	3.47	3.46	3.44	3.43	3.41	3.40	3.39	3.38	3.36	3.34	3.33	3.32	3.30	3.29	3.29	3.27	3.25	3.24	3.23	3.23	7
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22	3.20	3.19	3.17	3.16	3.15	3.13	3.12	3.10	3.09	3.08	3.06	3.04	3.03	3.02	3.01	2.99	2.99	2.97	2.95	2.94	2.93	2.93	8
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01	2.99	2.97	2.96	2.95	2.94	2.92	2.90	2.89	2.87	2.86	2.84	2.83	2.81	2.80	2.79	2.78	2.77	2.76	2.73	2.72	2.71	2.71	9
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85	2.83	2.81	2.80	2.79	2.77	2.75	2.74	2.72	2.71	2.70	2.68	2.66	2.65	2.64	2.62	2.61	2.60	2.59	2.56	2.55	2.54	10	
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72	2.70	2.69	2.67	2.66	2.65	2.63	2.61	2.59	2.58	2.57	2.55	2.53	2.52	2.51	2.49	2.48	2.47	2.46	2.43	2.42	2.41	2.41	11
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62	2.60	2.58	2.57	2.56	2.54	2.52	2.51	2.49	2.48	2.47	2.44	2.43	2.41	2.40	2.38	2.37	2.36	2.35	2.32	2.31	2.30	2.30	12
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53	2.51	2.50	2.48	2.47	2.46	2.44	2.42	2.41	2.39	2.38	2.36	2.34	2.33	2.31	2.30	2.28	2.27	2.26	2.23	2.22	2.21	2.21	13
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46	2.44	2.43	2.41	2.40	2.39	2.37	2.35	2.33	2.32	2.31	2.28	2.27	2.25	2.24	2.22	2.21	2.20	2.19	2.16	2.14	2.14	14	
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40	2.38	2.37	2.35	2.34	2.33	2.31	2.29	2.27	2.26	2.25	2.22	2.20	2.19	2.18	2.16	2.15	2.14	2.12	2.10	2.08	2.07	15	
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35	2.33	2.32	2.30	2.29	2.28	2.25	2.24	2.22	2.21	2.19	2.17	2.15	2.14	2.12	2.11	2.09	2.08	2.07	2.04	2.02	2.02	2.01	16
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31	2.29	2.27	2.26	2.24	2.23	2.21	2.19	2.17	2.16	2.15	2.12	2.10	2.09	2.08	2.06	2.05	2.03	2.02	1.99	1.97	1.97	1.96	17
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27	2.25	2.23	2.22	2.20	2.19	2.17	2.15	2.13	2.12	2.11	2.08	2.06	2.05	2.04	2.02	2.00	1.99	1.98	1.95	1.93	1.92	1.92	18
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23	2.21	2.20	2.18	2.17	2.16	2.13	2.11	2.10	2.08	2.07	2.05	2.03	2.01	2.00	1.98	1.97	1.96	1.94	1.91	1.89	1.88	19	
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.23	2.20	2.18	2.17	2.15	2.14	2.12	2.10	2.08	2.07	2.05	2.04	2.01	1.99	1.98	1.97	1.95	1.93	1.92	1.91	1.88	1.86	1.85	1.84	20
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15	2.13	2.11	2.10	2.08	2.07	2.05	2.03	2.01	2.00	1.98	1.96	1.94	1.92	1.91	1.89	1.88	1.86	1.85	1.82	1.80	1.79	1.78	22
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.15	2.13	2.11	2.09	2.07	2.05	2.04	2.03	2.00	1.98	1.97	1.95	1.94	1.91	1.89	1.88	1.86	1.84	1.83	1.82	1.80	1.77	1.75	1.74	1.73	24
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.07	2.05	2.03	2.02	2.00	1.99	1.97	1.95	1.93	1.91	1.90	1.87	1.85	1.84	1.82	1.80	1.79	1.78	1.76	1.73	1.71	1.70	1.69	26
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04	2.02	2.00	1.99	1.97	1.96	1.93	1.91	1.90	1.88	1.87	1.84	1.82	1.80	1.79	1.77	1.75	1.74	1.73	1.69	1.67	1.66	1.66	28
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04	2.01	1.99	1.98	1.96	1.95	1.93	1.91	1.89	1.87	1.85	1.84	1.81	1.79	1.77	1.76	1.74	1.72	1.71	1.70	1.66	1.64	1.63	1.62	30
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.08	2.04	2.01	1.99	1.96	1.94	1.92	1.91	1.89	1.88	1.85	1.83	1.82	1.80	1.79	1.76	1.74	1.72	1.70	1.68	1.66	1.65	1.63	1.60	1.57	1.57	35	
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.97	1.95	1.92	1.90	1.89	1.87	1.85	1.84	1.81	1.79	1.77	1.76	1.74	1.72	1.69	1.67	1.66	1.64	1.62	1.61	1.59	1.55	1.53	1.52	40	
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.92	1.89	1.87	1.86	1.84	1.82	1.81	1.78	1.76	1.74	1.73	1.71	1.68	1.66	1.64	1.63	1.60	1.59	1.57	1.55	1.51	1.49	1.48	45	
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03	1.99	1.95	1.92	1.89	1.87	1.85	1.83	1.81	1.80	1.78	1.76	1.74	1.72	1.70	1.69	1.66	1.63	1.61	1.60	1.58	1.56	1.54	1.52	1.48	1.46	1.45	50	
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.95	1.92	1.89	1.86	1.84	1.82	1.80	1.78	1.76	1.75	1.72	1.70	1.68	1.66	1.65	1.62	1.59	1.57	1.55	1.53	1.52	1.50	1.48	1.44	1.41	1.40	1.39	60
70	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.14	2.07	2.02	1.97	1.93	1.89	1.86	1.84	1.81	1.79	1.77	1.75	1.74	1.72	1.70	1.67	1.65	1.64	1.62	1.59	1.57	1.55	1.53	1.50	1.49	1.47	1.45	1.40	1.37	1.36	1.35	70
80	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.21	2.1																															



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN BIOLOGI
PROGRAM STUDI : PENDIDIKAN BIOLOGI (S1) & BIOLOGI (S1)
Jl. Willem Iskandar Pasar V Medan Estate Medan 20221 Phone: 081370413188

Kepada : Yth, Dra. Cicik Suryani, M.Si
Dosen Jurusan Biologi FMIPA Unimed
di
Medan

No. 0104/UN33.4.8/KM/2017

Dengan hormat, kami mohon kesediaan Saudara untuk menjadi Dosen Pembimbing dalam penyusunan Skripsi atas nama Mahasiswa :

Nama : Afra Sausan Lamea

NIM : 4143141002

Program Studi : Pendidikan Biologi

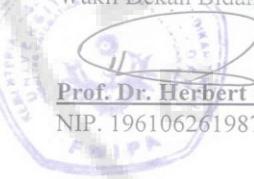
Sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sesuai dengan program studinya.

Demikian kami sampaikan, atas kerja sama yang baik kami ucapan terima kasih.

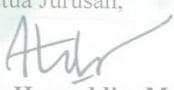
Mengetahui,

Medan, 22 September 2017

An, Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik,


Prof. Dr. Herbert Sipahutar, MS., M.Sc.
NIP. 196106261987101001

Ketua Jurusan,


Dr. Hasruddin, M.Pd.
NIP. 196404241989031027

SURAT PERSETUJUAN

Mahasiswa yang tersebut di bawah ini:

Nama : Afra Sausan Lamea

NIM : 4143141002

Program Studi : Pendidikan Biologi

Dapat saya setujui untuk saya bimbing penyusunan skripsinya dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sesuai dengan program studinya.

Medan,

Dosen Pembimbing Skripsi,


Dra. Cicik Suryani, M.Si
NIP. 196606101991032002

Dibuat rangkap 4 (empat) :

1. Kuning untuk Fakultas
2. Merah untuk Jurusan
3. Hijau untuk Dosen Pembimbing Skripsi
4. Putih untuk Mahasiswa yang bersangkutan



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Jl. Willem Iskandar Psr V – Kotak Pos No.1589 Medan 20221 Telp.(061) 6625970
Laman : www.fmipa.unimed.ac.id

Nomor : 0100/UN.33.4.1/DT/2018
Lampiran : ---
Perihal : Izin Melaksanakan Observasi
Kepada Yth. : Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Stabat
di
Tempat

Medan, 12 Januari 2018

Dengan hormat, kami memohon bantuan Saudara agar dapat memberikan izin melakukan observasi di instansi yang Saudara pimpin kepada mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : Afra Sausan Lamea
NIM : 4143141002
Jurusan / Prodi : Biologi / S1 - Pendidikan Biologi
Dosen Pembimbing : Dra. Cicik Suryani,M.Si

Perlu diketahui bahwa hasil dari kegiatan observasi ini nantinya akan digunakan untuk melengkapi data dalam penyusunan proposal penelitian skripsi mahasiswa tersebut. Kegiatan observasi yang akan dilakukan meliputi :

1. Sarana prasarana yang mendukung KBM Biologi di sekolah.
2. Melakukan wawancara kepada Guru Biologi dan siswa

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Jl. Willem Iskandar Psr V – Kotak Pos No.1589 Medan 20221 Telp (061) 6625970
Laman : www.fmipa.unimed.ac.id

Nomor : 2350/UN33.4.1/LT/2018
Lampiran : 1 (satu) eksemplar instrument validasi
Perihal : Izin Validasi Instrument

Kepada Yth. : Sdr. Kepala SMA Negeri 1 Stabat
di
Tempat

Medan, 13 April 2018

Dengan hormat, kami memohon bantuan Saudara agar dapat memberikan izin melaksanakan validasi instrument di instansi yang Saudara pimpin kepada mahasiswa kami tersebut di bawah ini :

Nama : Afra Sausan Lamea
NIM : 4143141002
Jurusan : Biologi
Program Studi : S-1 Pendidikan Biologi
Dosen Pembimbing : Dra. Cicik Suriani, M.Si
Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray Terhadap Hasil Belajar Pada Materi Perubahan Lingkungan Kelas X di SMA Negeri 1 Stabat Tahun Pembelajaran 2017/2018.

Perlu diketahui bahwa kegiatan ini dilaksanakan untuk memperoleh keabsahan data dalam pelaksanaan kegiatan penelitian yang telah dilakukan guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) di FMIPA Unimed.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik

Prof. Dr. Herbert Sipahutar, M.S., M.Sc
NIP. 19610626198710 1 001



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Jl. Willem Iskandar Psr V – Kotak Pos No.1589 Medan 20221 Telp.(061) 6625970
Laman : www.fmipa.unimed.ac.id

Nomor : 3404/UN33.4.1/LT/2018
Lampiran : 1 (satu) berkas Proposal Penelitian
Perihal : Izin Melaksanakan Penelitian
Kepada Yth. : Sdr. Kepala SMA Negeri 1 Stabat
di
Tempat

Medan, 13 April 2018

Dengan hormat, kami memohon bantuan Saudara agar dapat memberikan izin melaksanakan penelitian di instansi yang Saudara pimpin kepada mahasiswa kami tersebut di bawah ini :

Nama : Afra Sausan Lamea
NIM : 4143141002
Jurusan : Biologi
Program Studi : S-1 Pendidikan Biologi
Dosen Pembimbing : Dra. Cicik Suriani, M.Si
Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray Terhadap Hasil Belajar Pada Materi Perubahan Lingkungan Kelas X di SMA Negeri 1 Stabat Tahun Pembelajaran 2017/2018.

Perlu diketahui bahwa kegiatan ini dilaksanakan untuk memperoleh data yang akan digunakan dalam penyusunan skripsi mahasiswa tersebut guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) di FMIPA Unimed.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan: terima kasih.

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik

Prof. Dr. Herbert Sipahutar, M.S., M.Sc
NIP. 19610626198710 1 001

THE
Character UNIVERSITY *Building*



PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 STABAT

NSS : 301070204013 NPSN : 10201335

Jalan Proklamasi Kw. Bingai Kode Pos. 20814, Kec. Stabat Kab. Langkat
email : smanstabat52@gmail.com



SURAT KETERANGAN MELAKSANAKAN OBSERVASI

Nomor : 800.1/299 / SMA-03 / TU / 2018

Yang bertanda tangan dibawah ini :

- Nama : PURWITO, S.Pd, M.Pd
- NIP : 196606301992021001
- Pangkat/Gol. Ruang : Pembina/IV.a
- Jabatan : Kepala SMA Negeri 1 Stabat

Dengan ini menerangkan bahwa nama yang tersebut dibawah ini :

- Nama : AFRA SAUSAN LAMEA
- N.I.M : 4143141002
- Jurusan : Biologi
- Prodi : Pendidikan Biologi
- Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Medan

Benar telah melakukan observasi untuk menyusun proposal skripsi di SMA Negeri 1 Stabat dari tanggal 20 Januari 2018 sampai dengan tanggal 16 Februari 2018.

Demikian Surat Keterangan ini diperbuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya, terima kasih.

Stabat, 16 Februari 2018
Kepala SMA Negeri 1 Stabat



PURWITO, S.Pd, M.Pd
NIP. 196606301992021001





PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 STABAT

NSS : 301070204013 NPSN : 10201335

Jalan Proklamasi Kw. Bingai Kode Pos. 20814 Kec. Stabat Kab. Langkat
email : smanstabat52@gmail.com Telp. 0618912317 Fax 0618912317



SURAT KETERANGAN MELAKSANAKAN VALIDASI INSTRUMEN

Nomor : 421.3/252 / SMA-03 / TU / 2018

Yang bertanda tangan dibawah ini :

- Nama : PURWITO, S.Pd, M.Pd
- NIP : 196606301992021001
- Pangkat/Gol. Ruang : Pembina/IV.a
- Jabatan : Kepala SMA Negeri 1 Stabat

Dengan ini menerangkan bahwa nama yang tersebut dibawah ini :

- Nama : AFRA SAUSAN LAMEA
- NIM : 4143141002
- Jurusan : Biologi
- Prodi : Pendidikan Biologi
- Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Medan

Benar telah melakukan validasi instrumen penelitian untuk menyusun skripsi di SMA Negeri 1 Stabat dari tanggal 16 April 2018 sampai dengan tanggal 28 April 2018 dengan judul skripsi **"Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray Terhadap Hasil Belajar Pada Materi Perubahan Lingkungan Kelas X di SMA Negeri 1 Stabat Tahun Pembelajaran 2017/2018"**

Demikian surat keterangan ini diperbaat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya, terima kasih.

Stabat, 28 April 2018
Kepala SMA Negeri 1 Stabat

PURWITO, S.Pd, M.Pd
NIP. 196606301992021001

SURAT KETERANGAN VALIDITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Puji Prastowo, M.Si
NIP : 197109132005011002

Menerangkan bahwa instrumen tes mahasiswa dibawah ini:

Nama : Afra Sausan Lamea
NIM : 4143141002
Prodi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Biologi

Benar telah selesai divalidkan. Semua pernyataan telah sesuai dengan judul "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Two Stay Two Stray* terhadap Hasil Belajar pada Materi Perubahan Lingkungan Kelas X di SMA Negeri 1 Stabat Tahun Pembelajaran 2017/2018".

Demikian surat keterangan ini saya sampaikan agar dapat dipergunakan seperlunya demi kepentingan penelitian.

Medan, 23 April 2018

Validator,

Drs. Puji Prastowo, M.Si
NIP. 19710913200812001

VALIDITAS PERANGKAT INSTRUMEN OLEH VALIDATOR

Nama : Pilihan Berganda
 Mata Perangkat : Biologi
 Bahan Kajian : Perubahan Lingkungan
 Kelas/ Semester : X MIA/II

No	Bidang Telaah	Kriteria	Rata-rata Penilaian Oleh Validator				Skor rata-rata
			1	2	3	4	
I	Materi Soal	1. Sesuai dengan indikator belajar 2. Pengecoh berfungsi 3. Hanya ada satu jawaban yang benar		✓	✓	✓	✓
II	Konstruksi	4. Pokok soal telah dirumuskan 5. Pokok soal tidak memberi jawaban 6. Pokok soal tidak bersifat negatif ganda 7. Pilihan jawaban homogeny dan logis 8. Butiran soal tidak tergantung pada jawaban sebelumnya			✓	✓	✓
III	Bahasa	9. Soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia 10. Soal menggunakan bahasa komunikatif 11. Pilihan jawaban tidak ada pengulangan kata			✓	✓	✓
IV	Penilaian umum perangkat soal ini						

Keterangan : 1 = Kurang; 2 = Cukup; 3 = Baik; 4 = Baik Sekali

Medan, 23 April 2018

Validator

Drs. Puji Prastowo, M.Si
 NIP. 19710913200812001



VALIDITAS SOAL

Catatan :

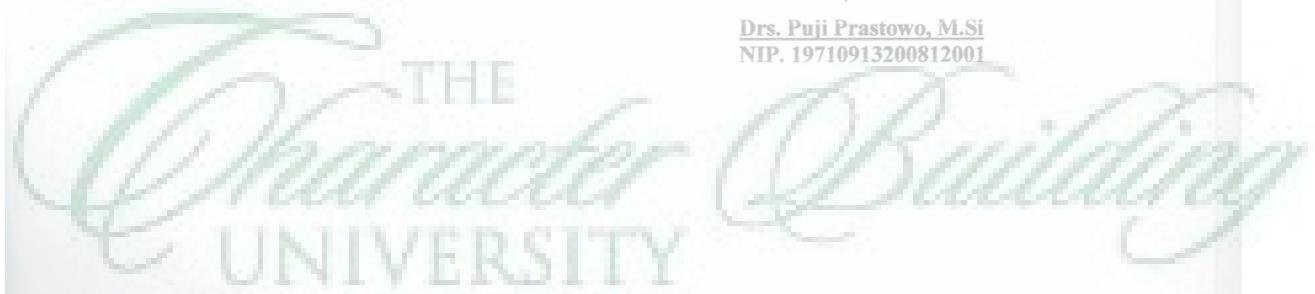
Instrumen ini telah diperbaiki dan divalidkan
kembali dan diisyaratkan sudah layak untuk
digenvalah dalam mengulang kewajiban
kewajiban sisa untuk materi Perubahan
tingkah laku.

Medan, 23 April 2018

Validator,



Drs. Puji Prastowo, M.Si
NIP. 19710913200812001





PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 STABAT

NSS : 301070204013 NPSN : 10201335

Jalan Proklamasi Kw. Bingai Kode Pos. 20814 Kec. Stabat Kab. Langkat
email : smanstabat52@gmail.com Telp. 0618912317 Fax 0618912317



SURAT KETERANGAN MELAKSANAKAN PENELITIAN

Nomor : 421.3/ 351 / SMA-03 / TU / 2018

Yang bertanda tangan dibawah ini :

- Nama : PURWITO, S.Pd, M.Pd
- NIP : 196606301992021001
- Pangkat/Gol. Ruang : Pembina/IV.a
- Jabatan : Kepala SMA Negeri 1 Stabat

Dengan ini menerangkan bahwa nama yang tersebut dibawah ini :

- Nama : AFRA SAUSAN LAMEA
- NIM : 4143141002
- Jurusan : Biologi
- Prodi : Pendidikan Biologi
- Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Medan

Benar telah melakukan penelitian untuk menyusun skripsi di SMA Negeri 1 Stabat dari tanggal 16 April 2018 sampai dengan tanggal 06 Juni 2018 dengan judul skripsi "**Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray Terhadap Hasil Belajar Pada Materi Perubahan Lingkungan Kelas X di SMA Negeri 1 Stabat Tahun Pembelajaran 2017/2018**"

Demikian surat keterangan ini diperbuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya, terima kasih.



THE
Charter
UNIVERSITY