

LAMPIRAN



Lampiran 1. Surat Bukti Pelaksanaan Penelitian



GOVERNMENT OF BALI
PEMERINTAH PROVINSI BALI
DIKEMAHKAMATAN DAN OLAHRAGA
DINAS PENDIDIKAN KEMUDAAN DAN OLAHRAGA
161601810175
SMA NEGERI 3 SINGARAJA
 Jalan Pulau Natuna Penarukan Singaraja, Buleleng, Bali, 81119 Telp: (0362) 22386
 WA 08179010175, www.sman3singaraja.sch.id - email : info@sman3singaraja.sch.id dan sman3singaraja@gmail.com



SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : B.10.400.3.8/13/SMAN 3 SINGARAJA/DIKPORA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Dr. I Putu Eka Wilantara, M. Pd
NIP	: 19740718 199903 1 005
Jabatan	: Kepala SMA Negeri 3 Singaraja

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama	: I Gede Somia Dangka Putra
NIM	: 2113041015
Tempat/Tanggal Lahir	: Denpasar, 30 Maret 2003
Jurusan	: Biologi dan Perikanan Kelautan
Program Studi	: Pendidikan Biologi
Instansi	: Universitas Pendidikan Ganesha
Judul Penelitian	: Efektivitas Media Pembelajaran Power Point Interaktif Berbasis PBL Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Meningkatkan Kemampuan Bernalar Kritis Siswa Kelas X di SMA Negeri 3 Singaraja.

Memang benar telah melaksanakan Kegiatan Penelitian Pengambilan Data di SMA Negeri 3 Singaraja, pada tanggal 19 Mei s.d 31 Mei 2025.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Bali

Pada tanggal : 16 Juni 2025



Ditandatangani secara elektronik oleh :
 Kepala SMA Negeri 3 Singaraja
Dr. I Putu Eka Wilantara, M.Pd
 NIP. 19740718 199903 1 005





Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSE



Lampiran 2. Kisi-kisi Tes Kemampuan Bernalar Kritis

Capaian Pembelajaran pada Fase E	Tujuan Pembelajaran	Subelemen	Indikator	Indikator Soal	No. Soal
Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan.	1. Siswa mampu menganalisis penyebab faktor perubahan lingkungan dengan benar. 2. Siswa mampu menganalisis konsep, gejala, penyebab, dan upaya mengatasi pemanasan global dengan benar. 3. Siswa dapat menganalisis penyebab, dampak dan upaya mengatasi pencemaran air, tanah, udara dan suara dengan benar.	Mengajukan Pertanyaan	Menyusun pertanyaan yang jelas dan relevan	Peserta didik mampu menyusun pertanyaan bermakna yang mudah dipahami, tidak menimbulkan ambiguitas, serta sesuai dengan topik atau konteks yang sedang dibahas yaitu penyebab utama serta dampak dari perubahan lingkungan, pemanasan global serta pencemaran lingkungan secara spesifik	1, 2
			Mengajukan pertanyaan yang berorientasi pemecahan masalah	Peserta didik mampu mengajukan pertanyaan yang secara langsung berkaitan dengan permasalahan perubahan lingkungan, pemanasan global serta pencemaran lingkungan, mendorong untuk pencarian solusi atau alternatif tindakan, dan mengandung unsur eksplorasi terhadap sebab, akibat, atau strategi penyelesaian.	3, 4
		Mengidentifikasi, mengklarifikasi, dan mengolah informasi dan gagasan.	Mengidentifikasi informasi dan gagasan	Peserta didik mampu menemukan informasi inti dari grafik atau artikel terkait pemanasan global dan pencemaran lingkungan.	5, 6
			Mengklarifikasikan informasi	Peserta didik mampu menjelaskan kembali hasil identifikasi informasi dari grafik tentang pemanasan global dan pencemaran lingkungan berdasarkan alasan ilmiah yang logis dan sesuai dengan konteks.	7, 8

Capaian Pembelajaran pada Fase E	Tujuan Pembelajaran	Subelemen	Indikator	Indikator Soal	No. Soal
			Mengolah informasi	Peserta didik mampu menganalisis informasi yang berbeda tentang isu pemanasan global atau pencemaran lingkungan, menyaring informasi yang tersedia, dan memilih serta menjelaskan gagasan yang paling relevan dan ilmiah berdasarkan bukti atau konsep yang valid.	9, 10
			Menganalisis penalaran	Peserta didik mampu menganalisis hubungan sebab-akibat dari suatu permasalahan lingkungan dan kemudian mengkaji kelemahan penalaran dari solusi yang kurang tepat, serta mengajukan alternatif solusi yang lebih logis dan ilmiah.	11, 12
			Mengevaluasi kebenaran argumen	Peserta didik mampu menilai argumen yang berdasarkan hasil penalaran dari solusi yang keliru dengan cara membandingkan pernyataan tersebut dengan informasi atau bukti yang tersedia dari sumber yang kredibel. Evaluasi dilakukan melalui analisis kritis yang mencakup pencarian bukti pendukung atau sanggahan, serta penyampaian kesimpulan logis dan terarah.	13, 14
			Menilai konsistensi prosedur	Peserta didik mampu mengidentifikasi dan menilai langkah-langkah dalam suatu prosedur penelitian lingkungan untuk	15, 16

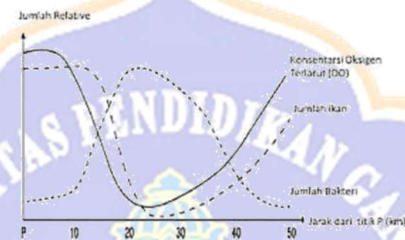
Capaian Pembelajaran pada Fase E	Tujuan Pembelajaran	Subelemen	Indikator	Indikator Soal	No. Soal
				menentukan apakah prosedur tersebut konsisten dan logis. Penilaian mencakup ketepatan urutan langkah, keterkaitan antar langkah, serta kesesuaian prosedur dengan tujuan yang ingin dicapai.	
		Merefleksi dan Mengevaluasi pemikirannya sendiri	Menganalisis pemikiran sendiri	Peserta didik mampu merefleksi dan menilai sejauh mana kebiasaan pribadi berdampak terhadap perubahan lingkungan dan memberikan argumentasi yang mendukung refleksi tersebut.	17, 18
			Mengevaluasi pemikiran sendiri	Peserta didik mampu mengevaluasi solusi yang telah ia buat terkait upaya mengurangi dampak perubahan lingkungan, dengan mempertimbangkan kelebihan dan kekurangannya, serta memberikan revisi solusi berdasarkan informasi terbaru yang ditemukan	19, 20

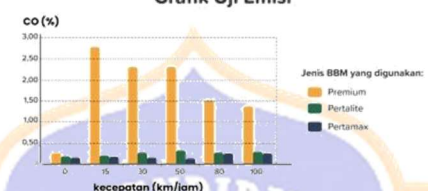
Lampiran 3. Rumusan Soal dan Kunci Jawaban Kemampuan Bernalar Kritis

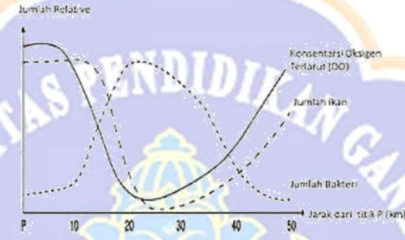
Subelemen	Indikator	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	No. Soal
Mengajukan Pertanyaan	Menyusun pertanyaan yang jelas dan relevan	Peserta didik mampu menyusun pertanyaan bermakna yang mudah dipahami, tidak menimbulkan ambiguitas, serta sesuai dengan topik atau konteks yang sedang dibahas yaitu penyebab utama serta dampak dari perubahan lingkungan, pemanasan global serta pencemaran lingkungan secara spesifik.	Setiap hari, manusia mengonsumsi berbagai jenis makanan untuk memenuhi kebutuhan hidup, salah satunya adalah daging. Namun, daging yang kita konsumsi sehari-hari ternyata juga berkontribusi cukup besar pada kerusakan bumi. Pasalnya, gas-gas yang dikeluarkan oleh daging dapat menyebabkan perubahan iklim, seperti pemanasan global. Selain itu, lahan hutan sering dibuka untuk dijadikan padang penggembalaan atau lahan untuk menanam pakan ternak. Suatu penelitian di Universitas Chicago menunjukkan bahwa seorang vegetarian dapat mengurangi emisi karbon sebesar 1,5 ton setiap tahunnya. Berdasarkan wacana tersebut, susunlah pertanyaan kritis yang menggambarkan hubungan sebab-akibat antara konsumsi daging dan pemanasan global serta dampaknya terhadap lingkungan!	1. Bagaimana proses peternakan sapi berkontribusi terhadap peningkatan gas rumah kaca di atmosfer? 2. Mengapa konsumsi daging dapat menyebabkan deforestasi dan mempercepat pemanasan global? 3. Apa dampak jangka panjang terhadap lingkungan jika konsumsi daging terus meningkat secara global?	1
			Sungai Citarum dulunya dikenal sebagai sumber air bersih bagi masyarakat sekitar. Namun dalam beberapa tahun terakhir, sungai ini mengalami pencemaran akibat limbah rumah tangga dan industri. Hal ini	1. Bagaimana pencemaran limbah rumah tangga dan industri menyebabkan ledakan populasi eceng gondok? 2. Mengapa pertumbuhan eceng gondok yang tidak terkendali bisa merusak keseimbangan ekosistem air tawar?	2

Subelemen	Indikator	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	No. Soal
			berdampak padaLimbah yang pertumbuhan gulma air secara berlebihan, terutama eceng gondok. Beberapa warga berpendapat eceng gondok tidak perlu diberantas karena tanaman ini juga memiliki manfaat, sementara pihak lain menyarankan pengendalian populasi secara berkala. Berdasarkan wacana tersebut, susunlah pertanyaan kritis yang menunjukkan hubungan sebab-akibat antara pencemaran air dan pertumbuhan eceng gondok serta dampaknya terhadap ekosistem sungai.	3. Apa dampak pertumbuhan eceng gondok terhadap kadar oksigen di sungai?	
	Mengajukan pertanyaan yang berorientasi pemecahan masalah	Peserta didik mampu mengajukan pertanyaan yang secara langsung berkaitan dengan permasalahan perubahan lingkungan, pemanasan global serta pencemaran lingkungan, mendorong untuk pencarian solusi atau alternatif tindakan, dan	Di sebuah wilayah dataran tinggi, masyarakat mulai merasakan perubahan suhu yang ekstrem antara siang dan malam. Petani mengeluhkan hasil panen menurun drastis karena cuaca tidak menentu. Setelah dilakukan penelusuran, diketahui bahwa sebagian besar hutan di daerah tersebut telah dibuka untuk perkebunan skala besar, sehingga mengurangi tutupan pohon yang sebelumnya menjaga kelembapan dan suhu tanah. Beberapa warga mengusulkan reboisasi, tetapi sebagian lainnya berpendapat bahwa hal tersebut akan mengganggu perekonomian masyarakat yang bergantung pada perkebunan.	1. Apakah ada solusi yang bisa menjaga keberlanjutan ekonomi masyarakat tanpa harus mengorbankan kelestarian hutan? 2. Strategi apa yang bisa dilakukan untuk mencegah pembukaan hutan secara masif namun tetap memberikan alternatif mata pencaharian? 3. Bagaimana reboisasi bisa dilakukan tanpa mengganggu produktivitas perkebunan yang sudah ada?	3

Subelemen	Indikator	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	No. Soal
		mengandung unsur eksplorasi terhadap sebab, akibat, atau strategi penyelesaian.	Berdasarkan wacana tersebut, ajukan pertanyaan kritis yang berorientasi pada solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut!		
			Di sebuah desa yang dialiri sungai kecil, masyarakat biasa menggunakan air sungai untuk mencuci, mandi, bahkan kadang memasak. Namun, beberapa tahun terakhir, warna dan bau air berubah. Banyak warga mulai mengalami gangguan kulit dan diare. Setelah diselidiki, ternyata saluran pembuangan dari rumah-rumah langsung mengalir ke sungai tanpa pengolahan. Pemerintah desa menyarankan pembangunan instalasi pengolahan air limbah (IPAL), tapi biayanya dianggap terlalu besar. Sebagian warga juga belum memahami pentingnya memilah dan mengolah limbah domestik. Berdasarkan wacana tersebut, ajukan pertanyaan kritis yang berorientasi pada solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut!	1. Apa alternatif teknologi pengolahan air limbah yang lebih murah dan bisa diterapkan di desa? 2. Apa peran edukasi dan perubahan perilaku warga dalam mengurangi pencemaran air? 3. Bagaimana strategi pelibatan masyarakat dalam menjaga kebersihan sungai agar solusi dapat berjalan berkelanjutan?	4
Mengidentifikasi, mengklarifikasi, dan mengolah informasi dan gagasan.	Mengidentifikasi informasi dan gagasan	Peserta didik mampu menemukan informasi inti dari grafik terkait	Alit melakukan penelitian di danau untuk mengetahui tingkat pencemaran air dengan cara menghitung konsentrasi oksigen terlarut (DO), jumlah ikan dan jumlah bakteri. Bagus alit berangkat dari titik P	1. Konsentrasi Oksigen Terlarut (DO) menurun tajam pada jarak sekitar 10–25 km dari titik P, jumlah bakteri meningkat tajam pada rentang 10–25 km, jumlah ikan menurun drastis pada rentang 10–25 km.	5

Subelemen	Indikator	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	No. Soal
		pemanasan global dan pencemaran lingkungan.	kemudian bergerak hingga mencapai 50 km dari titik P. Hasilnya disajikan pada grafik berikut:  Berdasarkan grafik tersebut, maka: - Sebutkan informasi yang dapat diidentifikasi dari grafik tersebut? - Identifikasi titik mana dengan tingkat pencemaran paling buruk? - Bagaimana pengaruh konsentrasi oksigen terlarut (DO) terhadap jumlah ikan dan bakteri pada danau tersebut?	20 km dari titik P. - Ikan sangat bergantung pada kehadiran oksigen, maka konsentrasi oksigen terlarut (DO) selalu berbanding lurus dengan jumlah ikan. Semakin tinggi konsentrasi oksigen terlarut maka semakin tinggi juga jumlah ikan di tempat tersebut. Sebaliknya, konsentrasi oksigen terlarut (DO) selalu berbanding terbalik dengan jumlah bakteri. Semakin tinggi konsentrasi oksigen terlarut maka semakin rendah jumlah bakteri di tempat tersebut.	
			Untuk mengurangi pencemaran udara, pemerintah melakukan uji emisi untuk mengetahui perbedaan emisi gas buang karbon monoksida (CO) pada kendaraan uji dengan membandingkan antara emisi gas buang kendaraan yang menggunakan bahan bakar minyak (BBM). Hasil uji emisi gas CO ditunjukkan pada grafik berikut.	- Premium menghasilkan emisi CO paling tinggi pada semua kecepatan (0 hingga 100 km/jam), pertalite menghasilkan emisi CO sedang (lebih rendah dari Premium tetapi lebih tinggi dari Pertamax), pertamax menghasilkan emisi CO paling rendah pada semua kecepatan. - Menghindari penggunaan BBM jenis Premium.	6

Subelemen	Indikator	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	No. Soal
			Grafik Uji Emisi  co (%) kecepatan (km/jam) Jenis BBM yang digunakan: - Premium - Pertalite - Pertamax Berdasarkan grafik tersebut, maka: - Sebutkan informasi yang dapat diidentifikasi dari grafik tersebut! - Berdasarkan grafik di atas, upaya yang tepat untuk mengurangi pencemaran udara, sebaiknya? - Jelaskan hubungan antara jenis BBM yang digunakan dengan tingkat pencemaran udara yang terjadi berdasarkan grafik di atas!	3. Penggunaan BBM jenis Premium menyebabkan emisi CO yang tinggi, sehingga berkontribusi besar terhadap pencemaran udara. Sebaliknya, penggunaan Pertamax menghasilkan emisi CO yang rendah, sehingga jika kendaraan beralih ke Pertamax, maka tingkat pencemaran udara akibat CO dapat ditekan.	
	Mengklarifikasi informasi	Peserta didik mampu menjelaskan kembali hasil	Alit melakukan penelitian di danau untuk mengetahui tingkat pencemaran air dengan cara menghitung konsentrasi oksigen terlarut (DO), jumlah ikan dan jumlah	20 km dari titik P. - Berdasarkan grafik di atas, terjadi pencemaran paling buruk pada titik 20 km. Pada titik tersebut, jumlah bakteri paling tinggi dan konsentrasi oksigen	7

Subelemen	Indikator	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	No. Soal
		identifikasi informasi dari grafik tentang pemanasan global dan pencemaran lingkungan berdasarkan alasan ilmiah yang logis dan sesuai dengan konteks.	bakteri. Bagus alit berangkat dari titik P kemudian bergerak hingga mencapai 50 km dari titik P. Hasilnya disajikan pada grafik berikut:  Berdasarkan grafik tersebut, maka: 1. Identifikasi titik mana dengan tingkat pencemaran paling buruk? 2. Jelaskan mengapa mengapa di titik tersebut merupakan pencemaran yang paling buruk?	terlarut paling rendah. Ikan tidak mampu bertahan hidup dalam kondisi tinggi mikroorganisme dan rendah oksigen. Akibatnya, jumlah ikan di titik tersebut paling rendah dibandingkan titik lainnya. Hal ini dapat menjadi indikator bahwa pencemaran yang paling buruk terjadi pada titik 20 km dari titik P.	
			Untuk mengurangi pencemaran udara, pemerintah melakukan uji emisi untuk mengetahui perbedaan emisi gas buang karbon monoksida (CO) pada kendaraan uji dengan membandingkan antara emisi gas buang kendaraan yang menggunakan bahan bakar minyak (BBM). Hasil uji emisi gas CO ditunjukkan pada grafik berikut.	1. Menghindari penggunaan BBM jenis Premium. 2. Berdasarkan grafik pada soal, persentase CO terbesar dihasilkan dari penggunaan BBM jenis Premium, sedangkan persentase CO terkecil dihasilkan dari penggunaan BBM jenis Pertamina. Dengan data tersebut, maka kendaraan disarankan untuk menghindari penggunaan BBM jenis Premium dan lebih memilih menggunakan BBM jenis Pertamina agar konsentrasi gas CO di udara menjadi berkurang.	8

Subelemen	Indikator	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	No. Soal
			Grafik Uji Emisi Jenis BBM yang digunakan: - Premium - Pertalite - Pertamax Berdasarkan grafik tersebut, maka: - Berdasarkan grafik di atas, upaya yang tepat untuk mengurangi pencemaran udara, sebaiknya? - Jelaskan mengapa upaya tersebut dinilai tepat untuk mengurangi pencemaran udara!		
	Mengolah informasi	Peserta didik mampu menganalisis informasi yang berbeda tentang isu pemanasan global atau pencemaran lingkungan, menyaring informasi yang tersedia, dan memilih serta menjelaskan	Andi menonton sebuah video di tiktok yang menyatakan bahwa dengan memakan daging dapat menyebabkan pemanasan global. Kemudian, andi mencari kebenaran hal tersebut dengan mencari beberapa informasi di internet. Informasi pertama yang diperoleh andi: “Konsumsi daging tidak berkaitan dengan pemanasan global karena karbon dioksida hanya dihasilkan dari kendaraan bermotor dan pabrik. Peternakan tidak menghasilkan gas rumah kaca karena hewan ternak hanya menghasilkan kotoran yang tidak berbahaya. Oleh karena itu, tidak ada	- Informasi pertama (konsumsi daging tidak berkaitan dengan pemanasan global, karbondioksida hanya berasal dari kendaraan bermotor dan pabrik) dan informasi kedua (konsumsi daging, terutama daging sapi dan kambing, berkaitan dengan pemanasan global, peternakan menghasilkan gas metana dari proses pencernaan hewan ruminansia, perluasan lahan pakan ternak memicu deforestasi, meningkatkan emisi gas rumah kaca) - Informasi pertama dikarenakan peternakan menghasilkan gas rumah kaca, khususnya gas metana dari hewan ruminansia. Gas metana memiliki	9

Subelemen	Indikator	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	No. Soal
		gagasan yang paling relevan dan ilmiah berdasarkan bukti atau konsep yang valid.	hubungan antara pola makan manusia dengan peningkatan suhu bumi.” Informasi kedua yang diperoleh andi: “Kemudian informasi kedua yang didapat oleh andi adalah konsumsi daging, terutama daging sapi dan kambing, berkaitan erat dengan pemanasan global. Hal ini karena peternakan menghasilkan gas metana dari proses pencernaan hewan ruminansia, yang memiliki efek pemanasan jauh lebih kuat daripada karbon dioksida. Selain itu, perluasan lahan untuk pakan ternak sering memicu deforestasi, yang memperparah emisi gas rumah kaca.” Tolong bantu andi menentukan salah satu informasi yang benar dari kedua informasi tersebut dengan: 1. Tuliskan poin penting (gagasan) dari kedua informasi tersebut! 2. Informasi mana yang menyatakan hasil yang keliru beserta alasannya! 3. Informasi mana yang relevan dan jelaskan alasannya!	potensi pemanasan global yang lebih tinggi dari karbon dioksida. Kotoran hewan dan aktivitas peternakan lainnya juga bisa menghasilkan nitrous oxide (N_2O), gas rumah kaca yang kuat. Maka, menyatakan peternakan tidak menyumbang pemanasan global adalah keliru. 3. Informasi kedua dikarenakan berdasarkan data ilmiah, gas metana dari ternak dan deforestasi untuk lahan pakan merupakan penyebab signifikan pemanasan global. Informasi ini sesuai dengan bukti ilmiah dan laporan IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).	

Subelemen	Indikator	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	No. Soal
			Rania membaca dua informasi yang saling bertentangan tentang pencemaran udara akibat kendaraan bermotor. Informasi 1: "Pencemaran udara akibat kendaraan bermotor sebenarnya tidak perlu terlalu dikhawatirkan. Gas buang dari knalpot hanya terdiri dari uap air dan karbon dioksida, yang merupakan gas alami yang juga dihasilkan oleh tubuh manusia saat bernapas. Selama kendaraan digunakan di ruang terbuka, udara bebas dapat dengan mudah menetralsir semua polusi yang dihasilkan. Oleh karena itu, peningkatan jumlah kendaraan tidak berdampak besar terhadap kualitas udara." Informasi 2: "Pencemaran udara yang disebabkan oleh kendaraan bermotor merupakan salah satu penyumbang utama kerusakan lingkungan. Gas buang seperti karbon monoksida, nitrogen oksida, dan partikel halus dapat menyebabkan gangguan pernapasan, menurunkan kualitas udara, serta mempercepat pemanasan global. Di perkotaan, konsentrasi emisi kendaraan seringkali melampaui ambang batas aman,	- Informasi pertama (emisi gas buang kendaraan bermotor tidak berbahaya, gas buang hanya berupa uap air dan karbon dioksida) dan informasi kedua (emisi kendaraan bermotor adalah penyebab utama pencemaran udara, gas buang mengandung zat berbahaya seperti karbon monoksida, nitrogen oksida). - Informasi pertama dikarenakan komponen gas buang hanya sebagai uap air dan CO₂, padahal kendaraan bermotor juga menghasilkan karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NO_x), sulfur dioksida (SO₂), dan partikel halus (PM_{2.5} dan PM₁₀) yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Klaim bahwa udara bebas dapat menetralsir semua polusi tidak sepenuhnya benar, karena konsentrasi tinggi polusi di area padat kendaraan tetap berisiko dan tidak serta-merta tersapu oleh udara bebas. - Informasi kedua dikarenakan sesuai dengan data ilmiah dan hasil penelitian yang menyebutkan bahwa kendaraan bermotor merupakan salah satu penyumbang utama pencemaran udara, khususnya di daerah perkotaan. Informasi ini menyebutkan zat pencemar yang diakui berbahaya oleh para ahli lingkungan, seperti karbon monoksida,	10

Subelemen	Indikator	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	No. Soal
			yang berdampak langsung pada kesehatan manusia dan kelangsungan ekosistem." Tolong bantu rania menentukan salah satu informasi yang benar dari kedua informasi tersebut dengan: 1. Tuliskan poin penting (gagasan) dari kedua informasi tersebut! 2. Informasi mana yang menyatakan hasil yang keliru beserta alasannya! 3. Informasi mana yang relevan dan jelaskan alasannya!	NOx, yang telah terbukti berdampak buruk bagi kesehatan manusia dan lingkungan.	
Menganalisis dan mengevaluasi penalaran dan prosedurnya	Menganalisis penalaran	Peserta didik mampu menganalisis hubungan sebab-akibat dari suatu permasalahan lingkungan dan kemudian mengkaji kelemahan penalaran dari solusi yang kurang tepat, serta mengajukan alternatif solusi yang lebih logis dan ilmiah.	Di sebuah desa, lahan pertanian warga mulai menunjukkan penurunan kesuburan secara drastis. Setelah dilakukan pengamatan, ditemukan bahwa tanah di daerah tersebut tercemar oleh limbah plastik dan sisa-sisa pestisida yang digunakan secara berlebihan selama bertahun-tahun. Tanah menjadi keras, tidak mampu menyerap air dengan baik, dan produktivitas pertanian menurun tajam. Untuk mengatasi hal ini, Pak Roni, ketua kelompok tani, mengusulkan untuk menyemprotkan lebih banyak pupuk kimia agar tanah kembali subur dan tanaman bisa tumbuh lebih cepat. Namun, sebagian warga meragukan solusi tersebut dan mulai mencari alternatif lain seperti penggunaan pupuk organik dan	1. Aktivitas manusia yang menggunakan pestisida secara berlebihan dan membuang limbah plastik ke tanah menyebabkan pencemaran tanah. Limbah plastik membuat tanah menjadi tidak gembur dan sulit menyerap air, sedangkan pestisida merusak mikroorganisme tanah. Akibatnya, tanah menjadi keras, tidak subur, dan produktivitas pertanian menurun. 2. Solusi Pak Roni yang menyarankan penggunaan pupuk kimia lebih banyak justru berpotensi memperburuk kondisi tanah. Pupuk kimia hanya memberikan unsur hara buatan dalam jangka pendek, tetapi dalam jangka panjang dapat menyebabkan penumpukan zat kimia berbahaya dan merusak struktur tanah	11

Subelemen	Indikator	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	No. Soal
			bioremediasi menggunakan tanaman tertentu untuk memulihkan kualitas tanah secara alami. Tugas Anda: 1. Jelaskan hubungan sebab-akibat antara aktivitas manusia dan pencemaran tanah yang terjadi di desa tersebut! 2. Dari solusi yang diberikan oleh Pak Roni. Apakah kelemahan atau kekeliruan dari usulan tersebut? 3. Berikan solusi alternatif yang lebih tepat dan jelaskan alasan ilmiahnya!	serta membunuh mikroorganisme yang penting untuk kesuburan. 3. Solusi alternatif yang lebih tepat adalah menggunakan pupuk organik dan melakukan bioremediasi dengan menanam tanaman tertentu seperti bunga matahari atau jagung yang dapat menyerap racun dari tanah. Pupuk organik memperbaiki struktur tanah secara alami dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang membantu menyuburkan tanah. Bioremediasi membantu membersihkan tanah dari zat beracun tanpa menambah polutan baru.	
			Setiap hari, manusia mengonsumsi berbagai jenis makanan untuk memenuhi kebutuhan hidup, salah satunya adalah daging. Namun, daging yang kita konsumsi sehari-hari ternyata juga berkontribusi cukup besar pada kerusakan bumi. Pasalnya, gas-gas yang dikeluarkan oleh daging dapat menyebabkan pemanasan global. Selain itu, lahan hutan sering dibuka untuk dijadikan padang penggembalaan atau lahan untuk menanam pakan ternak. Suatu penelitian di Universitas Chicago menunjukkan bahwa seorang vegetarian dapat mengurangi	1. Peternakan, terutama hewan ruminansia seperti sapi dan kambing, menghasilkan gas metana (CH_4) dari proses pencernaan. Metana adalah gas rumah kaca yang 25 kali lebih kuat daripada CO_2 dalam menjebak panas di atmosfer. Pembukaan hutan untuk padang penggembalaan atau menanam pakan ternak menyebabkan deforestasi, yang mengurangi jumlah pohon yang berfungsi menyerap karbon dioksida dari atmosfer. 2. Tidak semua masyarakat dapat dengan mudah beralih ke pola makan vegetarian karena alasan budaya, ekonomi, dan	12

Subelemen	Indikator	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	No. Soal
			emisi karbon sebesar 1,5 ton setiap tahunnya. Berdasarkan informasi tersebut seorang kepala daerah memberikan solusi untuk berhenti mengkonsumsi daging dan beralih pada protein nabati untuk kebutuhan gizi sehari-hari. Tugas Anda: 1. Jelaskan hubungan sebab-akibat antara aktivitas manusia dan pemanasan global! 2. Dari solusi yang diberikan oleh kepala daerah tersebut. Apakah kelemahan atau kekeliruan dari usulan tersebut? 3. Berikan solusi alternatif yang lebih tepat dan jelaskan alasan ilmiahnya!	kebutuhan nutrisi tertentu. Penghapusan total konsumsi daging tidak realistis untuk diterapkan secara luas dalam waktu singkat. Produksi protein nabati secara besar-besaran juga dapat menimbulkan dampak lingkungan jika tidak dikelola secara berkelanjutan, seperti penggunaan pestisida atau alih fungsi lahan. 3. Mendukung peternakan ramah lingkungan, seperti integrasi peternakan dan pertanian (zero waste), atau peternakan yang meminimalkan emisi dan limbah.	
	Mengevaluasi kebenaran argumen	Peserta didik mampu menilai argumen yang berdasarkan hasil penalaran dari solusi yang keliru dengan cara membandingkan pernyataan tersebut dengan informasi atau bukti yang	Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat deforestasi tertinggi di dunia, terutama akibat ekspansi perkebunan kelapa sawit. Perkebunan ini menyebabkan penggundulan hutan secara massif dan meningkatkan emisi karbon dioksida (CO ₂) ke atmosfer akibat berkurangnya hutan sebagai penyerap karbon. Selain itu, metode pembukaan lahan dengan pembakaran sering kali digunakan, yang tidak hanya menyebabkan polusi udara tetapi juga berkontribusi pada	1. Pernyataan bahwa perkebunan kelapa sawit tidak berdampak pada lingkungan karena sama-sama menghasilkan oksigen seperti hutan tidak sepenuhnya benar dan cenderung menyesatkan. Meskipun pohon kelapa sawit memang melakukan fotosintesis dan menghasilkan oksigen, kemampuannya sebagai penyerap karbon dan penunjang keanekaragaman hayati tidak sebanding dengan hutan alam yang digantikannya. Hutan tropis alami memiliki keragaman flora dan fauna yang tinggi serta	13

Subelemen	Indikator	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	No. Soal
		tersedia dari sumber yang kredibel. Evaluasi dilakukan melalui analisis kritis yang mencakup pencarian bukti pendukung atau sanggahan, serta penyampaian kesimpulan logis dan terarah.	pemanasan global. Namun, tidak dapat dipungkiri bahwa industri kelapa sawit memiliki manfaat ekonomi yang besar bagi Indonesia. Sebagai salah satu komoditas ekspor utama, kelapa sawit menciptakan jutaan lapangan kerja dan menjadi sumber pendapatan bagi banyak petani. Di tengah kritik terhadap dampak lingkungan dari industri kelapa sawit, seorang pejabat pernah menyatakan bahwa kelapa sawit juga berkontribusi dalam menghasilkan oksigen seperti hutan pada umumnya. Oleh karena itu, sebagian pihak berpendapat bahwa perkebunan tetap menjadi solusi karena bermanfaat bagi ekonomi dan tidak berdampak pada lingkungan karena sama-sama menghasilkan oksigen. Menurut pendapatmu, apakah pernyataan tersebut benar? Jelaskan alasannya!	kemampuan menyimpan karbon dalam jumlah besar baik di vegetasi maupun tanah. Ketika hutan ditebang untuk dijadikan perkebunan, maka terjadi kehilangan besar-besaran penyerap karbon, dan jika pembukaan lahan dilakukan dengan cara pembakaran, emisi karbon justru meningkat tajam. Selain itu, perkebunan monokultur seperti kelapa sawit tidak mampu menyediakan habitat yang memadai bagi banyak spesies, menyebabkan penurunan keanekaragaman hayati. Jadi, walaupun dari aspek ekonomi kelapa sawit menguntungkan, tetap ada dampak lingkungan signifikan yang tidak bisa diabaikan.	
			Sungai Citarum memiliki peran penting bagi masyarakat sekitar. Sungai ini dimanfaatkan oleh warga untuk mencuci, mengairi sawah, serta sebagai sumber air bagi kehidupan sehari-hari. Namun, di sekitar sungai juga terdapat banyak pabrik industri yang beroperasi, yang berpotensi membuang limbah ke perairan dan mempengaruhi ekosistem sungai. Dalam	1. Pernyataan bahwa eceng gondok menguntungkan dan sebaiknya dibiarkan tumbuh bebas karena menghasilkan oksigen melalui fotosintesis tidak tepat jika dilihat secara ekologis. Memang benar bahwa eceng gondok melakukan fotosintesis dan menghasilkan oksigen, tetapi jika populasinya tidak terkendali, dampak negatifnya lebih besar daripada	14

Subelemen	Indikator	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	No. Soal
			sepekan terakhir, permukaan air sungai dipenuhi oleh eceng gondok yang tumbuh dengan pesat. Beberapa warga mengkhawatirkan dampak negatif dari pertumbuhan tanaman ini, karena eceng gondok dapat menutupi permukaan air, menghambat masuknya sinar matahari, dan menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh ikan dan organisme akuatik lainnya. Jika dibiarkan, pertumbuhan eceng gondok yang tak terkendali dapat mempercepat proses eutrofikasi, yang menyebabkan kematian massal ikan dan penurunan kualitas air sungai. Namun, seorang tokoh masyarakat menyatakan bahwa keberadaan eceng gondok sebenarnya justru menguntungkan, karena tanaman ini menghasilkan oksigen melalui proses fotosintesis sehingga dapat mendukung kehidupan ikan dan organisme lain di sungai. Ia menyarankan agar eceng gondok dibiarkan tumbuh bebas sebagai solusi alami untuk memperbaiki kualitas air. Menurut pendapatmu, apakah pernyataan tersebut benar? Jelaskan alasannya!	manfaatnya. Eceng gondok yang tumbuh terlalu banyak menutupi permukaan sungai, sehingga menghambat masuknya sinar matahari ke dalam air. Hal ini menyebabkan gangguan pada proses fotosintesis tumbuhan air lainnya dan menurunkan kadar oksigen terlarut dalam air, yang sangat dibutuhkan oleh ikan dan organisme akuatik lainnya. Selain itu, saat eceng gondok mati dan terurai, proses pembusukannya justru menyerap oksigen, memperparah kondisi air. Jika dibiarkan, eceng gondok dapat mempercepat proses eutrofikasi, yaitu penumpukan bahan organik dan nutrisi berlebih yang mengakibatkan ledakan pertumbuhan alga dan penurunan kualitas air. Oleh karena itu, eceng gondok harus dikendalikan dan tidak dibiarkan tumbuh bebas.	
		Peserta didik mampu	Dalam meneliti pengaruh limbah plastik terhadap kesuburan tanah, seorang siswa	Metode tersebut kurang tepat karena tidak konsisten dalam perlakuan. Dimana jenis	15

Subelemen	Indikator	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	No. Soal
	Menilai konsistensi prosedur	mengidentifikasi dan menilai langkah-langkah dalam suatu prosedur penelitian lingkungan untuk menentukan apakah prosedur tersebut konsisten dan logis. Penilaian mencakup ketepatan urutan langkah, keterkaitan antar langkah, serta kesesuaian prosedur dengan tujuan yang ingin dicapai.	menanam kacang hijau pada dua pot: satu berisi tanah biasa dan satu lagi berisi tanah dengan potongan plastik. Ia menyiram kedua pot setiap hari, tetapi tidak menggunakan jenis dan jumlah air yang sama, serta menempatkan pot di lokasi yang berbeda. Apakah metode yang digunakan sudah tepat? Berikan alasan dan saran perbaikan jika diperlukan!	dan jumlah air berbeda untuk setiap pot. Pot juga ditempatkan di lokasi berbeda, sehingga intensitas cahaya dan suhu bisa berbeda pula.. Agar hasil lebih valid, sebaiknya: - Gunakan jenis dan jumlah air yang sama untuk semua pot setiap hari. - Tempatkan semua pot di lokasi yang sama atau dalam kondisi lingkungan yang dikontrol agar memperoleh cahaya dan suhu yang seragam.	
			Seorang peneliti ingin mengukur kadar karbon dioksida (CO ₂) di udara sekitar kawasan industri. Ia melakukan langkah-langkah berikut: - Menggunakan alat pengukur CO₂ di satu titik lokasi selama satu jam. - Mencatat hasil pengukuran. - Menggunakan hasil tersebut untuk menyimpulkan tingkat polusi udara di seluruh kota. Menurut Anda, apakah langkah-langkah penelitian tersebut sudah benar? Jika ada yang perlu diperbaiki, jelaskan alasannya!	Prosedur tersebut kurang tepat karena hanya menggunakan satu titik pengukuran dalam waktu singkat. Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, peneliti seharusnya: - Mengambil sampel di beberapa lokasi berbeda dalam kota. - Melakukan pengukuran dalam beberapa waktu yang berbeda (pagi, siang, dan malam). - Mengulangi pengukuran beberapa kali untuk memastikan konsistensi data.	16
Merefleksi dan Mengevaluasi pemikirannya sendiri	Merefleksi pemikiran sendiri	Peserta didik mampu merefleksi dan menilai sejauh mana kebiasaan	AC (Air Conditioner) banyak digunakan di rumah, sekolah, dan kantor untuk kenyamanan. Namun, penggunaan AC yang berlebihan dapat meningkatkan konsumsi listrik dan menghasilkan emisi	1. Keluarga saya biasa menyalakan AC hampir setiap malam ketika tidur. Kami jarang mematikannya sampai pagi. Kadang AC juga dinyalakan saat siang hari jika cuaca sangat panas	17

Subelemen	Indikator	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	No. Soal
		pribadi berdampak terhadap perubahan lingkungan dan memberikan argumentasi yang mendukung refleksi tersebut.	gas rumah kaca jika listrik berasal dari pembangkit berbahan bakar fosil. Selain itu, beberapa AC masih menggunakan bahan pendingin (refrigeran) yang berdampak pada lapisan ozon jika bocor. Tugas Anda: 1. Apakah Anda, teman Anda atau keluarga Anda sering menggunakan AC di rumah? Ceritakan kebiasaan tersebut secara singkat. 2. Menurut Anda, apakah kebiasaan penggunaan AC tersebut berdampak baik atau buruk terhadap lingkungan? Jelaskan alasannya. 3. Apa perubahan nyata yang bisa Anda lakukan mulai sekarang agar penggunaan AC lebih ramah lingkungan?	2. Saya rasa kebiasaan ini berdampak buruk terhadap lingkungan karena AC mengonsumsi banyak listrik. Jika listrik berasal dari batu bara, maka itu menambah emisi gas rumah kaca. Selain itu, bahan pendingin AC bisa merusak lapisan ozon jika bocor. 3. Saya bisa mulai dengan mengatur timer AC agar hanya menyala selama beberapa jam, tidak semalaman penuh. Selain itu, saya akan lebih sering membuka jendela atau menggunakan kipas angin jika udara tidak terlalu panas.	
			Konsumsi energi dan penggunaan transportasi pribadi (seperti sepeda motor dan mobil) dapat meningkatkan emisi karbon yang berkontribusi pada perubahan iklim. Tugas Anda: 1. Bagaimana kebiasaan Anda dalam menggunakan energi dan transportasi sehari-hari? Jelaskan dengan contoh.	1. Kebiasaan dalam menggunakan energi dan transportasi: Saya sering menggunakan sepeda motor untuk pergi ke sekolah dan lupa mematikan lampu serta kipas angin saat tidak digunakan. Namun, saya juga mencoba menghemat listrik dengan menggunakan lampu LED. 2. Dampak terhadap lingkungan: a. Menggunakan kendaraan bermotor setiap hari meningkatkan emisi	18

Subelemen	Indikator	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	No. Soal
			2. Apakah kebiasaan tersebut berdampak terhadap perubahan lingkungan? Jelaskan alasannya. 3. Sebutkan dua cara yang dapat Anda lakukan untuk mengurangi dampak negatif dari konsumsi energi dan penggunaan transportasi pribadi terhadap lingkungan.	karbon, yang menyebabkan polusi udara dan pemanasan global. b. Konsumsi listrik yang berlebihan meningkatkan permintaan energi, terutama jika listrik berasal dari pembangkit listrik berbahan bakar fosil. 3. Dua cara untuk mengurangi dampak negatif: a. Menggunakan transportasi umum, bersepeda, atau berjalan kaki untuk perjalanan pendek agar mengurangi emisi karbon. b. Menghemat listrik dengan mematikan peralatan elektronik saat tidak digunakan dan memilih peralatan hemat energi.	
	Mengevaluasi pemikiran sendiri	Peserta didik mampu mengevaluasi solusi yang telah ia buat terkait upaya mengurangi dampak perubahan lingkungan, dengan mempertimbangan kelebihan dan	Diatas, Anda telah membuat solusi untuk mengurangi dampak dari penggunaan AC. Tugas Anda: 1. Evaluasi solusi yang telah Anda buat sebelumnya. Apa kelebihan dan kekurangan dari solusi tersebut dalam mengurangi dampak penggunaan AC terhadap lingkungan? 2. Apakah solusi yang Anda buat sudah efektif atau masih bisa diperbaiki? Jika masih bisa diperbaiki, jelaskan bagaimana	1. Kelebihan dari solusi ini adalah mudah dilakukan, tidak membutuhkan biaya tambahan, dan bisa langsung mengurangi konsumsi listrik. Kekurangannya, solusi ini hanya mengurangi durasi penggunaan AC, tapi tidak menyentuh sumber energi yang digunakan atau efisiensi dari perangkat AC itu sendiri. Jika AC tetap menggunakan listrik dari sumber energi fosil, dampaknya terhadap lingkungan masih ada.	19

Subelemen	Indikator	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	No. Soal
		kekurangannya, serta memberikan revisi solusi berdasarkan informasi terbaru yang ditemukan	cara merevisinya berdasarkan informasi terbaru yang Anda ketahui!	2. Solusi tersebut cukup efektif untuk tahap awal, tapi masih bisa diperbaiki. Berdasarkan informasi terbaru, penggunaan AC yang hemat energi (misalnya, AC dengan teknologi inverter atau berlabel hemat energi) juga sangat penting. Selain itu, menggunakan sumber listrik dari energi terbarukan, seperti panel surya, bisa mengurangi jejak karbon lebih signifikan.	
			Anda sebelumnya mengusulkan solusi untuk mengurangi dampak lingkungan dari penggunaan kendaraan bermotor, misalnya dengan menggunakan sepeda atau transportasi umum. Tugas Anda: 1. Evaluasi solusi yang telah Anda buat. Apa kelebihan dan kekurangan solusi tersebut dalam mengurangi emisi gas rumah kaca? 2. Apakah ada informasi baru yang membuat solusi Anda bisa lebih baik? Jika iya, jelaskan bagaimana Anda akan merevisi solusi tersebut agar lebih efektif!	1. Kelebihan dan kekurangan solusi: a. Kelebihan: Menggunakan transportasi umum atau sepeda dapat mengurangi emisi karbon dan menghemat bahan bakar. b. Kekurangan: Transportasi umum mungkin belum tersedia di semua tempat, dan menggunakan sepeda tidak selalu praktis untuk perjalanan jauh. 2. Revisi solusi berdasarkan informasi terbaru: a. Jika transportasi umum tidak tersedia, bisa mempertimbangkan carpooling (berbagi kendaraan) untuk mengurangi jumlah kendaraan di jalan. b. Menggunakan kendaraan listrik yang lebih ramah lingkungan jika memungkinkan. c. Mengusulkan kebijakan kepada pemerintah lokal untuk	20

Subelemen	Indikator	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	No. Soal
				meningkatkan infrastruktur transportasi umum yang lebih efisien.	



Lampiran 4. Pedoman Penilaian Tes Kemampuan Bernalar Kritis

Subelemen	Capaian Akhir Bernalar Kritis Fase E	Indikator	Aspek Penilaian	Skor & Kriteria			
				4 (Sangat Baik)	3 (Baik)	2 (Cukup)	1 (Kurang)
Mengaju-kan pertanyaan	Mengajukan pertanyaan untuk menganalisis secara kritis permasalahan yang kompleks dan abstrak	Menyusun pertanyaan yang jelas dan relevan	Pertanyaan memiliki makna dan mudah dipahami	Pertanyaan sangat jelas, langsung ke inti permasalahan, dan mudah dipahami.	Pertanyaan cukup jelas, tetapi masih ada bagian yang perlu diperjelas.	Pertanyaan kurang jelas, memerlukan interpretasi lebih lanjut agar dapat dipahami.	Pertanyaan sulit dipahami dan membingungkan.
			Tidak ambigu, memiliki makna ganda atau menimbulkan kebingungan	Tidak ada ambiguitas sama sekali, pertanyaan memiliki satu makna yang pasti.	Sedikit ambigu tetapi masih bisa dipahami dengan baik.	Mengandung ambiguitas yang dapat menimbulkan lebih dari satu interpretasi.	Sangat ambigu, sulit ditafsirkan dengan jelas.
			Kesesuaian dengan topik yang dibahas	Pertanyaan sangat relevan dengan topik dan fokus pada isu yang dibahas.	Pertanyaan cukup relevan, tetapi bisa lebih fokus pada inti permasalahan.	Pertanyaan kurang relevan, hanya sedikit berhubungan dengan topik.	Pertanyaan tidak relevan atau menyimpang dari topik yang dibahas.
		Mengaju-kan pertanyaan yang berorientasi	Pertanyaan mengarah pada solusi nyata	Pertanyaan secara jelas membuka peluang untuk	Pertanyaan membuka peluang solusi, tetapi belum sepenuhnya	Pertanyaan belum mengarah langsung pada solusi, hanya	Pertanyaan tidak membuka arah pemecahan

Subelemen	Capaian Akhir Bernalar Kritis Fase E	Indikator	Aspek Penilaian	Skor & Kriteria			
				4 (Sangat Baik)	3 (Baik)	2 (Cukup)	1 (Kurang)
		pemecahan masalah		solusi konkret dan aplikatif terhadap masalah lingkungan.	konkret atau masih bersifat umum.	menyentuh kemungkinan perbaikan.	masalah sama sekali.
			Konteks sesuai dan nyata	Pertanyaan menggunakan konteks yang aktual, relevan, dan nyata dalam isu perubahan lingkungan akibat aktivitas manusia.	Pertanyaan cukup sesuai dengan topik lingkungan, namun kurang spesifik atau agak umum.	Konteks pertanyaan kurang tepat atau bersifat terlalu luas.	Pertanyaan tidak sesuai dengan topik atau di luar konteks lingkungan.
			Fokus pada satu permasalahan spesifik	Pertanyaan sangat fokus, membahas satu isu lingkungan yang jelas dan tidak melebar.	Pertanyaan cukup fokus, namun masih mengandung dua isu atau aspek yang bercampur.	Pertanyaan membahas lebih dari satu isu dan tidak memiliki arah yang jelas.	Pertanyaan sangat umum, kabur, atau membingungkan karena mencampur banyak isu tanpa arah fokus.
Mengidenti-fikasi, mengklarifi-kasi, dan mengolah informasi dan gagasan	Secara kritis mengklarifikasi serta menganalisis gagasan dan informasi yang	Mengidenti-fikasi informasi dan gagasan	Menemukan informasi utama dari grafik	Menyebutkan seluruh informasi utama dengan tepat dan lengkap.	Menyebutkan sebagian besar informasi utama dengan benar, meskipun ada	Menyebutkan informasi yang kurang tepat atau tidak lengkap.	Tidak mampu menemukan informasi utama dari grafik/artikel.

Subelemen	Capaian Akhir Bernalar Kritis Fase E	Indikator	Aspek Penilaian	Skor & Kriteria			
				4 (Sangat Baik)	3 (Baik)	2 (Cukup)	1 (Kurang)
	kompleks dan abstrak dari berbagai sumber. Memprioritas kan suatu gagasan yang paling relevan dari hasil klarifikasi dan analisis				detail yang terlewat.		
			Mengidentifikasi hubungan sebab-akibat dari beberapa informasi pada grafik	Menjelaskan hubungan sebab-akibat dengan sangat jelas dan logis.	Menjelaskan hubungan sebab-akibat dengan cukup jelas.	Menunjukkan pemahaman yang keliru atau tidak menjelaskan hubungan sebab-akibat secara logis.	Tidak mampu menjelaskan hubungan sebab-akibat dari beberapa informasi pada grafik.
			Membedakan antara informasi utama dan tambahan	Dapat membedakan dengan tepat mana informasi utama dan mana yang hanya pelengkap.	Dapat membedakan sebagian besar informasi utama dan tambahan meskipun masih sedikit rancu.	Kesulitan membedakan informasi utama dan tambahan, banyak bagian yang tertukar.	Tidak mampu membedakan informasi utama dengan informasi tambahan sama sekali.
		Mengklarifikasi informasi	Ketepatan alasan ilmiah	Memberikan alasan yang sangat tepat dan lengkap berdasarkan konsep ilmiah yang relevan dan sesuai konteks grafik.	Memberikan alasan yang umumnya tepat, namun masih ada bagian konsep yang kurang lengkap atau kurang spesifik.	Alasan yang diberikan kurang tepat, sebagian tidak relevan secara ilmiah	Alasan tidak tepat, mengandung miskonsepsi, atau tidak berdasarkan konsep ilmiah sama sekali.

Subelemen	Capaian Akhir Bernalar Kritis Fase E	Indikator	Aspek Penilaian	Skor & Kriteria			
				4 (Sangat Baik)	3 (Baik)	2 (Cukup)	1 (Kurang)
			Menggunakan data pada grafik	Mengguna-kan data grafik secara akurat untuk mendukung klarifikasi; menyebutkan data secara benar.	Menggunakan data grafik, tetapi ada kesalahan kecil, meskipun masih mendukung klarifikasi.	Menyebutkan data grafik secara umum tidak akurat.	Tidak menggunakan data grafik sama sekali, atau salah menginterpretasi isi grafik.
			Kesesuaian jawaban dengan data grafik	Jawaban sangat sesuai dengan data grafik; setiap pernyataan selaras dengan pola, tren, dan informasi yang disajikan.	Jawaban cukup sesuai, meskipun ada satu-dua bagian yang kurang tepat dalam menyelaraskan data grafik.	Jawaban sebagian besar tidak sesuai dengan grafik, atau menunjukkan pemahaman yang kurang mendalam terhadap grafik.	Jawaban tidak sesuai sama sekali dengan grafik; tidak menunjukkan keterkaitan yang logis dengan data yang ditampilkan.
		Mengolah informasi	Menelaah poin penting informasi	Mengidentifikasi semua poin penting dari kedua informasi secara lengkap dan akurat.	Mengidentifikasi sebagian besar poin penting dengan baik, tetapi ada satu poin penting yang terlewat atau kurang tepat.	Hanya menyebutkan sebagian poin penting, dan beberapa kurang jelas atau salah makna.	Gagal mengidentifikasi poin penting atau menyebutkan informasi yang tidak relevan.

Subelemen	Capaian Akhir Bernalar Kritis Fase E	Indikator	Aspek Penilaian	Skor & Kriteria			
				4 (Sangat Baik)	3 (Baik)	2 (Cukup)	1 (Kurang)
			Menilai keakuratan informasi	Menentukan informasi yang keliru secara tepat, serta memberikan alasan ilmiah yang akurat.	Menentukan informasi yang keliru secara tepat, tetapi alasan kurang lengkap atau kurang kuat secara ilmiah.	Menentukan informasi yang keliru dengan tepat serta alasan tidak relevan atau kurang ilmiah.	Salah dalam menilai informasi atau tidak memberikan alasan yang sesuai.
			Menentukan informasi yang relevan	Memilih informasi yang relevan dan memberikan penjelasan logis dan ilmiah yang kuat.	Memilih informasi yang relevan, tetapi penjelasan kurang spesifik.	Ragu dalam menentukan informasi relevan atau alasan kurang mendukung pilihan.	Memilih informasi yang tidak relevan atau tidak memberikan alasan.
Menganalisis dan mengevaluasi penalaran dan prosedurnya	Menganalisis dan mengevaluasi penalaran yang digunakannya dalam menemukan dan mencari solusi serta mengambil keputusan	Menganalisis penalaran	Ketepatan dalam mengkaji kelemahan atau kekeliruan Solusi	Menjelaskan secara kritis usulan yang diberikan Pak Roni kurang tepat disertai dengan alasan ilmiah yang logis.	Menyebutkan bahwa solusi kurang tepat dan memberi alasan umum, namun belum mendalam atau ilmiah.	Menyebutkan bahwa solusi tidak tepat tanpa alasan yang jelas atau salah.	Menganggap solusi tepat atau tidak memberikan penilaian terhadap solusi.
			Menjelaskan hubungan sebab-akibat secara logis	Menjelaskan hubungan sebab-akibat antara	Menjelaskan hubungan sebab-akibat dengan	Penjelasan hubungan sebab-akibat kurang	Tidak menjelaskan hubungan sebab-akibat sama sekali.

Subelemen	Capaian Akhir Bernalar Kritis Fase E	Indikator	Aspek Penilaian	Skor & Kriteria			
				4 (Sangat Baik)	3 (Baik)	2 (Cukup)	1 (Kurang)
				aktivitas manusia dan permasalahan lingkungan secara logis dan mudah dipahami.	cukup baik, namun masih ada bagian yang kurang jelas.	tepat atau masih membingungkan.	
			Menunjukkan bukti pendukung dari informasi yang tersedia	Mengguna-kan informasi seperti grafik sederhana, tabel, atau pernyataan fakta untuk mendukung penjelasan dengan baik.	Menggunakan informasi pendukung, tetapi belum sepenuhnya sesuai atau kurang dijelaskan.	Menyebutkan informasi pendukung tanpa menjelaskan kaitannya.	Tidak menggunakan informasi pendukung sama sekali.
		Mengevalua-si kebenaran argumen	Menyampaikan pendapat terhadap pernyataan yang diberikan	Memberikan pendapat yang jelas, logis, dan menunjukkan pemahaman terhadap topik.	Memberikan pendapat yang cukup jelas dan relevan dengan topik.	Memberikan pendapat, tetapi masih kurang relevan atau kurang jelas.	Tidak menyampaikan pendapat atau pendapat tidak relevan.
			Memberikan alasan atau argumen yang	Alasan yang diberikan kuat, sesuai konteks,	Alasan cukup sesuai dan mendukung	Alasan yang diberikan kurang kuat atau tidak	Tidak memberikan alasan yang

Subelemen	Capaian Akhir Bernalar Kritis Fase E	Indikator	Aspek Penilaian	Skor & Kriteria			
				4 (Sangat Baik)	3 (Baik)	2 (Cukup)	1 (Kurang)
			mendukung pendapat	dan mendukung pendapat dengan logika yang baik.	pendapat, meskipun masih kurang mendalam.	sepenuhnya mendukung pendapat.	mendukung pendapat.
			Menggunakan informasi atau bukti pendukung yang relevan	Menggunakan informasi atau bukti seperti hasil penelitian, grafik, atau data sederhana yang sesuai dan memperkuat argumen dengan baik.	Menggunakan informasi pendukung, tetapi tidak sepenuhnya relevan atau kurang dijelaskan.	Menyebutkan bukti, tetapi tidak dijelaskan atau tidak sesuai dengan argumen.	Tidak menggunakan bukti pendukung sama sekali.
		Menilai konsistensi prosedur	Memahami prosedur yang disajikan	Menunjukkan pemahaman menyeluruh terhadap semua langkah prosedur penelitian secara runtut dan logis.	Menunjukkan pemahaman cukup baik terhadap sebagian besar langkah prosedur.	Hanya memahami sebagian prosedur, dengan beberapa kesalahan.	Tidak memahami prosedur atau menjelaskan dengan cara yang salah.
			Menilai kelengkapan dan urutan langkah prosedur	Menilai bahwa semua langkah disusun secara lengkap dan	Menilai sebagian besar langkah dengan tepat, meskipun masih	Menilai beberapa langkah tetapi tidak memperhatikan	Tidak menilai atau tidak menyadari urutan dan

Subelemen	Capaian Akhir Bernalar Kritis Fase E	Indikator	Aspek Penilaian	Skor & Kriteria			
				4 (Sangat Baik)	3 (Baik)	2 (Cukup)	1 (Kurang)
				logis, serta menunjukkan konsistensi antar langkah.	ada urutan yang kurang logis atau tidak konsisten.	urutan dan kelengkapan secara tepat.	kelengkapan prosedur.
			Mengidentifikasi ketidakkonsistenan atau kekeliruan prosedur	Mampu menunjukkan dengan tepat bagian prosedur yang tidak konsisten atau keliru, dan menjelaskan alasannya.	Menunjukkan sebagian ketidakkonsistenan atau kekeliruan, namun dengan penjelasan yang kurang jelas.	Menyebutkan bagian prosedur, tetapi tidak mampu menjelaskan apakah konsisten atau tidak.	Tidak menunjukkan atau tidak mengenali ketidakkonsistenan sama sekali.
Merefleksi dan mengevaluasi pemikirannya sendiri	Menjelaskan alasan untuk mendukung pemikirannya dan memikirkan pandangan yang mungkin berlawanan dengan pemikirannya	Merefleksi pemikiran sendiri	Mengidentifikasi kebiasaan pribadi yang berdampak pada lingkungan	Menyebutkan beberapa kebiasaan pribadi yang relevan dan menjelaskan dampaknya terhadap lingkungan secara logis.	Menyebutkan satu atau dua kebiasaan pribadi dan menjelaskan dampaknya secara cukup jelas.	Menyebutkan kebiasaan pribadi tetapi penjelasannya tidak jelas atau tidak sesuai konteks.	Tidak menyebutkan kebiasaan pribadi atau dampaknya.

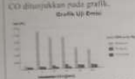
Subelemen	Capaian Akhir Bernalar Kritis Fase E dan mengubah pemikirannya jika diperlukan	Indikator	Aspek Penilaian	Skor & Kriteria			
				4 (Sangat Baik)	3 (Baik)	2 (Cukup)	1 (Kurang)
			Menilai dampak dari kebiasaan pribadi tersebut	Menunjukkan penilaian yang mendalam dan kritis terhadap dampak dari kebiasaan tersebut terhadap lingkungan.	Menunjukkan penilaian yang cukup baik terhadap dampaknya, namun belum mendalam.	Penilaian terhadap dampak masih dangkal atau tidak logis.	Tidak memberikan penilaian terhadap dampak sama sekali.
			Memberikan argumen untuk mendukung refleksi	Memberikan alasan atau contoh nyata yang kuat dan relevan untuk mendukung refleksi terhadap kebiasaan pribadi.	Memberikan argumen yang cukup relevan, namun belum sepenuhnya mendukung refleksi secara utuh.	Argumen yang diberikan kurang kuat atau masih tidak berkaitan langsung dengan refleksi.	Tidak memberikan argumen pendukung sama sekali.
		Mengevaluasi pemikiran sendiri	Mengevaluasi kelebihan dan kekurangan solusi yang dibuat	Mengevaluasi kelebihan dan kekurangan solusi secara menyeluruh, logis, dan menunjukkan	Mengevaluasi kelebihan dan kekurangan solusi secara cukup jelas, meskipun belum mendalam.	Mengevaluasi secara terbatas atau hanya menyebutkan satu sisi (kelebihan atau kekurangan).	Tidak mengevaluasi solusi sama sekali.

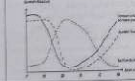
Subelemen	Capaian Akhir Bernalar Kritis Fase E	Indikator	Aspek Penilaian	Skor & Kriteria			
				4 (Sangat Baik)	3 (Baik)	2 (Cukup)	1 (Kurang)
				pemahaman yang mendalam.			
		Menggunakan informasi baru untuk merevisi solusi	Merevisi solusi dengan dasar informasi terbaru yang relevan, dan menjelaskan alasannya secara logis.	Merevisi solusi dengan informasi baru, meski penjelasan belum sepenuhnya jelas atau relevan.	Memberikan revisi tetapi tanpa dasar informasi yang jelas atau hanya bersifat umum.	Tidak merevisi solusi atau tidak menunjukkan penggunaan informasi baru.	
		Menyampaikan alasan atau refleksi terhadap perubahan solusi	Memberikan penjelasan yang meyakinkan dan logis tentang alasan perubahan solusi serta manfaatnya.	Menjelaskan alasan perubahan solusi dengan cukup baik, meskipun masih kurang mendalam.	Penjelasan terhadap perubahan solusi kurang jelas atau tidak logis.	Tidak memberikan penjelasan terhadap perubahan solusi.	

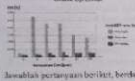
Lampiran 5. Lembar Validitas Isi Instrumen Bernalar Kritis

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES KEMAMPUAN BERNALAR KRITIS PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN																						
a. Identitas Validator Nama : Prof. Dr. Purni Hesti Ajiyana, M.Si. Posisi : Dosen Institusi : Universitas Pendidikan Ganesha b. Tujuan Tujuan pengisian instrumen ini adalah untuk mengukur ketepatan instrumen yang dipakai oleh peneliti dalam melakukan uji coba pretest dan postes dalam pembelajaran biologi pada materi perubahan lingkungan. c. Penilai 1. Bapok diharapkan dapat memberikan penilaian terhadap validitas instrumen yang telah peneliti kembangkan. 2. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada kolom penilaian dengan keterangan relevan atau tidak relevan. 3. Apabila Bapok memiliki saran, koreksi, atau tambahan, kami mohon kesediaannya untuk mencantulkannya pada bagian akhir instrumen atau lampiran pada butir soal terkait.																						
d. Lembar Penilaian <table border="1"> <thead> <tr> <th>No. Soal</th> <th>Soal</th> <th>Jawab</th> <th>Relevan</th> <th>Tidak Relevan</th> <th>Catatan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Manusia menggunakan berbagai jenis material untuk membuat kebutuhan hidup, salah satunya adalah daging. Namun, produksi daging yang kita konsumsi sehari-hari ternyata berkontribusi cukup besar terhadap pemanasan global. Peternakan sapi, misalnya, menghasilkan gas rumah kaca seperti metana yang berkontribusi pada pemanasan global. Selain itu, limbah dari peternakan juga berkontribusi pada pemanasan global. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca?</td> <td>1. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 2. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 3. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer?</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Salah satu penyebab utama pemanasan global adalah gas rumah kaca yang dihasilkan oleh aktivitas manusia. Salah satu cara untuk mengurangi pemanasan global adalah dengan mengurangi penggunaan energi fosil. Bagaimana kita dapat mengurangi penggunaan energi fosil?</td> <td>1. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 2. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 3. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer?</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					No. Soal	Soal	Jawab	Relevan	Tidak Relevan	Catatan	1	Manusia menggunakan berbagai jenis material untuk membuat kebutuhan hidup, salah satunya adalah daging. Namun, produksi daging yang kita konsumsi sehari-hari ternyata berkontribusi cukup besar terhadap pemanasan global. Peternakan sapi, misalnya, menghasilkan gas rumah kaca seperti metana yang berkontribusi pada pemanasan global. Selain itu, limbah dari peternakan juga berkontribusi pada pemanasan global. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca?	1. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 2. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 3. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer?	✓			2	Salah satu penyebab utama pemanasan global adalah gas rumah kaca yang dihasilkan oleh aktivitas manusia. Salah satu cara untuk mengurangi pemanasan global adalah dengan mengurangi penggunaan energi fosil. Bagaimana kita dapat mengurangi penggunaan energi fosil?	1. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 2. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 3. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer?	✓		
No. Soal	Soal	Jawab	Relevan	Tidak Relevan	Catatan																	
1	Manusia menggunakan berbagai jenis material untuk membuat kebutuhan hidup, salah satunya adalah daging. Namun, produksi daging yang kita konsumsi sehari-hari ternyata berkontribusi cukup besar terhadap pemanasan global. Peternakan sapi, misalnya, menghasilkan gas rumah kaca seperti metana yang berkontribusi pada pemanasan global. Selain itu, limbah dari peternakan juga berkontribusi pada pemanasan global. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca?	1. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 2. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 3. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer?	✓																			
2	Salah satu penyebab utama pemanasan global adalah gas rumah kaca yang dihasilkan oleh aktivitas manusia. Salah satu cara untuk mengurangi pemanasan global adalah dengan mengurangi penggunaan energi fosil. Bagaimana kita dapat mengurangi penggunaan energi fosil?	1. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 2. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 3. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer?	✓																			
e. Lembar Penilaian <table border="1"> <thead> <tr> <th>No. Soal</th> <th>Soal</th> <th>Jawab</th> <th>Relevan</th> <th>Tidak Relevan</th> <th>Catatan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Manusia menggunakan berbagai jenis material untuk membuat kebutuhan hidup, salah satunya adalah daging. Namun, produksi daging yang kita konsumsi sehari-hari ternyata berkontribusi cukup besar terhadap pemanasan global. Peternakan sapi, misalnya, menghasilkan gas rumah kaca seperti metana yang berkontribusi pada pemanasan global. Selain itu, limbah dari peternakan juga berkontribusi pada pemanasan global. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca?</td> <td>1. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 2. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 3. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer?</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Salah satu penyebab utama pemanasan global adalah gas rumah kaca yang dihasilkan oleh aktivitas manusia. Salah satu cara untuk mengurangi pemanasan global adalah dengan mengurangi penggunaan energi fosil. Bagaimana kita dapat mengurangi penggunaan energi fosil?</td> <td>1. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 2. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 3. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer?</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					No. Soal	Soal	Jawab	Relevan	Tidak Relevan	Catatan	1	Manusia menggunakan berbagai jenis material untuk membuat kebutuhan hidup, salah satunya adalah daging. Namun, produksi daging yang kita konsumsi sehari-hari ternyata berkontribusi cukup besar terhadap pemanasan global. Peternakan sapi, misalnya, menghasilkan gas rumah kaca seperti metana yang berkontribusi pada pemanasan global. Selain itu, limbah dari peternakan juga berkontribusi pada pemanasan global. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca?	1. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 2. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 3. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer?	✓			2	Salah satu penyebab utama pemanasan global adalah gas rumah kaca yang dihasilkan oleh aktivitas manusia. Salah satu cara untuk mengurangi pemanasan global adalah dengan mengurangi penggunaan energi fosil. Bagaimana kita dapat mengurangi penggunaan energi fosil?	1. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 2. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 3. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer?	✓		
No. Soal	Soal	Jawab	Relevan	Tidak Relevan	Catatan																	
1	Manusia menggunakan berbagai jenis material untuk membuat kebutuhan hidup, salah satunya adalah daging. Namun, produksi daging yang kita konsumsi sehari-hari ternyata berkontribusi cukup besar terhadap pemanasan global. Peternakan sapi, misalnya, menghasilkan gas rumah kaca seperti metana yang berkontribusi pada pemanasan global. Selain itu, limbah dari peternakan juga berkontribusi pada pemanasan global. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca?	1. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 2. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 3. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer?	✓																			
2	Salah satu penyebab utama pemanasan global adalah gas rumah kaca yang dihasilkan oleh aktivitas manusia. Salah satu cara untuk mengurangi pemanasan global adalah dengan mengurangi penggunaan energi fosil. Bagaimana kita dapat mengurangi penggunaan energi fosil?	1. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 2. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer? 3. Bagaimana peternakan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer?	✓																			

No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Relevan	Tidak Relevan	Catatan
3	pengendalian populasi secara berkala. Berdasarkan wacana tersebut, tentukan dua pertanyaan kritis yang memunculkan hubungan sebab-akibat antara perubahan yang positif dan penurunan air serta dampaknya terhadap ekosistem sungai! Di sebuah wilayah aliran sungai, masyarakat mulai memetik perikanan sabbu yang eksotis antara yang dan mullus. Petani mengabaikan hasil panen mereka, dan ikan karpa mulai tidak terurus. Setelah dilakukan penelitian, diketahui bahwa sebagian besar ikan di daerah tersebut telah dibunuh untuk kebutuhan diolah menjadi berbagai makanan. Hal ini mengakibatkan populasi ikan yang eksotis menurun. Akibatnya, dan ikan sabbu. Beberapa warga mengabaikan rekomendasi, tetapi sebagian lainnya berpendapat bahwa hal tersebut akan mengurangi perkembangan masyarakat yang bergantung pada perikanan. Berdasarkan wacana tersebut, tuliskan pertanyaan kritis yang berorientasi pada solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut!	Apakah ada solusi yang bisa mengatasi keterbatasan ekonomi masyarakat tanpa harus mengabaikan kelestarian hutan? Strategi apa yang bisa dilakukan untuk mencegah pembalakan hutan secara ilegal? Apa saja yang mendukung atau menghambat upaya tersebut? Bagaimana rekomendasi bisa diadopsi untuk mengurangi produktivitas perikanan yang sudah ada?	✓		
4	Di sebuah desa yang dulunya sangat kecil, masyarakat mulai menggunakan air sungai untuk memetik, mandi dan mencuci. Namun beberapa tahun terakhir, warna dan bau air berubah. Banyak warga mulai mengeluh mengenai kualitas air. Setelah dilakukan, ternyata sumber pencemaran dan limbah rumah tangga mengalir ke sungai tanpa pemfilteran. Pemerintah desa menyadari perubahan ini dan memutuskan untuk melakukan penelitian air limbah di rumah-rumah penduduk. Sebagian warga juga	Apa alternatif teknologi pengolahan air limbah yang lebih murah dan bisa diterapkan di desa? Apa peran edukasi dan perubahan perilaku warga dalam mengatasi pencemaran air? Bagaimana strategi polibahan masyarakat dalam mengelola limbah rumah tangga agar tidak berdampak buruk?	✓		
5	Sebelum memahami permasalahan, tentukan dan jelaskan limbah domestik. Berdasarkan wacana tersebut, tuliskan pertanyaan kritis yang berorientasi pada solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut! Ramadhan, seorang mahasiswa, sedang melakukan penelitian tentang konsentrasi oksigen terlarut (DO) di sungai. Dia dan temannya, Rani, berangkat dari titik P ke lokasi penelitian. Rani mencatat data DO setiap 10 menit. Hasilnya ditunjukkan pada grafik. Berdasarkan pertanyaan berikut, berdasarkan data dari grafik tersebut: - Sebelum informasi yang bisa diperoleh dari grafik tersebut? - Identifikasi titik mana dengan tingkat konsentrasi paling tinggi? - Bagaimana pengaruh konsentrasi oksigen terlarut (DO) terhadap jumlah ikan di lokasi penelitian tersebut?	Konsentrasi oksigen terlarut (DO) meningkat secara signifikan selama perjalanan. Rani mencatat DO pada rentang 10-25 mg/L, sementara Ramadhan mencatat DO pada rentang 10-25 mg/L. Rani mencatat DO pada rentang 10-25 mg/L, sementara Ramadhan mencatat DO pada rentang 10-25 mg/L. DO meningkat seiring waktu. Rani mencatat DO pada rentang 10-25 mg/L, sementara Ramadhan mencatat DO pada rentang 10-25 mg/L. DO meningkat seiring waktu. Rani mencatat DO pada rentang 10-25 mg/L, sementara Ramadhan mencatat DO pada rentang 10-25 mg/L.	✓		
6	Untuk mengurangi pencemaran air, pemerintah melakukan uji emisi untuk kendaraan bermotor. Berdasarkan wacana tersebut, tuliskan pertanyaan kritis yang berorientasi pada solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut!	Pemerintah melakukan uji emisi untuk kendaraan bermotor. Rani mencatat DO pada rentang 10-25 mg/L, sementara Ramadhan mencatat DO pada rentang 10-25 mg/L. Pemerintah melakukan uji emisi untuk kendaraan bermotor. Rani mencatat DO pada rentang 10-25 mg/L, sementara Ramadhan mencatat DO pada rentang 10-25 mg/L. Pemerintah melakukan uji emisi untuk kendaraan bermotor. Rani mencatat DO pada rentang 10-25 mg/L, sementara Ramadhan mencatat DO pada rentang 10-25 mg/L.	✓		

No. Soal	Soal	Kunci Jawaban	Relevan	Tidak Relevan	Catatan
3	Suatu minyak (BBM). Hasil uji emisi gas CO ditunjukkan pada grafik berikut. 	Penggunaan BBM jenis Premium menghasilkan emisi CO yang tinggi, sehingga berkontribusi besar terhadap pencemaran udara. Sebaliknya, penggunaan Pertamina menghasilkan emisi CO yang rendah, sehingga jika kendaraan beralih ke Pertamina, maka tingkat pencemaran udara akibat CO dapat dikur.			
7	Jawablah pertanyaan berikut, berdasarkan data dari grafik berikut. 1. Sebutkan informasi yang dapat dideskripsikan dari grafik tersebut! 2. Berdasarkan grafik di atas, upaya yang tepat untuk mengurangi pencemaran udara, sekiranya? 3. Jelaskan hubungan antara jenis BBM yang digunakan dengan tingkat pencemaran udara yang terjadi berdasarkan grafik di atas!	1. 20 km dari titik P. 2. Berdasarkan grafik di atas, terjadi pencemaran paling banyak pada titik 20 km. Pada titik tersebut, jawaban adalah paling tinggi dari konsentrasi oksigen terlarut (DO), jumlah ikan dan jumlah bakteri. Rasi berapung dari titik P memiliki bentuk, hingga mencapai 30 km dari titik P. Halnya ditunjukkan pada grafik. 	✓		

No. Soal	Soal	Kunci Jawaban	Relevan	Tidak Relevan	Catatan
3	Suatu minyak (BBM). Hasil uji emisi gas CO ditunjukkan pada grafik berikut. 	Penggunaan BBM jenis Premium menghasilkan emisi CO yang tinggi, sehingga berkontribusi besar terhadap pencemaran udara. Sebaliknya, penggunaan Pertamina menghasilkan emisi CO yang rendah, sehingga jika kendaraan beralih ke Pertamina, maka tingkat pencemaran udara akibat CO dapat dikur.			
7	Jawablah pertanyaan berikut, berdasarkan data dari grafik berikut. 1. Sebutkan informasi yang dapat dideskripsikan dari grafik tersebut! 2. Berdasarkan grafik di atas, upaya yang tepat untuk mengurangi pencemaran udara, sekiranya? 3. Jelaskan hubungan antara jenis BBM yang digunakan dengan tingkat pencemaran udara yang terjadi berdasarkan grafik di atas!	1. 20 km dari titik P. 2. Berdasarkan grafik di atas, terjadi pencemaran paling banyak pada titik 20 km. Pada titik tersebut, jawaban adalah paling tinggi dari konsentrasi oksigen terlarut (DO), jumlah ikan dan jumlah bakteri. Rasi berapung dari titik P memiliki bentuk, hingga mencapai 30 km dari titik P. Halnya ditunjukkan pada grafik. 	✓		

No. Soal	Soal	Kunci Jawaban	Relevan	Tidak Relevan	Catatan
3	Jawablah pertanyaan berikut, berdasarkan data dari grafik. 1. Identifikasi titik mana dengan tingkat pencemaran paling buruk! 2. Jelaskan secara logis mengapa mengapa di titik tersebut merupakan pencemaran yang paling buruk!	1. Mengingat penggunaan BBM jenis Premium, berdasarkan grafik pada soal, jenis emisi CO terbesar dihasilkan oleh penggunaan BBM jenis Premium, sedangkan konsentrasi CO terendah dihasilkan dari penggunaan BBM jenis Pertamina. Dengan data tersebut, maka kendaraan diutamakan untuk menggunakan penggunaan BBM jenis Premium dan lebih awal jika menggunakan BBM jenis Pertamina agar konsentrasi gas CO di udara menjadi berkurang.	✓		
9	Untuk mengurangi pencemaran udara, pemerintah melakukan uji emisi untuk mengetahui polutan udara gas yang terdapat kendaraan uji dengan membandingkan antara emisi gas buang kendaraan yang menggunakan bahan bakar minyak (BBM). Hasil uji emisi gas CO ditunjukkan pada grafik berikut. 	1. Informasi pertama (tersebut) yang tidak berkaitan dengan pemantauan global, kerendala, hanya berskala dari kendaraan bermotor dan pribadi dan informasi kedua (tersebut) yang berkaitan dengan uji dan kaitannya, berkaitan dengan pemantauan global, pemantauan menghasilkan gas metana dari.	✓		

No. Soal	Soal	Kunci Jawaban	Relevan	Tidak Relevan	Catatan
3	Jawablah pertanyaan berikut, berdasarkan data dari grafik. 1. Identifikasi titik mana dengan tingkat pencemaran paling buruk! 2. Jelaskan secara logis mengapa mengapa di titik tersebut merupakan pencemaran yang paling buruk!	1. Mengingat penggunaan BBM jenis Premium, berdasarkan grafik pada soal, jenis emisi CO terbesar dihasilkan dari penggunaan BBM jenis Premium, sedangkan konsentrasi CO terendah dihasilkan dari penggunaan BBM jenis Pertamina. Dengan data tersebut, maka kendaraan diutamakan untuk menggunakan penggunaan BBM jenis Premium dan lebih awal jika menggunakan BBM jenis Pertamina agar konsentrasi gas CO di udara menjadi berkurang.	✓		
9	Untuk mengurangi pencemaran udara, pemerintah melakukan uji emisi untuk mengetahui polutan udara gas yang terdapat kendaraan uji dengan membandingkan antara emisi gas buang kendaraan yang menggunakan bahan bakar minyak (BBM). Hasil uji emisi gas CO ditunjukkan pada grafik berikut. 	1. Informasi pertama (tersebut) yang tidak berkaitan dengan pemantauan global, kerendala, hanya berskala dari kendaraan bermotor dan pribadi dan informasi kedua (tersebut) yang berkaitan dengan uji dan kaitannya, berkaitan dengan pemantauan global, pemantauan menghasilkan gas metana dari.	✓		

No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Relevan	Tidak Relevan	Catatan
	petani menyebarkan pupuk kimia lebih banyak dari biasanya, karena menurutnya semakin banyak pupuk kimia yang digunakan, semakin subur tanahnya. Namun, sebagian warga mengkhawatirkan bahwa tanah dari mulai mencemari air. Tugas Anda: 1. Jelaskan hubungan sebab-akibat antara aktivitas manusia dan pencemaran tanah yang terjadi di desa tersebut! 2. Dari solusi yang diberikan oleh Pak Rani, apakah kelemahan atau kelebihan dari solusi tersebut? 3. Berikan solusi alternatif yang lebih tepat dan jelaskan alasannya!	1. Solusi Pak Rani yang menyebarkan penggunaan pupuk kimia lebih banyak justru berpotensi memperburuk kondisi tanah. Pupuk kimia hanya memberikan unsur hara buatan dalam jangka pendek, tetapi dalam jangka panjang dapat menyebabkan pencemaran air karena kelebihan dari nutrisi tersebut akan meresap ke dalam tanah dan mencemari sumber air. 2. Solusi alternatif yang lebih tepat adalah menggunakan pupuk organik dan melakukan berbudidaya dengan metode pertanian ramah seperti juga melakukan atau jagung yang dapat menyerap racun dari tanah. Petani dapat memperbaiki struktur tanah secara alami dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang membantu menyikatkan tanah. Berbudidaya membantu mengurangi risiko tanah dari zat beracun tanpa merusak polutan lain.	✓		
12	Konsumsi daging disebut-sebut berkontribusi terhadap pemanasan global karena peternakan menghasilkan gas rumah kaca. Sebuah penelitian menyatakan bahwa menjadi vegetarian dapat mengurangi emisi karbon hingga 1,5 ton per tahun. Berdasarkan hal ini, seorang kepala daerah mengupayakan bahwa satu-satunya cara mengatasi pemanasan global adalah berhenti makan daging dan menggantinya sepenuhnya dengan protein nabati. Ia pun mengimbau seluruh masyarakat di wilayahnya untuk tidak lagi mengonsumsi daging. Tugas Anda: 1. Jelaskan hubungan sebab-akibat antara aktivitas manusia dan pemanasan global!	1. Tidak benar, memang hewan memunculkan seperti sapi dan kambing, menghasilkan gas rumah kaca (GHG) dari proses pencernaan. Namun, daging juga rumah kaca yang 15 kali lebih kuat daripada CO₂ dalam menghancurkan atmosfer. Peternakan hewan untuk daging menghasilkan 1,5 ton per tahun. Berbudidaya hal ini secara keseluruhan dapat menyuplai bahwa satu-satunya cara mengatasi pemanasan global adalah berhenti makan daging dan menggantinya sepenuhnya dengan protein nabati. Ini juga merupakan solusi yang lebih tepat karena daging tidak memiliki emisi karbon secara langsung. Peternakan hewan untuk daging juga dapat menimbulkan dampak lingkungan jika tidak dikelola secara berkelanjutan, seperti penggunaan pestisida atau limbah.	✓		

No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Relevan	Tidak Relevan	Catatan
	petani menyebarkan pupuk kimia lebih banyak dari biasanya, karena menurutnya semakin banyak pupuk kimia yang digunakan, semakin subur tanahnya. Namun, sebagian warga mengkhawatirkan bahwa tanah dari mulai mencemari air. Tugas Anda: 1. Jelaskan hubungan sebab-akibat antara aktivitas manusia dan pencemaran tanah yang terjadi di desa tersebut! 2. Dari solusi yang diberikan oleh Pak Rani, apakah kelemahan atau kelebihan dari solusi tersebut? 3. Berikan solusi alternatif yang lebih tepat dan jelaskan alasannya!	1. Solusi Pak Rani yang menyebarkan penggunaan pupuk kimia lebih banyak justru berpotensi memperburuk kondisi tanah. Pupuk kimia hanya memberikan unsur hara buatan dalam jangka pendek, tetapi dalam jangka panjang dapat menyebabkan pencemaran air karena kelebihan dari nutrisi tersebut akan meresap ke dalam tanah dan mencemari sumber air. 2. Solusi alternatif yang lebih tepat adalah menggunakan pupuk organik dan melakukan berbudidaya dengan metode pertanian ramah seperti juga melakukan atau jagung yang dapat menyerap racun dari tanah. Petani dapat memperbaiki struktur tanah secara alami dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang membantu menyikatkan tanah. Berbudidaya membantu mengurangi risiko tanah dari zat beracun tanpa merusak polutan lain.	✓		
12	Konsumsi daging disebut-sebut berkontribusi terhadap pemanasan global karena peternakan menghasilkan gas rumah kaca. Sebuah penelitian menyatakan bahwa menjadi vegetarian dapat mengurangi emisi karbon hingga 1,5 ton per tahun. Berdasarkan hal ini, seorang kepala daerah mengupayakan bahwa satu-satunya cara mengatasi pemanasan global adalah berhenti makan daging dan menggantinya sepenuhnya dengan protein nabati. Ia pun mengimbau seluruh masyarakat di wilayahnya untuk tidak lagi mengonsumsi daging. Tugas Anda: 1. Jelaskan hubungan sebab-akibat antara aktivitas manusia dan pemanasan global!	1. Tidak benar, memang hewan memunculkan seperti sapi dan kambing, menghasilkan gas rumah kaca (GHG) dari proses pencernaan. Namun, daging juga rumah kaca yang 15 kali lebih kuat daripada CO₂ dalam menghancurkan atmosfer. Peternakan hewan untuk daging menghasilkan 1,5 ton per tahun. Berbudidaya hal ini secara keseluruhan dapat menyuplai bahwa satu-satunya cara mengatasi pemanasan global adalah berhenti makan daging dan menggantinya sepenuhnya dengan protein nabati. Ini juga merupakan solusi yang lebih tepat karena daging tidak memiliki emisi karbon secara langsung. Peternakan hewan untuk daging juga dapat menimbulkan dampak lingkungan jika tidak dikelola secara berkelanjutan, seperti penggunaan pestisida atau limbah.	✓		

No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Relevan	Tidak Relevan	Catatan
	1. Dari solusi yang diberikan oleh kepala daerah tersebut, apakah kelemahan atau kelebihan dari solusi tersebut? 2. Berikan solusi alternatif yang lebih tepat dan jelaskan alasannya!	1. Menyatakan bahwa peternakan kelapawast tidak berdampak pada lingkungan karena sama-sama menghasilkan emisi karbon. Peternakan kelapawast juga dapat menghasilkan emisi karbon yang lebih banyak dari peternakan sapi. Peternakan kelapawast juga dapat menghasilkan emisi karbon yang lebih banyak dari peternakan sapi. Peternakan kelapawast juga dapat menghasilkan emisi karbon yang lebih banyak dari peternakan sapi.	✓		
13	Indonnesia mengalami deforestasi besar-besaran akibat ekspansi perkebunan kelapa sawit. Peternakan kelapawast, sering dengan cara dibakar, menghasilkan emisi karbon dan polusi udara, serta menimbulkan dampak negatif sebagai pencemaran. Meski begitu, pemerintah juga memberi manfaat ekonomi yang besar. Di tingkat lokal, peternakan kelapawast juga memberi manfaat ekonomi yang besar. Di tingkat lokal, peternakan kelapawast juga memberi manfaat ekonomi yang besar. Di tingkat lokal, peternakan kelapawast juga memberi manfaat ekonomi yang besar.	1. Pernyataan bahwa peternakan kelapawast tidak berdampak pada lingkungan karena sama-sama menghasilkan emisi karbon. Peternakan kelapawast juga dapat menghasilkan emisi karbon yang lebih banyak dari peternakan sapi. Peternakan kelapawast juga dapat menghasilkan emisi karbon yang lebih banyak dari peternakan sapi.	✓		
14	Sungai Citarum memiliki peran penting bagi masyarakat sekitar untuk kehidupan sehari-hari. Namun, di sekitar sungai juga terdapat banyak pabrik industri yang beroperasi. Keberadaan pabrik di sekitar sungai menimbulkan risiko pencemaran air oleh limbah industri dan meningkatkan risiko pencemaran air oleh limbah industri dan meningkatkan risiko pencemaran air oleh limbah industri.	1. Pernyataan bahwa peternakan kelapawast tidak berdampak pada lingkungan karena sama-sama menghasilkan emisi karbon. Peternakan kelapawast juga dapat menghasilkan emisi karbon yang lebih banyak dari peternakan sapi. Peternakan kelapawast juga dapat menghasilkan emisi karbon yang lebih banyak dari peternakan sapi.	✓		

No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Relevan	Tidak Relevan	Catatan
	1. Dari solusi yang diberikan oleh kepala daerah tersebut, apakah kelemahan atau kelebihan dari solusi tersebut? 2. Berikan solusi alternatif yang lebih tepat dan jelaskan alasannya!	1. Menyatakan bahwa peternakan kelapawast tidak berdampak pada lingkungan karena sama-sama menghasilkan emisi karbon. Peternakan kelapawast juga dapat menghasilkan emisi karbon yang lebih banyak dari peternakan sapi. Peternakan kelapawast juga dapat menghasilkan emisi karbon yang lebih banyak dari peternakan sapi.	✓		
13	Indonnesia mengalami deforestasi besar-besaran akibat ekspansi perkebunan kelapa sawit. Peternakan kelapawast, sering dengan cara dibakar, menghasilkan emisi karbon dan polusi udara, serta menimbulkan dampak negatif sebagai pencemaran. Meski begitu, pemerintah juga memberi manfaat ekonomi yang besar. Di tingkat lokal, peternakan kelapawast juga memberi manfaat ekonomi yang besar. Di tingkat lokal, peternakan kelapawast juga memberi manfaat ekonomi yang besar.	1. Pernyataan bahwa peternakan kelapawast tidak berdampak pada lingkungan karena sama-sama menghasilkan emisi karbon. Peternakan kelapawast juga dapat menghasilkan emisi karbon yang lebih banyak dari peternakan sapi. Peternakan kelapawast juga dapat menghasilkan emisi karbon yang lebih banyak dari peternakan sapi.	✓		
14	Sungai Citarum memiliki peran penting bagi masyarakat sekitar untuk kehidupan sehari-hari. Namun, di sekitar sungai juga terdapat banyak pabrik industri yang beroperasi. Keberadaan pabrik di sekitar sungai menimbulkan risiko pencemaran air oleh limbah industri dan meningkatkan risiko pencemaran air oleh limbah industri.	1. Pernyataan bahwa peternakan kelapawast tidak berdampak pada lingkungan karena sama-sama menghasilkan emisi karbon. Peternakan kelapawast juga dapat menghasilkan emisi karbon yang lebih banyak dari peternakan sapi. Peternakan kelapawast juga dapat menghasilkan emisi karbon yang lebih banyak dari peternakan sapi.	✓		

[illegible][illegible][illegible]

No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Relevan	Tidak Relevan	Catatan
2.	Apakah tindakan tersebut berdampak terhadap perubahan lingkungan?	3. Konsumsi listrik yang berlebihan mengakibatkan peningkatan energi, terutama jika listrik berasal dari pembangkit listrik berbasis fosil.			
3.	Sebutkan dua cara yang dapat Anda lakukan untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan transportasi pribadi terhadap lingkungan.	5. Dua alternatif mengurangi dampak negatif: a. Menggunakan transportasi umum, bersepeda, atau berjalan kaki untuk perjalanan pendek agar mengurangi emisi karbon. b. Menghindari pemakaian kendaraan pribadi yang menggunakan bahan bakar fosil.			
19.	Ditahu, Anda telah membaca soal untuk mengurangi dampak dari penggunaan AC, Tugaskah Anda: 1. Tuliskan solusi yang telah Anda buat sebelumnya. Apa kelebihan dan kekurangan dari solusi tersebut dalam mengurangi dampak penggunaan AC terhadap lingkungan? 2. Apakah solusi yang Anda buat sudah efektif atau masih bisa diperbaiki? Jika masih bisa diperbaiki, jelaskan bagaimana cara memperbaikinya berdasarkan informasi terbaru yang Anda ketahui?	1. Setelah dari waktu ke waktu sudah dilakukan, tidak ada perubahan yang signifikan, dan bisa saja energi yang digunakan akan semakin banyak. Kemudian, solusi yang bisa dilakukan adalah dengan menggunakan AC yang hemat energi, seperti AC inverter yang lebih hemat energi. Selain itu, bisa juga dilakukan dengan cara lain, seperti dengan menggunakan kipas angin yang hemat energi. 2. Solusi tersebut memang efektif untuk awal, tapi masih bisa diperbaiki. Berdasarkan informasi terbaru, penggunaan AC yang hemat energi (inverter AC) memang lebih hemat energi. Selain itu, bisa juga dilakukan dengan cara lain, seperti dengan menggunakan kipas angin yang hemat energi.	✓		
20.	Anda sebelumnya menggunakan solusi untuk mengurangi dampak lingkungan dari penggunaan kendaraan pribadi. Tugaskah Anda: 1. Catatlah solusi yang sudah Anda buat. Apa kelebihan dan kekurangan dari solusi tersebut dalam mengurangi dampak negatif dari penggunaan transportasi pribadi terhadap lingkungan? 2. Apakah ada informasi baru yang membuat solusi Anda bisa lebih baik?	1. Kelebihan: Mengurangi transportasi umum atau sepeda dapat mengurangi emisi karbon dan mengurangi biaya hidup. 2. Kekurangan: Transportasi umum mungkin belum tersedia di semua tempat, dan menggunakan sepeda tidak selalu praktis untuk perjalanan jauh. 3. Berdasarkan informasi terbaru: a. Jika transportasi umum tidak tersedia, bisa menggunakan sepeda untuk perjalanan pendek. b. Jika transportasi umum tidak tersedia, bisa menggunakan sepeda untuk perjalanan pendek.	✓		

No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Relevan	Tidak Relevan	Catatan
2.	Apakah tindakan tersebut berdampak negatif terhadap lingkungan?	a. Konsumsi listrik yang berlebihan mengakibatkan peningkatan energi, terutama jika listrik berasal dari pembangkit listrik berbasis fosil.			
3.	Sebutkan dua cara yang dapat Anda lakukan untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan transportasi pribadi terhadap lingkungan.	5. Dua alternatif mengurangi dampak negatif: a. Menggunakan transportasi umum, bersepeda, atau berjalan kaki untuk perjalanan pendek agar mengurangi emisi karbon. b. Menghindari pemakaian kendaraan pribadi yang menggunakan bahan bakar fosil.			
19.	Ditahu, Anda telah membaca soal untuk mengurangi dampak dari penggunaan AC, Tugaskah Anda: 1. Tuliskan solusi yang telah Anda buat sebelumnya. Apa kelebihan dan kekurangan dari solusi tersebut dalam mengurangi dampak penggunaan AC terhadap lingkungan? 2. Apakah solusi yang Anda buat sudah efektif atau masih bisa diperbaiki? Jika masih bisa diperbaiki, jelaskan bagaimana cara memperbaikinya berdasarkan informasi terbaru yang Anda ketahui?	1. Setelah dari waktu ke waktu sudah dilakukan, tidak ada perubahan yang signifikan, dan bisa saja energi yang digunakan akan semakin banyak. Kemudian, solusi yang bisa dilakukan adalah dengan menggunakan AC yang hemat energi, seperti AC inverter yang lebih hemat energi. Selain itu, bisa juga dilakukan dengan cara lain, seperti dengan menggunakan kipas angin yang hemat energi. 2. Solusi tersebut memang efektif untuk awal, tapi masih bisa diperbaiki. Berdasarkan informasi terbaru, penggunaan AC yang hemat energi (inverter AC) memang lebih hemat energi. Selain itu, bisa juga dilakukan dengan cara lain, seperti dengan menggunakan kipas angin yang hemat energi.	✓		
20.	Anda sebelumnya menggunakan solusi untuk mengurangi dampak lingkungan dari penggunaan kendaraan pribadi. Tugaskah Anda: 1. Catatlah solusi yang sudah Anda buat. Apa kelebihan dan kekurangan dari solusi tersebut dalam mengurangi dampak negatif dari penggunaan transportasi pribadi terhadap lingkungan? 2. Apakah ada informasi baru yang membuat solusi Anda bisa lebih baik?	1. Kelebihan: Mengurangi transportasi umum atau sepeda dapat mengurangi emisi karbon dan mengurangi biaya hidup. 2. Kekurangan: Transportasi umum mungkin belum tersedia di semua tempat, dan menggunakan sepeda tidak selalu praktis untuk perjalanan jauh. 3. Berdasarkan informasi terbaru: a. Jika transportasi umum tidak tersedia, bisa menggunakan sepeda untuk perjalanan pendek. b. Jika transportasi umum tidak tersedia, bisa menggunakan sepeda untuk perjalanan pendek.	✓		

No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Relevan	Tidak Relevan	Catatan
2.	Apakah tindakan tersebut berdampak negatif terhadap lingkungan?	a. Konsumsi listrik yang berlebihan mengakibatkan peningkatan energi, terutama jika listrik berasal dari pembangkit listrik berbasis fosil.			
3.	Sebutkan dua cara yang dapat Anda lakukan untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan transportasi pribadi terhadap lingkungan.	5. Dua alternatif mengurangi dampak negatif: a. Menggunakan transportasi umum, bersepeda, atau berjalan kaki untuk perjalanan pendek agar mengurangi emisi karbon. b. Menghindari pemakaian kendaraan pribadi yang menggunakan bahan bakar fosil.			

No Soal	Soal	Kunci Jawaban	Relevan	Tidak Relevan	Catatan
2.	Apakah tindakan tersebut berdampak negatif terhadap lingkungan?	a. Konsumsi listrik yang berlebihan mengakibatkan peningkatan energi, terutama jika listrik berasal dari pembangkit listrik berbasis fosil.			
3.	Sebutkan dua cara yang dapat Anda lakukan untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan transportasi pribadi terhadap lingkungan.	5. Dua alternatif mengurangi dampak negatif: a. Menggunakan transportasi umum, bersepeda, atau berjalan kaki untuk perjalanan pendek agar mengurangi emisi karbon. b. Menghindari pemakaian kendaraan pribadi yang menggunakan bahan bakar fosil.			

c. Penilaian Ujian 1. Jelaskan isi kemampuan beramal kritis pada materi pendidikan tinggi agar dapat diterapkan secara nyata! 2. Jelaskan isi kemampuan beramal kritis pada materi pendidikan tinggi dengan dapat diterapkan dengan nyata! 3. Jelaskan isi kemampuan beramal kritis pada materi pendidikan tinggi dengan dapat diterapkan dengan nyata! 4. Jelaskan isi kemampuan beramal kritis pada materi pendidikan tinggi dengan dapat diterapkan dengan nyata! d. Saran Saran: 2025 Validasi: <i>[Signature]</i> Ibu Ayu Budiman, S.Pd., M.Pd., NIP. 19860118200412017	e. Penilaian Ujian 1. Jelaskan isi kemampuan beramal kritis pada materi pendidikan tinggi agar dapat diterapkan secara nyata! 2. Jelaskan isi kemampuan beramal kritis pada materi pendidikan tinggi dengan dapat diterapkan dengan nyata! 3. Jelaskan isi kemampuan beramal kritis pada materi pendidikan tinggi dengan dapat diterapkan dengan nyata! 4. Jelaskan isi kemampuan beramal kritis pada materi pendidikan tinggi dengan dapat diterapkan dengan nyata! f. Saran Saran: 2025 Validasi: <i>[Signature]</i> Ibu Ayu Budiman, S.Pd., M.Pd., NIP. 19860118200412017
---	---

Lampiran 6. Hasil Tabulasi Gregory Instrumen Kemampuan Bernalar Kritis

		Penilai 1	
		Relevan	Tidak Relevan
Penilai 2	Relevan	A (20)	C (0)
	Tidak Relevan	B (0)	D (0)

$$\begin{aligned} \text{Validitas isi} &: \frac{A}{A+B+C+D} \\ &: \frac{20}{20 + 0 + 0 + 0} \\ &: 1 \text{ (validitas sangat tinggi)} \end{aligned}$$



Lampiran 7. Data Hasil Uji Coba Instrumen Kemampuan Bernalar Kritis

Nama Siswa	Soal																				Total Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Ni Luh Putu Budhi Sukmaniti	10	10	9	9	10	9	8	8	11	12	9	12	10	9	10	9	9	9	9	9	191
Dewa Ayu Aprilia Dewi	10	10	9	9	10	9	10	9	10	12	9	12	10	9	9	9	9	9	9	9	192
I Dewa Gede Tegar Bahagia Hirarkhi	10	10	9	9	9	8	10	9	10	12	9	12	9	9	10	12	12	12	11	10	203
I Kadek Bagus Widiana	10	11	9	9	10	8	10	9	10	12	12	10	10	9	12	12	11	11	11	11	209
I Kadek Duta Dwi Angga Wardana	10	10	9	9	9	8	10	9	10	12	10	10	10	12	12	11	12	12	12	12	212
Ibrani Pamungkas Naramessakh	10	10	9	9	9	9	10	10	10	11	9	12	10	11	12	12	11	11	11	11	210
I Gusti Ayu Desi Kusuma Dewi	10	10	9	9	9	9	10	9	10	10	9	12	11	10	12	12	10	10	10	10	203
Kadek Anggita Putri	10	10	9	9	9	9	9	9	10	11	11	11	11	11	12	12	11	11	11	11	210
Kadek Deni Ari Friska	11	10	9	9	9	9	9	9	11	10	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10	206
Ketut Evik Aprilia Antarini	10	10	9	9	9	9	10	10	11	8	12	10	11	11	12	12	9	9	9	9	200
Komang Arya Sanjaya	9	9	9	9	10	8	9	9	10	10	9	9	10	9	12	12	9	9	11	11	192
Kadek Ayu Merta Sari	10	10	9	9	10	10	10	10	10	11	12	12	10	10	11	12	9	9	9	9	202

Kadek Diva Yogi Kurniawan	10	9	9	9	9	8	9	9	10	11	9	12	10	11	12	12	10	10	9	9	197
Kadek Lenno Ega Marta	10	10	9	9	10	9	10	9	10	12	12	12	11	9	12	12	9	9	9	9	202
Komang Trisna Gana Pranata	10	10	9	9	10	10	8	8	10	12	9	12	9	9	10	9	11	11	12	12	200
Kadek Ogi Dwipayana	10	10	9	9	10	9	8	8	9	10	11	11	11	10	11	11	10	10	9	9	195
Kadek Ricky Juliana	10	10	9	9	10	9	9	9	9	11	9	9	11	8	10	8	9	9	11	11	190
Ketut Diah Puspitadewi	10	10	10	9	9	9	9	10	9	12	10	10	9	11	12	8	11	11	9	9	197
Ketut Indira Mahadewi	10	10	9	9	9	9	9	9	10	11	10	12	9	11	11	8	9	9	11	11	196
Komang Dodi Valentino	9	9	9	9	9	8	10	9	9	11	8	12	11	11	12	8	9	9	11	11	194
Komang Wilian Yudi Ardani	10	10	9	9	9	9	9	9	9	11	9	12	9	8	9	8	11	11	11	11	187
Luh Nanda Adnya Wirdhani	10	10	9	9	10	9	9	9	9	11	9	9	11	8	10	8	9	9	11	11	200
Made Junia Puspa Dewi	10	10	9	9	10	9	9	9	10	9	9	9	9	10	11	9	9	9	9	9	184
Muhammad Dwi Alfiyanto	10	10	9	9	10	9	10	9	10	11	9	12	9	11	11	11	9	9	11	11	179
Made Intan Dwitarani	10	10	9	9	9	9	9	9	10	8	10	8	11	9	9	11	9	9	9	9	194
Mahesa Tirta Wyasa	9	9	9	9	9	9	9	9	10	8	9	9	10	9	9	12	9	9	9	9	191
Nengah Dinda Sasi Kirana	10	10	9	9	9	9	10	9	9	11	10	9	10	9	11	8	10	10	11	11	193

Ngurah Putu Eka Dharmayani	10	10	9	9	9	9	8	8	9	12	9	12	9	9	10	9	9	9	11	11	192
Putu Indra Chelsea Amanda Dewi	10	10	9	9	9	9	9	9	9	11	9	12	9	8	9	8	11	11	11	11	196
Putu Ngurah Sastradi Sasmita	10	10	9	9	9	9	9	9	9	11	9	12	9	9	9	11	10	10	10	10	197
Rizki Aulia Febrianti	10	10	9	9	10	9	10	9	9	10	11	8	9	8	11	11	11	11	11	11	193
Yohanes Cornelius Adi Putra Duha	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	9	10	11	12	11	11	11	11	181



Lampiran 8. Hasil Analisis Uji Validitas Butir

Nomor Soal	r_{tabel}	r_{hitung}	Keterangan
1	0,349	0,383	Valid
2	0,349	0,373	Valid
3	0,349	0,483	Valid
4	0,349	0,350	Valid
5	0,349	0,388	Valid
6	0,349	0,746	Valid
7	0,349	0,417	Valid
8	0,349	0,251	Tidak Valid
9	0,349	0,391	Valid
10	0,349	0,379	Valid
11	0,349	0,442	Valid
12	0,349	0,378	Valid
13	0,349	0,400	Valid
14	0,349	0,555	Valid
15	0,349	0,634	Valid
16	0,349	0,450	Valid
17	0,349	0,605	Valid
18	0,349	0,605	Valid
19	0,349	0,420	Valid
20	0,349	0,395	Valid

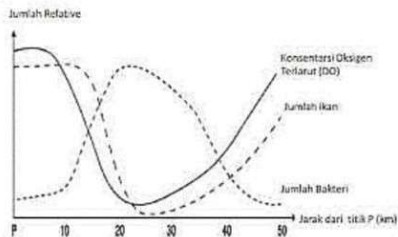
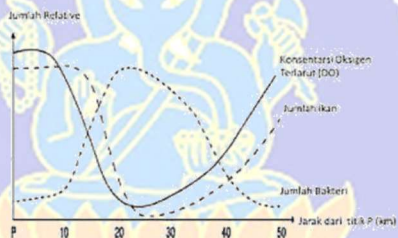
Lampiran 9. Hasil Analisis Uji Reliabilitas

Nilai Cronbach's Alpha	Kesimpulan
0,81	Reliabilitas Sangat Tinggi



Lampiran 10. Instrumen Tes Kemampuan Bernalar Kritis

No Soal	Indikator Bernalar Kritis	Soal
1	Menyusun pertanyaan yang jelas dan relevan	Manusia mengonsumsi berbagai jenis makanan untuk memenuhi kebutuhan hidup, salah satunya adalah daging. Namun, produksi daging yang kita konsumsi sehari-hari ternyata berkontribusi cukup besar terhadap kerusakan lingkungan. Peternakan hewan, terutama hewan ruminansia seperti sapi, menghasilkan gas rumah kaca seperti metana yang berkontribusi pada pemanasan global. Selain itu, lahan hutan sering dibuka untuk dijadikan padang penggembalaan atau untuk menanam pakan ternak. Sebuah penelitian dari Universitas Chicago menunjukkan bahwa seorang vegetarian dapat mengurangi emisi karbon hingga 1,5 ton setiap tahunnya. Berdasarkan wacana tersebut, susunlah dua pertanyaan kritis yang menggambarkan hubungan sebab-akibat antara konsumsi daging dan pemanasan global serta dampaknya terhadap lingkungan!
2	Mengajukan pertanyaan yang berorientasi pemecahan masalah	Di sebuah wilayah dataran tinggi, masyarakat mulai merasakan perubahan suhu yang ekstrem antara siang dan malam. Petani mengeluhkan hasil panen menurun drastis karena cuaca tidak menentu. Setelah dilakukan penelusuran, diketahui bahwa sebagian besar hutan di daerah tersebut telah dibuka untuk perkebunan skala besar, sehingga mengurangi tutupan pohon yang sebelumnya menjaga kelembapan dan suhu tanah. Beberapa warga mengusulkan reboisasi, tetapi sebagian lainnya berpendapat bahwa hal tersebut akan mengganggu perekonomian masyarakat yang bergantung pada perkebunan. Berdasarkan wacana tersebut, ajukan pertanyaan kritis yang berorientasi pada solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut!
3	Mengidentifikasi informasi dan gagasan	Rani melakukan penelitian di danau untuk mengetahui tingkat pencemaran air dengan cara menghitung konsentrasi oksigen terlarut (DO), jumlah ikan dan jumlah bakteri. Rani berangkat dari titik P kemudian bergerak hingga mencapai 50 km dari titik P. Hasilnya disajikan pada grafik.

		 Jawablah pertanyaan berikut, berdasarkan data dari grafik tersebut: 1. Sebutkan informasi yang dapat diidentifikasi dari grafik tersebut? 2. Identifikasi titik mana dengan tingkat pencemaran paling buruk dan jelaskan alasannya secara logis? 3. Bagaimana pengaruh konsentrasi oksigen terlarut (DO) terhadap jumlah ikan dan bakteri pada danau tersebut?
4	Mengklarifikasikan informasi	Rani melakukan penelitian di danau untuk mengetahui tingkat pencemaran air dengan cara menghitung konsentrasi oksigen terlarut (DO), jumlah ikan dan jumlah bakteri. Rani berangkat dari titik P kemudian bergerak hingga mencapai 50 km dari titik P. Hasilnya disajikan pada grafik.  Jawablah pertanyaan berikut, berdasarkan data dari grafik tersebut: 1. Identifikasi titik mana dengan tingkat pencemaran paling buruk? 2. Jelaskan secara logis mengapa mengapa di titik tersebut merupakan pencemaran yang paling buruk?
5	Mengolah informasi	Andi menonton sebuah video di tiktok yang menyatakan bahwa dengan memakan daging dapat menyebabkan pemanasan global. Kemudian, Andi mencari kebenaran hal tersebut dengan mencari beberapa informasi di internet. Informasi pertama yang diperoleh Andi: “Konsumsi daging tidak berhubungan dengan pemanasan global karena gas rumah kaca hanya berasal dari kendaraan dan pabrik, sementara peternakan dianggap hanya menghasilkan kotoran yang tidak

		berbahaya. Sehingga pola makan manusia tidak memengaruhi kenaikan suhu bumi.” Informasi kedua yang diperoleh Andi: “Konsumsi daging, berkaitan erat dengan pemanasan global. Hal ini karena peternakan menghasilkan gas metana dari proses pencernaan hewan ruminansia. Selain itu, perluasan lahan untuk pakan ternak sering memicu deforestasi, yang memperparah emisi gas rumah kaca.” Tolong bantu Andi menentukan salah satu informasi yang benar dari kedua informasi tersebut dengan cara: 1. Tuliskan poin penting (gagasan) dari kedua informasi tersebut! 2. Informasi mana yang menyatakan hal yang keliru dan jelaskan alasannya secara logis! 3. Informasi mana yang relevan dan jelaskan alasannya secara logis!
6	Menganalisis penalaran	Di sebuah desa, lahan pertanian menurun kesuburannya karena tercemar limbah plastik dan pestisida yang berlebihan. Tanah menjadi keras, sulit menyerap air, dan hasil panen menurun. Melihat kondisi ini, Pak Roni selaku ketua kelompok tani menyimpulkan bahwa masalah utama terjadi hanya karena tanah tidak diberi pupuk dalam jumlah cukup. Ia pun mengusulkan agar para petani menyemprotkan pupuk kimia lebih banyak dari biasanya, karena menurutnya semakin banyak pupuk kimia yang digunakan, semakin subur tanahnya. Namun, sebagian warga meragukan solusi tersebut dan mulai mencari solusi lain. Tugas Anda: 1. Jelaskan hubungan sebab-akibat antara aktivitas manusia dan pencemaran tanah yang terjadi di desa tersebut! 2. Dari solusi yang diberikan oleh Pak Roni. Apakah kelemahan atau kekeliruan dari usulan tersebut? 3. Berikan solusi alternatif yang lebih tepat dan jelaskan alasannya!
7	Mengevaluasi kebenaran argumen	Indonesia mengalami deforestasi besar-besaran akibat ekspansi perkebunan kelapa sawit. Pembukaan lahan, sering dengan cara dibakar, meningkatkan emisi karbon dan polusi udara, serta mengurangi hutan sebagai penyerap karbon. Meski begitu, industri sawit juga memberi manfaat ekonomi yang besar. Di tengah kritik terhadap dampak lingkungan dari industri kelapa sawit,

		seorang pejabat pernah menyatakan bahwa kelapa sawit berkontribusi dalam menghasilkan oksigen seperti hutan pada umumnya. Oleh karena itu, sebagian pihak berpendapat bahwa perkebunan tetap bermanfaat bagi perekonomian dan tidak berdampak negatif terhadap lingkungan. Menurut pendapatmu, apakah pernyataan tersebut benar? Jelaskan alasannya secara logis!
8	Menilai konsistensi prosedur	Dalam meneliti pengaruh limbah plastik terhadap kesuburan tanah, seorang siswa menanam kacang hijau pada dua pot: satu berisi tanah biasa dan satu lagi berisi tanah dengan potongan plastik. Ia menyiram kedua pot setiap hari, tetapi tidak menggunakan jenis dan jumlah air yang sama, serta menempatkan pot di lokasi yang berbeda. Apakah metode yang digunakan sudah tepat? Berikan alasan dan saran perbaikan jika diperlukan!
9	Menganalisis pemikiran sendiri	Penggunaan transportasi pribadi (seperti sepeda motor dan mobil) dapat meningkatkan gas emisi rumah kaca yang berkontribusi pada pemanasan global. Tugas Anda: 1. Bagaimana kebiasaan Anda dalam penggunaan transportasi pribadi sehari-hari? Ceritakan kebiasaan tersebut secara singkat! 2. Apakah kebiasaan tersebut berdampak terhadap perubahan lingkungan? Jelaskan alasannya! 3. Sebutkan dua cara yang dapat Anda lakukan untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan transportasi pribadi terhadap lingkungan!
10	Mengevaluasi pemikiran sendiri	Mengacu pada soal sebelumnya, tugas anda: 1. Evaluasilah solusi yang telah Anda buat. Apa kelebihan dan kekurangan solusi tersebut dalam mengurangi dampak negatif dari penggunaan transportasi pribadi terhadap lingkungan? 2. Apakah ada informasi baru yang membuat solusi Anda bisa lebih baik? Jika iya, jelaskan bagaimana Anda akan merevisi solusi tersebut agar lebih efektif!

Lampiran 11. Modul Ajar Materi Perubahan Lingkungan

MODUL AJAR PPERUBAHAN LINGKUNGAN

INFORMASI UMUM

A. IDENTITAS MODUL

Mata Pelajaran	:	Biologi
Nama Penyusun	:	I Gede Somia Dangka Putra
Satuan Pendidikan	:	SMA Negeri 3 Singaraja
Tahun Pelajaran	:	2024-2025
Kelas/Fase	:	Kelas X (10)/Fase E
Bab	:	Perubahan Lingkungan
Alokasi Waktu	:	4 kali pertemuan/8 jam pembelajaran
Capaian Pembelajaran	:	Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk responsif terhadap isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penelitian, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan merefleksi, serta mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nano teknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (SDGs). Melalui keterampilan proses juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila.
Elemen	:	Pemahaman Biologi Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi,

	komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan. Keterampilan Proses 1. Mengamati Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati. 2. Mempertanyakan dan Memprediksi Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi. 3. Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah. 4. Memproses, Menganalisis Data dan Informasi Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat, menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan. 5. Mengevaluasi dan Refleksi Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi dan mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya. 6. Mengomunikasikan Hasil Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta
--	---

		konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.
--	--	--

B. KOMPETENSI AWAL

1. Peserta didik telah mempelajari komponen ekosistem, jenis ekosistem dan interaksi ekosistem.

C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global.

D. SARANA DAN PRASARANA

- LCD
- Laptop
- Papan tulis
- Akses internet
- *PowerPoint* interaktif berbasis *Problem Based Learning*
- Buku Siswa Biologi Kelas
- Referensi lain yang mendukung

E. TARGET PESERTA DIDIK

Modul Ajar ini dirancang untuk mengajar peserta didik reguler/ tipikal (umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar).

F. MODEL PEMBELAJARAN

Modul ajar ini menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* langsung dengan metode diskusi, presentasi dan tanya jawab.



KOMPONEN INTI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Melalui kegiatan diskusi, peserta didik mampu menganalisis konsep, gejala, penyebab, dan upaya mengatasi pemanasan global dengan benar.
- Melalui kegiatan diskusi, peserta didik dapat menganalisis penyebab, dampak dan upaya mengatasi pencemaran air, tanah, udara dan suara dengan benar.

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

Setiap tindakan manusia terhadap lingkungan memiliki dampak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Melalui pemahaman terhadap pemanasan global dan pencemaran lingkungan, peserta didik menyadari pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem serta terdorong untuk mengamati permasalahan lingkungan di sekitarnya. Dengan bekal pengetahuan dan kemampuan bernalar kritis, peserta didik diharapkan mampu mencari, mengevaluasi, dan memilih solusi yang relevan dan berdampak nyata dalam upaya pelestarian lingkungan demi keberlangsungan hidup generasi sekarang dan yang akan datang.

C. PERTANYAAN PEMATIK

Pernahkah kalian merasakan suhu udara semakin panas dari tahun ke tahun? Atau melihat sungai di sekitar lingkungan kalian yang berubah warna dan berbau tidak sedap? Mengapa hal ini bisa terjadi? Bagaimana aktivitas manusia sehari-hari berkontribusi terhadap kondisi tersebut? Jika kondisi ini terus dibiarkan, apa yang mungkin terjadi pada bumi dan kehidupan di masa depan? Lalu, apa yang bisa kita lakukan sebagai pelajar untuk ikut menjaga dan memperbaiki lingkungan sekitar agar tetap lestari?

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan I (2 x 45 Menit)

Tahap Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	➢ Guru mengucapkan salam dan menyapa para siswa. ➢ Peserta didik berdoa sebelum memulai kegiatan belajar. ➢ Guru menanyakan kabar/keadaan siswa. ➢ Guru mengecek kehadiran siswa. ➢ Guru melakukan kegiatan apersepsi dengan mengingatkan materi yang dipelajari sebelumnya.	10 Menit
Kegiatan Inti	Fase 1: Orientasi Peserta Didik Pada Masalah ➢ Guru menayangkan masalah dalam bentuk	70 menit

	video pada pertemuan pertama terkait suhu udara di bali meningkat serta naiknya gelombang air laut yang terdapat di <i>PowerPoint</i> interaktif berbasis <i>Problem Based Learning</i>. ➤ Guru memberikan memberikan pertanyaan pemantik kepada siswa. Dimana peserta didik diberikan pertanyaan seperti “Pernahkah kalian merasakan suhu udara semakin panas dari tahun ke tahun?”, “Mengapa hal ini bisa terjadi?”, “Bagaimana aktivitas manusia sehari-hari berkontribusi terhadap kondisi tersebut?”, “Jika kondisi ini terus dibiarkan, apa yang mungkin terjadi pada bumi dan kehidupan di masa depan?”, “Lalu, apa yang bisa kita lakukan sebagai pelajar untuk ikut menjaga dan memperbaiki lingkungan sekitar agar tetap lestari?”. ➤ Guru menginstruksikan siswa untuk mengidentifikasi masalah yang terdapat pada video. Fase 2: Mengorganisasi Peserta Didik Untuk Belajar ➤ Guru membagi siswa ke dalam 8 kelompok. ➤ Guru menginstruksikan setiap kelompok untuk menuliskan minimal 2 rumusan masalah berdasarkan hasil identifikasi (sesuai dengan petunjuk pada <i>PowerPoint</i>) mulai dari penyebab, dampak dan solusi dari masalah yang dihadapi. Fase 3: Membimbing Penyelidikan Individu maupun Kelompok ➤ Guru menginstruksikan setiap kelompok untuk berdiskusi dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber untuk memecahkan masalah yang sudah dirumuskan. ➤ Guru membimbing perkembangan setiap kelompok dan mengecek sumber informasi yang digunakan untuk memecahkan masalah. ➤ Guru menayangkan <i>PowerPoint</i> Interaktif apabila ada hal yang belum dimengerti oleh siswa terkait materi pemanasan global. Fase 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya ➤ Siswa secara berkelompok menuliskan hasil
--	--

	pemecahan masalah dengan menggunakan panduan dari media PowerPoint Interaktif. ➤ Guru membimbing siswa saat melakukan pembuatan hasil karya melalui diskusi terbimbing. ➤ Setiap kelompok mempresentasikan hasil pemecahan masalah dan kelompok lain melakukan tanya jawab serta memberikan apresiasi. Fase 5: Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah ➤ Siswa menganalisis hasil pemecahan masalah masing-masing kelompok kemudian membandingkan dengan hasil kelompok yang lainnya. ➤ Siswa memperhatikan penguatan yang diberikan oleh guru terkait pengertian dari pemanasan global, bukti yang menunjukkan terjadinya pemanasan global serta pengaruh manusia terhadap terjadinya pemanasan global dan solusi yang bisa diberikan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.	
Penutup	➤ Ajak siswa berdiskusi hal-hal apa saja yang telah dipelajari dan hal-hal yang masih belum dipahami pada sub-bab ini. ➤ Minta siswa menyampaikan pembelajaran apa yang telah mereka peroleh pada subbab ini. ➤ Tekankan pada siswa mengenai manfaat mempelajari sub-bab ini. ➤ Doa dan Salam: Guru memimpin doa penutup kemudian mengucapkan salam sebagai akhir pembelajaran hari ini.	10 Menit

Pertemuan II (2 x 45 Menit)

Tahap Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	➤ Guru mengucapkan salam dan menyapa para siswa. ➤ Peserta didik berdoa sebelum memulai kegiatan belajar. ➤ Guru menanyakan kabar/keadaan siswa.	10 Menit

	➤ Guru mengecek kehadiran siswa. ➤ Guru melakukan kegiatan apersepsi dengan mengingatkan materi yang dipelajari sebelumnya.	
Kegiatan Inti	Fase 1: Orientasi Peserta Didik Pada Masalah ➤ Guru menayangkan masalah dalam bentuk video pada pertemuan pertama terkait suhu udara di Bali meningkat serta naiknya gelombang air laut yang terdapat di PowerPoint interaktif berbasis <i>Problem Based Learning</i>. ➤ Guru memberikan pertanyaan pemantik kepada siswa. Dimana peserta didik diberikan pertanyaan seperti "Pernahkah kalian merasakan suhu udara semakin panas dari tahun ke tahun?", "Mengapa hal ini bisa terjadi?", "Bagaimana aktivitas manusia sehari-hari berkontribusi terhadap kondisi tersebut?", "Jika kondisi ini terus dibiarkan, apa yang mungkin terjadi pada bumi dan kehidupan di masa depan?", "Lalu, apa yang bisa kita lakukan sebagai pelajar untuk ikut menjaga dan memperbaiki lingkungan sekitar agar tetap lestari?". ➤ Guru menginstruksikan siswa untuk mengidentifikasi masalah yang terdapat pada video. Fase 2: Mengorganisasi Peserta Didik Untuk Belajar ➤ Guru membagi siswa ke dalam 8 kelompok. ➤ Guru menginstruksikan setiap kelompok untuk menuliskan minimal 2 rumusan masalah berdasarkan hasil identifikasi (sesuai dengan petunjuk pada PowerPoint) mulai dari penyebab, dampak dan solusi dari masalah yang dihadapi. Fase 3: Membimbing Penyelidikan Individu maupun Kelompok ➤ Guru menginstruksikan setiap kelompok untuk berdiskusi dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber untuk memecahkan masalah yang sudah dirumuskan. ➤ Guru membimbing perkembangan setiap kelompok dan mengecek sumber informasi	70 menit

	yang digunakan untuk memecahkan masalah. ➤ Guru menayangkan <i>PowerPoint</i> Interaktif apabila ada hal yang belum dimengerti oleh siswa terkait materi pemanasan global. Fase 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya ➤ Siswa secara berkelompok menuliskan hasil pemecahan masalah dengan menggunakan panduan dari media <i>PowerPoint</i> Interaktif. ➤ Guru membimbing siswa saat melakukan pembuatan hasil karya melalui diskusi terbimbing. ➤ Setiap kelompok mempresentasikan hasil pemecahan masalah dan kelompok lain melakukan tanya jawab serta memberikan apresiasi. Fase 5: Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah ➤ Siswa menganalisis hasil pemecahan masalah masing-masing kelompok kemudian membandingkan dengan hasil kelompok yang lainnya. ➤ Siswa memperhatikan penguatan yang diberikan oleh guru terkait pengertian dari pemanasan global, bukti yang menunjukkan terjadinya pemanasan global serta pengaruh manusia terhadap terjadinya pemanasan global dan solusi yang bisa diberikan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.	
Penutup	➤ Ajak siswa berdiskusi hal-hal apa saja yang telah dipelajari dan hal-hal yang masih belum dipahami pada sub-bab ini. ➤ Minta siswa menyampaikan pembelajaran apa yang telah mereka peroleh pada subbab ini. ➤ Tekankan pada siswa mengenai manfaat mempelajari sub-bab ini. ➤ Doa dan Salam: Guru memimpin doa penutup kemudian mengucapkan salam sebagai akhir pembelajaran hari ini.	10 Menit

Pertemuan III (2 x 45 Menit)

Tahap Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
----------------	--------------------	---------------

Pendahuluan	➤ Guru mengucapkan salam dan menyapa para siswa. ➤ Peserta didik berdoa sebelum memulai kegiatan belajar. ➤ Guru menanyakan kabar/keadaan siswa. ➤ Guru mengecek kehadiran siswa. ➤ Guru melakukan kegiatan apersepsi dengan mengingatkan materi yang dipelajari sebelumnya.	10 Menit
Kegiatan Inti	Fase 1: Orientasi Peserta Didik Pada Masalah ➤ Guru menayangkan masalah dalam bentuk video pada pertemuan pertama terkait penumpukan sampah di Bali dan berakibat pada pencemaran lingkungan yang terdapat di PowerPoint interaktif berbasis <i>Problem Based Learning</i>. ➤ Guru memberikan pertanyaan pemantik kepada siswa. Dimana peserta didik diberikan pertanyaan seperti "Pernahkah kalian melihat sungai di sekitar lingkungan kalian yang berubah warna dan berbau tidak sedap?", "Mengapa hal ini bisa terjadi?", "Bagaimana aktivitas manusia sehari-hari berkontribusi terhadap kondisi tersebut?", "Jika kondisi ini terus dibiarkan, apa yang mungkin terjadi pada bumi dan kehidupan di masa depan?", "Lalu, apa yang bisa kita lakukan sebagai pelajar untuk ikut menjaga dan memperbaiki lingkungan sekitar agar tetap lestari?" ➤ Guru menginstruksikan siswa untuk mengidentifikasi masalah yang terdapat pada video. Fase 2: Mengorganisasi Peserta Didik Untuk Belajar ➤ Guru membagi siswa ke dalam 8 kelompok. ➤ Guru menginstruksikan setiap kelompok untuk menuliskan minimal 2 rumusan masalah berdasarkan hasil identifikasi (sesuai dengan petunjuk pada PowerPoint) mulai dari penyebab, dampak dan solusi dari masalah yang dihadapi. Fase 3: Membimbing Penyelidikan Individu maupun Kelompok ➤ Guru menginstruksikan setiap kelompok	70 menit

	untuk berdiskusi dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber untuk memecahkan masalah yang sudah dirumuskan. ➤ Guru membimbing perkembangan setiap kelompok dan mengecek sumber informasi yang digunakan untuk memecahkan masalah. ➤ Guru menayangkan <i>PowerPoint</i> Interaktif apabila ada hal yang belum dimengerti oleh siswa terkait materi pencemaran lingkungan. Fase 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya ➤ Siswa secara berkelompok menuliskan hasil pemecahan masalah dengan menggunakan panduan dari media <i>PowerPoint</i> Interaktif. ➤ Guru membimbing siswa saat melakukan pembuatan hasil karya melalui diskusi terbimbing. ➤ Setiap kelompok mempresentasikan hasil pemecahan masalah dan kelompok lain melakukan tanya jawab serta memberikan apresiasi. Fase 5: Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah ➤ Siswa menganalisis hasil pemecahan masalah masing-masing kelompok kemudian membandingkan dengan hasil kelompok yang lainnya. ➤ Siswa memperhatikan penguatan yang diberikan oleh guru terkait pengaruh manusia terhadap ekosistem khususnya pencemaran lingkungan dan solusi yang bisa diberikan untuk menyelesaikan permasalahan lingkungan.	
Penutup	➤ Ajak siswa berdiskusi hal-hal apa saja yang telah dipelajari dan hal-hal yang masih belum dipahami pada sub-bab ini. ➤ Minta siswa menyampaikan pembelajaran apa yang telah mereka peroleh pada subbab ini. ➤ Tekankan pada siswa mengenai manfaat mempelajari sub-bab ini. ➤ Doa dan Salam: Guru memimpin doa penutup kemudian mengucapkan salam sebagai akhir pembelajaran hari ini.	10 Menit

Pertemuan IV (2 x 45 Menit)

Tahap Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	➢ Guru mengucapkan salam dan menyapa para siswa. ➢ Peserta didik berdoa sebelum memulai kegiatan belajar. ➢ Guru menanyakan kabar/keadaan siswa. ➢ Guru mengecek kehadiran siswa. ➢ Guru melakukan kegiatan apersepsi dengan mengingatkan materi yang dipelajari sebelumnya.	10 Menit
Kegiatan Inti	Fase 1: Orientasi Peserta Didik Pada Masalah ➢ Guru menayangkan masalah dalam bentuk video pada pertemuan pertama terkait penumpukan sampah di Bali dan berakibat pada pencemaran lingkungan yang terdapat di PowerPoint interaktif berbasis <i>Problem Based Learning</i>. ➢ Guru memberikan pertanyaan pemantik kepada siswa. Dimana peserta didik diberikan pertanyaan seperti "Pernahkah kalian melihat sungai di sekitar lingkungan kalian yang berubah warna dan berbau tidak sedap?", "Mengapa hal ini bisa terjadi?", "Bagaimana aktivitas manusia sehari-hari berkontribusi terhadap kondisi tersebut?", "Jika kondisi ini terus dibiarkan, apa yang mungkin terjadi pada bumi dan kehidupan di masa depan?", "Lalu, apa yang bisa kita lakukan sebagai pelajar untuk ikut menjaga dan memperbaiki lingkungan sekitar agar tetap lestari?" ➢ Guru menginstruksikan siswa untuk mengidentifikasi masalah yang terdapat pada video. Fase 2: Mengorganisasi Peserta Didik Untuk Belajar ➢ Guru membagi siswa ke dalam 8 kelompok. ➢ Guru menginstruksikan setiap kelompok untuk menuliskan minimal 2 rumusan masalah berdasarkan hasil identifikasi (sesuai dengan petunjuk pada PowerPoint) mulai dari penyebab, dampak dan solusi dari masalah	70 menit

	yang dihadapi. Fase 3: Membimbing Penyelidikan Individu Maupun Kelompok ➤ Guru menginstruksikan setiap kelompok untuk berdiskusi dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber untuk memecahkan masalah yang sudah dirumuskan. ➤ Guru membimbing perkembangan setiap kelompok dan mengecek sumber informasi yang digunakan untuk memecahkan masalah. ➤ Guru menayangkan <i>PowerPoint</i> Interaktif apabila ada hal yang belum dimengerti oleh siswa terkait materi pencemaran lingkungan. Fase 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya ➤ Siswa secara berkelompok menuliskan hasil pemecahan masalah dengan menggunakan panduan dari media <i>PowerPoint</i> Interaktif. ➤ Guru membimbing siswa saat melakukan pembuatan hasil karya melalui diskusi terbimbing. ➤ Setiap kelompok mempresentasikan hasil pemecahan masalah dan kelompok lain melakukan tanya jawab serta memberikan apresiasi. Fase 5: Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah ➤ Siswa menganalisis hasil pemecahan masalah masing-masing kelompok kemudian membandingkan dengan hasil kelompok yang lainnya. ➤ Siswa memperhatikan penguatan yang diberikan oleh guru terkait pengaruh manusia terhadap ekosistem khususnya pencemaran lingkungan dan solusi yang bisa diberikan untuk menyelesaikan permasalahan lingkungan.	
Penutup	➤ Ajak siswa berdiskusi hal-hal apa saja yang telah dipelajari dan hal-hal yang masih belum dipahami pada sub-bab ini. ➤ Minta siswa menyampaikan pembelajaran apa yang telah mereka peroleh pada subbab ini. ➤ Tekankan pada siswa mengenai manfaat	10 Menit

	mempelajari sub-bab ini. ➤ Doa dan Salam: Guru memimpin doa penutup kemudian mengucapkan salam sebagai akhir pembelajaran hari ini.	
--	--	--



Lampiran 12. Data *Pretest* Kelas Kontrol

No	Nama Siswa	Soal										Total Skor	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Aurellia Favian Alit Nareswara	4, 3, 3	4, 3, 3	2	1, 1, 1	4, 3, 3	3, 3, 3	0	3, 3, 3	3	0	56	46.67
2	Desak Made Shinta Puspita Wati	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 2, 2	2, 3, 3	3, 2, 2	2, 2, 2	2, 2, 2	2, 3, 3	3, 3, 3	3, 2, 2	76	63.33
3	Gede Ardianta	4, 3, 4	3, 4, 4	3, 4, 3	4, 3, 3	4, 4, 4	3, 3, 3	4, 3, 3	4, 3, 3	4, 3, 3	3, 3, 3	102	85.00
4	Dewa Ayu Made Nanda Widyasari	4, 4, 4	4, 3, 4	3, 3, 2	3, 3, 3	3, 2, 2	2, 3, 3	2, 2, 2	2, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	87	72.50
5	Gede Ariel Guna Permana	4, 4, 3	4, 4, 4	3, 3, 3	3, 4, 3	3, 2, 3	3, 3, 3	4, 3, 3	3, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	99	82.50
6	Gede Widiasta	3, 3, 4	3, 3, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	2, 2, 3	2, 2, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	94	78.33
7	Gusti Kadek Sudirta	4, 4, 4	3, 4, 4	3, 4, 3	3, 3, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 2, 3	105	87.50
8	Kadek Aditiya Alit Putra	3, 4, 3	3, 4, 4	2, 2, 3	2, 2, 3	3, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 3	3, 3, 3	3, 4, 3	96	80.00
9	Kadek Dara Suciari	3, 3, 3	3, 4, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	3, 4, 3	3, 3, 3	102	85.00
10	Kadek Denny Andhika	4, 4, 4	4, 3, 4	3, 4, 3	3, 3, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	104	86.67
11	Ketut Angga Nesa Widianana	4, 4, 4	4, 3, 4	3, 4, 4	3, 3, 3	4, 4, 4	3, 2, 3	4, 3, 3	4, 4, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	102	85.00
12	Ketut Sukma Nova Ari	3, 4, 3	3, 1, 2	3, 3, 3	3, 4, 3	3, 3, 3	2, 3, 2	3, 3, 3	3, 4, 3	3, 3, 3	3, 2, 3	87	72.50
13	Khoeri Ikhsan	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 4, 3	4, 3, 3	4, 4, 4	3, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	102	85.00
14	Komang Agnie Lian Ariestanty	3, 4, 4	4, 3, 4	3, 3, 3	3, 2, 3	4, 3, 3	3, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	101	84.17
15	Komang Desy Restiani	3, 4, 4	4, 3, 4	4, 3, 3	3, 4, 3	4, 3, 3	2, 3, 2	3, 3, 2	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 2, 2	92	76.67
16	Komang Metya Agustin	3, 4, 4	3, 4, 4	3, 4, 3	3, 4, 3	4, 4, 4	3, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	105	87.50
17	Komang Restu Aditya	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 4, 4	4, 3, 3	4, 4, 4	3, 2, 3	0	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	96	80.00
18	Komang Sri Mulya Indah Pratiwie	4, 3, 4	3, 3, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 2	2, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 2, 3	90	75.00
19	Luh Indah Marchilia	4, 3, 4	4, 3, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 4, 4	3, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	102	85.00
20	Luh Putu Crisni Ayoni	3, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 3, 3	4, 4, 3	3, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	3, 3, 3	3, 2, 3	104	86.67
21	Made Desi Karisma Andayani	3, 3, 2	3, 3, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 1	3, 4, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	89	74.17
22	Made Dharma Sukma Aditya	4, 3, 4	3, 4, 4	3, 4, 3	4, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	105	87.50

23	Made Puspa Lestari	4, 3, 3	4, 3, 4	3, 3, 4	4, 3, 3	4, 3, 3	4, 3, 3	4, 3, 3	4, 4, 4	3, 4, 3	3, 3, 3	102	85.00
24	Ngurah Made Dwi Ananda Putra	4, 3, 3	4, 4, 4	4, 3, 4	4, 4, 4	4, 4, 3	3, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	108	90.00
25	Ni Ketut Siana Sasmitha	4, 4, 4	3, 3, 4	3, 2, 2	3, 3, 2	3, 2, 2	0	4, 3, 3	4, 3, 4	3, 3, 3	3, 2, 3	82	68.33
26	Niza Agustin Rahmawati	3, 3, 4	3, 4, 4	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 2, 2	3, 2, 3	4, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 2, 3	94	78.33
27	Putu Devyna Resa Suwarini	3, 4, 4	4, 3, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 4, 3	4, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	97	80.83
28	Putu Verly Damayanti	4, 4, 3	4, 3, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	110	91.67
29	Wayan Rembranantha Yana Putra	3, 4, 4	3, 4, 4	3, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	3, 2, 3	4, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 2, 3	96	80.00
30	Ananda Bagus Kerta Negara	3, 4, 3	3, 4, 4	3, 3, 4	3, 3, 3	4, 3, 3	3, 3, 3	4, 3, 3	3, 4, 4	3, 3, 3	3, 2, 3	97	80.83



Lampiran 13. Data *Posttest* Kelas Kontrol

No	Nama Siswa	Soal										Total Skor	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Aurellia Favian Alit Nareswara	4, 3, 3	4, 4, 4	2	1, 1, 1	4, 4, 4	3, 3, 3	0	4, 3, 3	3	0	61	50.83
2	Desak Made Shinta Puspita Wati	3, 4, 3	3, 3, 4	3, 2, 3	2, 3, 3	3, 2, 2	2, 2, 2	3, 2, 2	3, 3, 3	4, 3, 3	3, 2, 2	81	67.50
3	Gede Ardianta	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 4, 3	4, 3, 3	4, 4, 4	3, 3, 3	4, 4, 3	4, 3, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	106	88.33
4	Dewa Ayu Made Nanda Widyasari	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 3, 3	3, 3, 4	3, 2, 2	3, 3, 3	2, 3, 2	3, 3, 3	4, 3, 3	3, 4, 3	95	79.17
5	Gede Ariel Guna Permana	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 4, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	104	86.67
6	Gede Widiasta	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	102	85.00
7	Gusti Kadek Sudirta	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 4, 3	3, 3, 3	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 2, 3	107	89.17
8	Kadek Aditiya Alit Putra	3, 4, 3	4, 4, 4	3, 2, 3	2, 2, 3	3, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 4, 3	100	83.33
9	Kadek Dara Suciari	3, 4, 3	4, 4, 4	3, 4, 3	3, 3, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 4, 3	3, 3, 3	106	88.33
10	Kadek Denny Andhika	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 4, 3	4, 3, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	108	90.00
11	Ketut Angga Nesa Widiana	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 4, 4	4, 3, 3	4, 4, 4	3, 2, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	107	89.17
12	Ketut Sukma Nova Ari	3, 4, 3	3, 1, 2	3, 3, 3	3, 4, 3	4, 3, 3	2, 3, 2	3, 3, 3	4, 4, 3	4, 3, 3	3, 2, 3	90	75.00
13	Khoeri Ikhsan	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 3, 4	0	3, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	99	82.50
14	Komang Agnie Lian Ariestanty	3, 4, 4	4, 4, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 3, 4	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 4, 3	106	88.33
15	Komang Desy Restiani	3, 4, 4	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 4, 3	4, 3, 3	2, 3, 2	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 3, 3	3, 2, 2	95	79.17
16	Komang Metya Agustin	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	3, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	109	90.83
17	Komang Restu Aditya	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 4, 4	4, 3, 3	4, 4, 4	3, 2, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	107	89.17
18	Komang Sri Mulya Indah Pratiwie	4, 4, 4	3, 3, 4	4, 3, 3	3, 4, 3	3, 3, 3	2, 3, 3	3, 3, 3	4, 4, 3	4, 3, 3	3, 2, 3	97	80.83
19	Luh Indah Marchilia	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 3, 3	3, 4, 3	4, 4, 4	3, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	106	88.33
20	Luh Putu Crisni Ayoni	3, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 3, 3	4, 4, 3	4, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 2, 3	107	89.17
21	Made Desi Karisma Andayani	3, 3, 3	4, 4, 4	3, 3, 3	4, 3, 3	3, 3, 1	4, 4, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 3, 3	3, 3, 3	95	79.17
22	Made Dharma Sukma Aditya	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 4, 4	4, 3, 3	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	110	91.67

23	Made Puspa Lestari	4, 3, 4	4, 4, 4	3, 4, 4	4, 3, 3	4, 3, 4	4, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 4, 3	3, 3, 3	108	90.00
24	Ngurah Made Dwi Ananda Putra	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 3	3, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 4, 3	111	92.50
25	Ni Ketut Siana Sasmitha	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 2, 2	3, 3, 2	3, 2, 2	0	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 2, 3	87	72.50
26	Niza Agustin Rahmawati	3, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	3, 2, 3	4, 4, 3	3, 3, 3	4, 3, 3	3, 2, 3	100	83.33
27	Putu Devyna Resa Suwarini	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 3, 3	3, 3, 3	102	85.00
28	Putu Verly Damayanti	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	113	94.17
29	Wayan Rembranantha Yana Putra	3, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	3, 2, 3	4, 4, 3	3, 3, 3	4, 3, 3	3, 2, 3	100	83.33
30	Ananda Bagus Kerta Negara	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 4, 4	4, 3, 3	4, 3, 3	4, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 2, 3	106	88.33



Lampiran 14. Data *Pretest* Kelas Eksperimen

No	Nama Siswa	Soal										Total Skor	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Gede Surya Lesstyawan	3, 4, 4	3, 3, 4	3, 3, 2	2, 2, 3	3, 3, 3	3, 2, 2	4, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 2	3, 2, 2	86	71.67
2	I Gede Ramanda Verdhinatha Parwa	4, 4, 3	3, 3, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 3, 3	3, 3, 3	3, 2, 2	92	76.67
3	I Komang Wirawan	4, 4, 3	4, 3, 3	4, 4, 3	4, 3, 4	4, 4, 4	3, 3, 3	4, 3, 3	3, 4, 4	3, 4, 3	3, 3, 3	104	86.67
4	Kadek Biana Shevaly Putri.S	3, 4, 4	3, 3, 4	4, 4, 3	3, 3, 3	4, 4, 4	3, 4, 3	3, 4, 3	3, 4, 4	3, 4, 3	3, 3, 3	103	85.83
5	Kadek Dian Lestari	3, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 2	3, 4, 3	3, 3, 3	3, 2, 2	92	76.67
6	Kadek Ira Puspayani	3, 3, 3	2, 2, 2	3, 3, 2	3, 3, 4	3, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 3	3, 3, 3	3, 2, 2	92	76.67
7	Kadek Kesya Rosalina	4, 4, 4	3, 3, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 3, 3	4, 4, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	102	85.00
8	Kadek Krissatria Wiguna	4, 4, 3	4, 3, 4	3, 3, 3	3, 2, 2	3, 4, 4	3, 3, 3	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 4, 3	3, 3, 3	101	84.17
9	Kadek Peradnya Ayu Saraswati	4, 4, 4	3, 3, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	95	79.17
10	Komang Kanaya Indah Permata Sari	3, 2, 2	3, 3, 3	4, 3, 3	4, 4, 3	3, 3, 3	3, 2, 3	3, 3, 3	4, 3, 4	3, 3, 3	3, 2, 2	90	75.00
11	Komang Krisna Putra Adinata	4, 4, 4	3, 3, 3	4, 3, 3	4, 3, 4	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 4, 3	3, 4, 3	3, 3, 3	107	89.17
12	Komang Mahardika Areta Wibawa	3, 3, 3	3, 3, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 3, 3	3, 4, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	94	78.33
13	Komang Ramadhika	4, 4, 3	3, 3, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 3, 3	4, 4, 3	3, 3, 3	3, 4, 3	107	89.17
14	Komang Tia Surianingsih	3, 3, 2	2, 2, 2	2, 1, 1	1, 1, 1	2, 2, 2	2, 2, 1	3, 2, 3	3, 3, 3	2, 2, 2	2, 2, 2	61	50.83
15	Komang Wisnu Kusuma Wijaya	4, 4, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 3, 3	4, 3, 4	3, 3, 3	3, 3, 2	94	78.33
16	Luh Oca Piani Putri	4, 3, 4	3, 3, 4	2, 4, 3	4, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 3, 3	3, 4, 4	3, 4, 4	3, 3, 3	99	82.50
17	Luh Okta Ariani	2, 2, 2	4, 4, 3	4, 4, 3	3, 4, 4	3, 2, 3	2, 3, 3	4, 3, 3	4, 3, 4	3, 3, 3	3, 2, 3	93	77.50
18	Luh Putu Dewi Dila Lestari Asih	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 4, 3	3, 3, 3	4, 3, 3	4, 4, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	94	78.33
19	Luh Putu Novia Dewi	4, 4, 3	4, 4, 3	3, 4, 4	3, 3, 4	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	3, 3, 4	3, 3, 4	109	90.83
20	Ni Luh Antari	3, 3, 2	2, 2, 2	2, 2, 3	2, 3, 2	2, 2, 2	2, 1, 1	2, 1, 1	3, 2, 2	3, 2, 2	3, 2, 2	63	52.50

21	Ni Luh Selvi Febriani	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 3, 3	4, 3, 3	3, 3, 2	3, 2, 2	94	78.33
22	Ni Made Candra Cahyani	3, 3, 3	3, 3, 4	3, 4, 3	3, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	97	80.83
23	Ni Putu Feby Chandra Arsitha Dewi	4, 4, 3	3, 3, 4	3, 4, 3	4, 3, 3	1, 1, 3	1, 3, 1	3, 3, 3	3, 3, 2	3, 3, 3	3, 3, 3	86	71.67
24	Nyoman Dendy Andhika	3, 4, 4	3, 3, 4	3, 3, 3	4, 3, 3	3, 4, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 3, 4	3, 3, 3	3, 4, 3	99	82.50
25	Putu Arinita Agustini	4, 4, 3	4, 4, 3	3, 4, 3	3, 4, 3	4, 4, 3	3, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 3	3, 4, 3	3, 4, 3	105	87.50
26	Putu Carissa Apriandani	3, 3, 3	4, 4, 3	3, 4, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 3, 3	4, 4, 3	3, 4, 3	3, 4, 3	98	81.67
27	Putu Nidia Cahaya Devi	4, 4, 3	3, 2, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 3, 4	3, 3, 3	4, 3, 3	4, 4, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	96	80.00
28	Putu Yudina Anastasia Dani Sridewi	3, 3, 3	4, 3, 3	4, 4, 3	4, 3, 3	3, 3, 4	4, 4, 3	4, 3, 3	3, 3, 3	4, 3, 3	3, 2, 2	97	80.83
29	Riko Marcellino Ametro	2, 2, 2	2, 2, 2	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 3, 3	4, 3, 3	3, 3, 3	3, 3, 3	86	71.67
30	Udkhulil Aufa Jannati	4, 4, 3	3, 4, 4	3	3	3, 2, 3	3, 2, 2	3, 3, 2	3, 3, 2	3, 3, 3	3, 2, 2	75	62.5



Lampiran 15. Data *Posttest* Kelas Eksperimen

No	Nama Siswa	Soal										Total Skor	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Gede Surya Lesstyawan	4, 4, 4	3, 4, 4	3, 4, 3	2, 2, 3	4, 3, 3	3, 4, 3	4, 4, 3	3, 3, 3	4, 3, 3	3, 3, 3	99	82.50
2	I Gede Ramanda Verdhinatha Parwa	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 4, 4	4, 4, 4	3, 4, 3	3, 3, 3	4, 4, 4	3, 3, 4	3, 4, 3	108	90.00
3	I Komang Wirawan	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 3, 3	113	94.17
4	Kadek Biana Shevaly Putri.S	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 3, 3	4, 4, 4	3, 4, 4	3, 4, 3	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 4, 3	113	94.17
5	Kadek Dian Lestari	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 3, 3	3, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	4, 3, 3	3, 4, 3	4, 3, 4	3, 2, 2	101	84.17
6	Kadek Ira Puspayani	3, 4, 4	3, 2, 3	3, 4, 4	3, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 3, 3	4, 3, 3	108	90.00
7	Kadek Kesya Rosalina	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	117	97.50
8	Kadek Krissatria Wiguna	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 4, 3	4, 4, 4	3, 4, 3	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 4, 3	112	93.33
9	Kadek Peradnya Ayu Saraswati	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	114	95.00
10	Komang Kanaya Indah Permata Sari	3, 3, 3	3, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 3, 3	4, 3, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 2, 2	104	86.67
11	Komang Krisna Putra Adinata	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	119	99.17
12	Komang Mahardika Areta Wibawa	3, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	112	93.33
13	Komang Ramadhika	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 4	117	97.50
14	Komang Tia Surianingsih	3, 4, 3	3, 3, 3	2, 2, 2	3, 2, 2	2, 3, 2	2, 2, 2	3, 3, 3	4, 4, 4	3, 3, 3	3, 2, 2	82	68.33
15	Komang Wisnu Kusuma Wijaya	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	4, 4, 4	3, 3, 3	4, 3, 3	4, 4, 4	4, 4, 3	3, 3, 3	105	87.50
16	Luh Oca Piani Putri	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 4, 3	118	98.33
17	Luh Okta Ariani	2, 2, 2	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	108	90.00
18	Luh Putu Dewi Dila Lestari Asih	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	119	99.17
19	Luh Putu Novia Dewi	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 3, 4	118	98.33
20	Ni Luh Antari	4, 4, 4	3, 2, 3	4, 3, 3	3, 3, 3	2, 2, 2	2, 2, 2	2, 2, 2	4, 3, 3	4, 3, 3	3, 2, 2	84	70.00

21	Ni Luh Selvi Febriani	4, 4, 4	3, 3, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 3, 3	4, 4, 3	4, 3, 3	111	92.50
22	Ni Made Candra Cahyani	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	4, 3, 3	3, 3, 3	111	92.50
23	Ni Putu Feby Chandra Arsitha Dewi	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 4, 3	4, 3, 3	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 4, 3	110	91.67
24	Nyoman Dendy Andhika	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 4, 3	3, 4, 4	114	95.00
25	Putu Arinita Agustini	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	118	98.33
26	Putu Carissa Apriandani	3, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 3	3, 3, 3	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 3, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	113	94.17
27	Putu Nidia Cahaya Devi	4, 4, 4	3, 3, 4	3, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	3, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 3, 3	3, 3, 3	109	90.83
28	Putu Yudina Anastasia Dani Sridewi	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 3	112	93.33
29	Riko Marcellino Ametro	2, 2, 2	2, 2, 2	4, 3, 3	3, 4, 3	4, 4, 3	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 4	4, 4, 3	3, 4, 4	101	84.17
30	Udkhulil Aufa Jannati	4, 4, 3	4, 4, 4	3, 3, 3	3, 3, 3	3, 2, 3	3, 2, 2	3, 3, 2	3, 3, 2	3, 3, 3	3, 2, 2	88	73.33



Lampiran 16. Data *N-Gain* Sub-Elemen Bernalar Kritis Kelas Eksperimen

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain_Score	30	.00	1.00	.5155	.29849
NGain_Persen	30	.00	100.00	51.5508	29.84878
Valid N (listwise)	30				
<i>N-Gain</i> Sub-elemen Merefleksi Pemikirannya Sendiri (Kelas Eksperimen)					
Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain_Score	30	.00	1.00	.5362	.25224
NGain_Persen	30	.00	100.00	53.6175	25.22411
Valid N (listwise)	30				
<i>N-Gain</i> Sub-elemen Menganalisis dan Mengevaluasi Penalaran serta Prosedurnya (Kelas Eksperimen)					
Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain_Score	30	.25	1.00	.7231	.27002
NGain_Persen	30	24.98	100.00	72.3143	27.00170
Valid N (listwise)	30				
<i>N-Gain</i> Sub-elemen Memperoleh dan Memproses Informasi serta Gagasan (Kelas Eksperimen)					
Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain_Score	30	.00	1.00	.7990	.27956
NGain_Persen	30	.00	100.00	79.8986	27.95624
Valid N (listwise)	30				
<i>N-Gain</i> Sub-elemen Mengajukan Pertanyaan (Kelas Eksperimen)					

Lampiran 17. Data N-Gain Sub-Elemen Bernalar Kritis Kelas Kontrol

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain_Score	30	.00	.33	.1250	.08525
NGain_Persen	30	.00	33.32	12.4989	8.52469
Valid N (listwise)	30				
<i>N-Gain Sub-elemen Merefeksi Pemikirannya Sendiri (Kelas Kontrol)</i>					
Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain_Score	30	.00	.69	.2033	.16500
NGain_Persen	30	.00	68.74	20.3303	16.50024
Valid N (listwise)	30				
<i>N-Gain Sub-elemen Menganalisis dan Mengevaluasi Penalaran serta Prosedurnya (Kelas Kontrol)</i>					
Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain_Score	29	-3.33	.50	.0712	.67110
NGain_Persen	29	-333.49	50.00	7.1226	67.10965
Valid N (listwise)	29				
<i>N-Gain Sub-elemen Memperoleh dan Memproses Informasi serta Gagasan (Kelas Kontrol)</i>					
Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain_Score	29	.00	1.00	.6838	.34890
NGain_Persen	29	.00	100.00	68.3841	34.88987
Valid N (listwise)	29				
<i>N-Gain Sub-elemen Mengajukan Pertanyaan (Kelas Kontrol)</i>					

Lampiran 18. Output SPSS

Tests of Normality

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a	df	Sig.	Shapiro-Wilk	df	Sig.
Residual for Posttest	Eksperimen	Statistic	30	.200 [*]	Statistic	30	.142
	Kontrol	.145	30	.111	.945	30	.127

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Normalitas Data Residual

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Posttest

F	df1	df2	Sig.
3.944	1	58	.052

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Pretest + Kelas

Uji Homogenitas Varian

ANOVA Table

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
	df	Sig.				
Posttest * Pretest	Between Groups (Combined)	4093.618	26	157.447	7.543	.000
	Linearity	3389.435	1	3389.435	162.373	.000
	Deviation from Linearity	704.183	25	28.167	1.349	.208
	Within Groups	688.853	33	20.874		
Total	4782.471	59				

Uji Linearitas

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Posttest

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	4407.630 ^a	3	1469.210	219.495	.000	.922
Intercept	255.645	1	255.645	38.193	.000	.405
Kelas	71.476	1	71.476	10.678	.002	.160
Pretest	3772.624	1	3772.624	563.618	.000	.910
Kelas * Pretest	23.729	1	23.729	3.545	.065	.060
Error	374.841	56	6.694			
Total	461681.067	60				
Corrected Total	4782.471	59				

a. R Squared = .922 (Adjusted R Squared = .917)

Uji Homogenitas Regresi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Posttest

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	4383.900 ^a	2	2191.950	313.473	.000	.917
Intercept	264.062	1	264.062	37.764	.000	.399
Pretest	3755.534	1	3755.534	537.083	.000	.904
Kelas	994.466	1	994.466	142.220	.000	.714
Error	398.570	57	6.992			
Total	461681.067	60				
Corrected Total	4782.471	59				

a. R Squared = .917 (Adjusted R Squared = .914)

Uji Hipotesis

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Posttest

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	4383.900 ^a	2	2191.950	313.473	.000	.917
Intercept	264.062	1	264.062	37.764	.000	.399
Pretest	3755.534	1	3755.534	537.083	.000	.904
Kelas	994.466	1	994.466	142.220	.000	.714
Error	398.570	57	6.992			
Total	461681.067	60				
Corrected Total	4782.471	59				

a. R Squared = .917 (Adjusted R Squared = .914)

Uji Effect Size

Lampiran 19. Dokumentasi Penelitian

	
Pelaksanaan <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	Pelaksanaan <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen
	
Tahap Orientasi Siswa Pada Masalah (Kelas Kontrol)	Tahap Orientasi Siswa Pada Masalah (Kelas Eksperimen)
	
Tahap Mengorganisasikan Siswa Untuk Belajar (Kelas Kontrol)	Tahap Mengorganisasikan Siswa Untuk Belajar (Kelas Eksperimen)

	
Tahap Membimbing Penyelidikan Individu Maupun Kelompok (Kelas Kontrol)	Tahap Membimbing Penyelidikan Individu Maupun Kelompok (Kelas Eksperimen)
	
Tahap Mengembangkan dan Menyajikan Hasil (Kelas Kontrol)	Tahap Mengembangkan dan Menyajikan Hasil (Kelas Eksperimen)
	
Tahap Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah (Kelas Kontrol)	Tahap Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah (Kelas Eksperimen)



Posttest Kelas Kontrol



Posttest Kelas Eksperimen



RIWAYAT HIDUP



I Gede Somia Dangka Putra lahir di Denpasar pada tanggal 30 Maret 2003. Terlahir dari pasangan suami istri Bapak I Gede Santika Putra dan Ibu Ni Nyoman Padmi Hartini, penulis berkebangsaan Indonesia dan menganut agama Hindu. Saat ini, penulis menetap di Desa Batubulan, Kecamatan Sukawati, Kota Gianyar, Provinsi Bali.

Menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 16 Kesiman pada tahun 2015, penulis kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 8 Denpasar hingga tahun 2018. Pada tahun 2021, penulis menyelesaikan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Sukawati dengan jurusan MIPA. Kemudian, penulis kembali melanjutkan studi di Universitas Pendidikan Ganesha dengan mengambil program studi S1 Pendidikan Biologi sejak tahun 2021 sampai dengan skripsi ini dirampungkan. Selama menempuh pendidikan di Universitas Pendidikan Ganesha, penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Biologi dan Perikanan Kelautan masa bakti 2021/2022, 2022/2023, dan 2023/2024. Pada awal semester genap 2024/2025, penulis telah merampungkan penulisan skripsi yang berjudul “Efektivitas Media Pembelajaran PowerPoint Interaktif Berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Meningkatkan Kemampuan Bernalar Kritis Siswa Kelas X di SMA Negeri 3 Singaraja”.