Lampiran A.1 Wawancara Guru

LEMBAR WAWANCARA SISWA

Nama Sekolah	: SMAN 9 Jakarta
Alamat Sekolah	: Jln. SMAN 9 Jakarta Halim Perdana Kusuma
Narasumber	: Bapak Opsater
Kelas observasi	: X $MIPA_1$
Hari/tanggal wawancara	: Kamis, 08 Februari 2018

1. Apakah bapak sudah lama mengajar di SMAN 9 Jakarta ?
   Jawab : Saya sebenarnya bukan guru SMAN 9, Saya guru SMAN 93 yang menambah kekurangan jam mengajar ke SMAN 9 untuk memenuhi sistem belajar sekolah lima hari 40 jam

2. Bagaiamna cara bapak mengajar ?
   Jawab : Saya biasanya mengajar dengan cara memberi pertnyaan, menjelaskan, dan kemudian menyuruh anak mencatat juga memberikan latihan soal. Kadang saya juga membagi siswa menjadi beberapa kelompok dalam mengerjakan tugas

3. Apakah bapak sudah pernah mengajar menggunakan model pembelajaran project based learning ?
   Jawab : belum pernah

4. Kira-kira kelas manakah yang secara kemampuan kognitif sama atau homogen pak ?
   Jawab : Kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2

Lampiran A.2 Wawancara Siswa

LEMBAR WAWANCARA SISWA

Nama Sekolah : SMAN 9 Jakarta
Alamat Sekolah : Jln. SMAN 9 Jakarta Halim Perdana Kusuma
Narasumber : Frans Adong
Kelas observasi : X $MIPA_1$
Hari/tanggal wawancara : Kamis, 08 Februari 2018

1. Menurut anda, apakah fisika adalah mata pelajaran yang paling sulit ?
   Jawab : Sangat sulit.
2. Kesulitan apa yang dialami dalam belajar fisika ?
   Jawab : Rumusnya terlalu banyak dan menghafalkannya tidak gampang dan terkadang ada soal yang harus menggunakan rumus yang sangat panjang.
3. Menurut pendapat anda, apa yang harus dilakukan untuk mengatasi kesulitan itu ?
   Jawab : Menghafal semua rumusnya dan memperbanyak latihan soal.
4. Menurut anda, bagaimana cara mengajar guru ? membosankan apa menyenangkan ?
   Jawab : Metode yang digunakan guru selama mengajar ceramah, terkadang menjelaskan dan mencatat kemudian untuk pertemuan selanjutnya akan ditanya tentang materi sebelumnya satu persatu dan maju kedepan untuk mengerjakan soal, biasanya ada 5 soal yang diberikan
5. Menurut anda model pembelajaran seperti itu menyenangkan atau membosankan?
   Jawab : Terkadang jenuh dan monoton apalagi dengan pelajaran fisika yang tergolong susah, mungkin akan jauh lebih baik jika cara mengajarnya dikreasikan agar menarik dan tidak membosankan.

6. Apakah guru selalu mengajak siswa aktif dalam pembelajaran dikelas ?
   Jawab : Terkadang, namun lebih banyak guru yang lebih aktif dalam proses belajar mengajar.
7. Apa saja sumber belajar yang digunakan dalam proses belajar ?
   Jawab: Biasanya guru hanya mencatat dipapan tulis dan menggunakan buku cetak untuk mengerjakan soal latihan namun buku tersebut tergolong jarang dipergunakan.
8. Apakah setiap siswa memiliki buku cetak ?
   Jawab : Kita memiliki buku cetak 2 namun tidak semua siswa memiliki buku cetak hal tersebut dikarenakan persediaan buku dari sekeloh kurang.
9. Apakah anda aktif dalam pembelajaran dikelas dan membuat alat peraga ?
   Jawab : Saya tergolong tidak aktif dikarenakan cara guru mengajar terlalu monoton.
10. Menurut pendapat anda apakah anda suka, biasa saja atau tidak suka dengan pelajaran fisika?
    Jawab : Saya biasa saja dikarenakan guru yang mengajarkan hanya menggunakan metode ceramah sedangkan pelajaran yang diajarkan terlalu susah untuk mudah dipahami.

Lampiran B.1 RPP Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
TAHUN PELAJARAN 2017/2018

Sekolah : SMA NEGERI 9 JAKARTA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : XI / I I
Materi Pokok : Pemanasan Global
Tahun Pelajaran : 2017/2018
Waktu : 3 pertemuan (6 x 45 menit)

A. KOMPETENSI INTI (KI)

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

B. KOMPETENSI DASAR (KD) DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)

1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya **Indikator Ketercapaian KD 1.1 pada KI 1**

1. Bertambahnya rasa syukur anak terhadap lingkungan ciptaan tuhan

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi.

Indikator Ketercapaian KD 2.1 pada KI 2

2.1.1 Menunjukkan sikap bertanggungjawab terhadap lingkungan dan tugas sekolah sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi

2.1.2 Menunjukkan sikap bekerjasama dalam mengerjakan tugas sekolah sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi

Kompetensi Dasar - 3	**Kompetensi Dasar - 4**
3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	4.12 Mengajukan ide/gagasan penyelesaian masalah gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan
Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	**Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)**
3.12.1 Menjelaskan mekanisme dan fungsi efek rumah kaca	4.12.1 Mengamati tayangan melalui artikel/foto/video tentang dampak pemanasan global yang

3.12.2 Memahamai mengenai lapisan ozon sebagai pelindung bumi 3.12.3 Menganalisis penyebab dan mekanisme pemanasan global 3.12.4 Menjelaskan tentang gas rumah kaca 3.12.5 Menjelaskan keterkaitan antara mekanisme efek rumah kaca dengan proses perpindahan kalor 3.12.6 Memberi contoh aktititas manusia yang berdistribusi dalam meningkatkan ga-gas rumah kaca di atmosfer. 3.12.7 Menyebutkan dampak pemanasan global terhadap lingkungan dan ekosistem. 3.12.8 Menyebutkan upaya manusia dalam mengatasi pemanasan global. 3.12.9 Mengetahui berbagai perjanjian internasional mengenai pemanasan global	didukung dengan informasi dari berbagai sumber, aktifitas manusia yang mengakibatkan berbagai dampak pemanasan global, efek rumah kaca, dan perubahan iklim 4.12.2 Mendiskusikan dan menganalisis fenomena pemanasan global, efek rumah kaca, perubahan iklim serta dampak yang diakibatkan bagi manusia, hasil-hasil kesepakatan *Global IPCC*, Protokol Kyoto, dan APPCDC 4.12.3 Membuat laporan dan presentasi hasil kerja kelompok.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui proses pengamatan, bertanya, mengumpulkan informasi, bernalar, diskusi, mengasosiasi serta mengomunikasikan peserta didik mampu :

1. Siswa dapat menjelasakan pengertian efek rumah kaca dan pemanasan global
2. Siswa dapat menganalisis penyebab terjadinya efek rumah kaca dan pemanasan global
3. Siswa dapat menjelaskan dampak pemanasan global dalam lingkup kehidupan sehari-hari maupun secara global
4. Siswa dapat menjelaskan berbagai cara menaggulangi pemanasan global
5. Siswa dapat mengetahui berbagai perjanjian internasional mengenai pemanasan global

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Efek rumah kaca dan pemanasan global :
   - Efek rumah kaca
   - Akibat emisi karbon yang berlebih (Pemanasan Global)
2. Dampak Pemanasan Global :
   - Perubahan temperatur rata-rata bumi
   - Peningkatan curah hujan
   - Melelehnya es Bumi
   - Peningkatan tinggi rata-rata permukaan air laut, banjir, badai
   - Dampak biologis
   - Dampak siklus CO_2 dan CH_4
   - Dampak terhadap manusia
   - Perubahan iklim
3. Alternatif Solusi :
   - Efisiensi Penggunaan energi
   - Pencarian dan pemanfaatan sumber-sumber energi alternatif
4. Hasil Kesepakatan Dunia Internasional :
   - IPCC

- Kyoto Protocol
- APPCDC

E. METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan Pembelajaran : saintifik
2. Metode Pembelajaran : problem based learning
3. Model Pembelajaran : konvensional, inkuiri

F. MEDIA/ALAT, BAHAN, DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media : Lembar Penilaian, Laptop, LCD Projektor, Papan Tulis

Bahan : Alat dan Bahan Percobaan

Sumber : Silabus Fisika kelas XI, Kajian Konsep Fisika 2 untuk SMA/MA kelas XI program ilmu alam kurikulum 2013 edisi revisi 2016, Penerbit PT. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri, dan Fisika untuk SMA kelas X program ilmu alam kurikulum 2013, Penerbit Grafindo Media Pratama. LKPD

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

PERTEMUAN PERTAMA (2 X 40 MENIT)

Indikator Pencapaian Kompetensi :

3.12.1 Menjelaskan mekanisme dan fungsi efek rumah kaca

3.12.2 Memahamai mengenai lapisan ozon sebagai pelindung bumi

3.12.3 Menganalisis penyebab dan mekanisme pemanasan global

3.12.4 Menjelaskan tentang gas rumah kaca

Langkah Kegiatan Pembelajaran			
Langkah Pembelajaran	**Sintak Model Pembelajaran PBL**	**Deskripsi**	**Alokasi Waktu**
Kegiatan Pendahuluan	**Tahap 1** Stimulasi/Pemberian	• Guru bertanya apa yang dimaksud dengan momentum? • Guru menanyakan kenapa belakangan ini cuaca semakin tidak menentu	10 menit

	Rangsangan (*Stimulasion)*		
Kegiantan Inti	**Tahap 2** Pernyataan / Identifikasi Masalah (*Problem Statement)*	• Guru meminta siswa memilih konsep yang perlu dipelajari untuk memecahkan masalah • Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok • Guru membagikan LKPD ke masing-masing kelompok dan menjelaskan cara pengerjaannya.	10 menit
	Tahap 3 Pengumpulan Data *(Data Collection)*	• Guru memberikan kesempatan kepada siswa dalam mencari sumber-sumber informasi yang relevan dari pengalaman pribadi, buku, modul, dan internet	15 menit
	Tahap 4 Pengolahan Data (*Data Processing)*	• Guru mengiring siswa menemukan pemecahan masalah dan analaisis mengeai efek rumah kaca dan pemanasan global • Siswa berdiskusi dengan teman sek elompoknya dan mencari sumber yang relevan dalam menganalisis dan menemukan pemecahan masalah mengenai efek rumah kaca dan pemanasan global • Guru memantau kerja kelompok dan membantu jika siswa mengalami kesulitan. • Guru membantu siswa terkait format atau teknis pelaporan hasil kerja kelompok.	20 menit
	Tahap 5 Verifikasi (*Verification*)	• Guru menanyakan kepada beberap kelompok dan dimintai pendapatnya mengenai materi yang telah dipelajari dan mendiskusikan	30 menit

		konsep yang mereka peroleh dengan kelompok lain.	
Penutup	**Tahap 6** Menarik kesimpulan (*Generalisasi*)	• Siswa dan guru mereview hasil pembelajaran efek rumah kaca • Guru memberikan tugas untuk Guru menyampaikan informasi pertemuan berikutnya	4 menit

PERTEMUAN KEDUA (2 X 45 MENIT)

Indikator Pencapaian Kompetensi :

4.12.1 Menjelaskan keterkaitan antara mekanisme efek rumah kaca dengan proses perpindahan kalor

4.12.2 Memberi contoh aktititas manusia yang berdistribusi dalam meningkatkan ga-gas rumah kaca di atmosfer

4.12.3 Menyebutkan dampak pemanasan global terhadap lingkungan dan ekosistem.

Langkah Kegiatan Pembelajaran			
Langkah Pembelajaran	**Sintak Model Pembelajaran PBL**	**Deskripsi**	**Alokasi Waktu**
Kegiatan Pendahuluan	**Tahap 1** Stimulasi/Pemberian Rangsangan (*Stimulasion)*	• Guru memberi salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran • Guru memeriksa kehadiran siswa. • Guru bertanya pemahaman materi tentang perpindahan kalor yang telah dipelajari di kelas XI semester 1 Guru memberikan beberapa ilustrasi mengenai perpindahan kalor.	10 menit

		• Guru mengajak siswa untuk tetap mengamati demonstrasi dan mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh	
Kegiantan Inti	**Tahap 2** Pernyataan / Identifikasi Masalah (*Problem Statement)*	1. Guru memberikan beberapa pertanyaan atau siswa mangajukan pertanyaan yang berkaitan dengan demonstrasi tersebut untuk dijadikan bahan diskusi, yaitu : a. Sebutkan fenomena perpindahan kalor yang terjadi di kehidupan sehari-hari ? b. Apa dampak perpindahan kalor tersebut bagi kehidupan manusia secara lokal maupun global ? c. Apa hubungan perpindahan kalor dengan mekanisme efek rumah kaca. d. Apa dampak pemanasan globall bagi ekosistem e. Hal-hal apa saja yang mempengaruhi pemanasan global	10 menit
	Tahap 3 Pengumpulan Data *(Data Collection)*	• Guru memberikan kesempatan kepada siswa dalam mencari sumber-sumber informasi yang relevan dari pengalaman pribadi, buku, modul, dan internet	15 menit
	Tahap 4 Pengolahan Data (*Data Processing)*	• Guru memberika soal latihan kepada siswa • Guru mengiring siswa menemukan pemecahan masalah dan analaisis mengenai hubungan perpindahan kalor terhadap global warming, pengaruh	20 menit

		aktifitas manusia terhadap global warming, mengetahui dampak global warming • Siswa berdiskusi dengan teman sekelompoknya dan mencari sumber yang relevan dalam menganalisis dan menemukan pemecahan masalah mengenai hubungan perpindahan kalor terhadap global warming, pengaruh aktifitas manusia terhadap global warming, mengetahui dampak global warming • Guru memantau kerja kelompok dan membantu jika siswa mengalami kesulitan. • Guru membantu siswa terkait format atau teknis pelaporan hasil kerja kelompok.	
	Tahap 5 Verifikasi (*Verification*)	• Guru meminta untuk mengumpulkan tugas yang telah dikerjakan • Guru menanyakan kepada beberap kelompok dan dimintai pendapatnya mengenai materi yang telah dipelajari dan mendiskusikan konsep yang mereka peroleh dengan kelompok lain.	30 menit
Penutup	**Tahap 6** Menarik kesimpulan (*Generalisasi*)	• Siswa dan guru mereview hasil pembelajaran hubungan perpindahan kalor terhadap global warming, pengaruh aktifitas manusia terhadap global warming, mengetahui dampak global warming • Guru memberikan tugas untuk Guru menyampaikan informasi pertemuan berikutnya	5 menit

PERTEMUAN KETIGA (2 X 45 MENIT)

Indikator Pencapaian Kompetensi :

1.12.8 Menyebutkan upaya manusia dalam mengatasi pemanasan global.

1.12.9 Mengetahui berbagai perjanjian internasional mengenai pemanasan global

Langkah Kegiatan Pembelajaran			
Langkah Pembelajaran	**Sintak Model Pembelajaran PBL**	**Deskripsi**	**Alokasi Waktu**
Kegiatan Pendahuluan	**Tahap 1** Stimulasi/Pemberian Rangsangan (*Stimulasion)*	• Guru memberi salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran. • Guru memeriksa kehadiran siswa • Guru bertanya pemahaman materi tentang kegiatan manusia yang berdampak pada lingkungan yang telah dipelajari di pertemuan sebelumnya. • Guru memberikan gambar mengenai kegiatan manusia. • Guru mengajak siswa untuk mengamati dan mengidentifikasi gambar-gambar tersebut	10 menit

Kegiantan Inti	**Tahap 2** Pernyataan / Identifikasi Masalah (*Problem Statement)*	2. Guru memberikan beberapa pertanyaan atau siswa mangajukan pertanyaan yang berkaitan dengan gambar-gambar tersebut untuk dijadikan bahan diskusi, yaitu : a. Deskripsikan gambar-gambar tersebut ? b. Manakah yang berpengaruh baik dan buruk bagi peningkatan gas efek rumah kaca c. Adakah upaya oleh umat manusia dalam skala regional maupun global untuk mengurangi atau menambah hal tersebut ?	10 menit
	Tahap 3 Pengumpulan Data *(Data Collection)*	• Guru memberikan kesempatan kepada siswa dalam mencari sumber-sumber informasi yang relevan dari pengalaman pribadi, buku, modul, dan internet.	15 menit
	Tahap 4	• Guru mengiring siswa menemukan pemecahan masalah dan analaisis mengenai kegiatan-kegiatan	20 menit

	Pengolahan Data (*Data Processing)*	manusia dan latar belakang sejarahnya mengenai kegiatan yang berdampak pada global warming, dan upaya-upaya seperti pejanjian internasional atau kegiatan yang mengurangi peningkatan efek rumah kaca • Siswa berdiskusi dengan teman sekelompoknya dan mencari sumber yang relevan dalam menganalisis dan menemukan pemecahan masalah mengenai kegiatan manusia dan latar belakang sejarahnya mengenai kegiatan yang berdampak pada global warming, dan upaya-upaya seperti pejanjian internasional atau kegiatan yang mengurangi peningkatan efek rumah kaca • Guru memantau kerja kelompok dan membantu jika siswa mengalami kesulitan. • Guru membantu siswa terkait format atau teknis pelaporan hasil kerja kelompok.	

	Tahap 5 Verifikasi (*Verification*)	• Masing-masing kelompok siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas dan mendiskusikan konsep yang mereka peroleh dengan kelompok lain.	30 menit
Penutup	**Tahap 6** Menarik kesimpulan (*Generalisasi*)	• Siswa dan guru mereview hasil pembelajaran mengenai keseluruhan pembelajaran	6 menit

H. Penilaian

1. Jenis/teknis penilaian

Penilaian dilakukan melalui penilaian proses dan penilaian hasil. Penilaian dilakukan berdasarkan dua aspek yaitu sikap dan pengetahuan.

2. Bentuk Instrumen dan Instrumen

a. Instrumen penilaian spiritual dan sikap sosial menggunakan lembar pengamatan presentasi dengan fokus penilaian pada : kerjasama, teliti dan tanggungjawab.

b. Instrumen penilaian pengetahuan menggunakan soal uraian.

Jakarta, 24 April 2018

Menyetujui,

Guru Fisika,

Opsater Marbun, M.Pd.

Peneliti,

Diaz Jubairy Prabowo

Lampiran 1

Lembar Penilaian Hasil Belajar

PENILAIAN HASIL BELAJAR

No.	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Instrumen penelitian
1.	Aspek sikap	a. Observasi	• Rubik penilaian sikap
2.	Aspek pengetahuan	a. Tes tertulis b. Penugasan	• Soal uraian

1. Penilaian Aspek Sikap

No.	Sikap	Skor		
		1	2	3
1.	Santun			
2.	Teliti			
3.	Tanggungjawab			

Rubik penilaian:

No.	Sikap	Pedoman Pemberian Nilai
1.	Santun	1. Siswa tidak santun terhadap guru dan siswa lainnya 2. Siswa kurang santun terhadap guru dan siswa lainnya 3. Siswa santun terhadap guru dan siswa lainnya
2.	Teliti	1. Siswa tidak teliti mengerjakan tugas 2. Siswa kurang teliti mengerjakan tugas 3. Siswa teliti dengan baik dalam mengerjakan tugas

3.	Tanggungjawab	1. Siswa tidak dapat bertanggungjawab dalam mengerjakan tugas 2. Siswa kurang bertanggungjawab dalam mengerjakan tugas 3. Siswa bertanggungjawab dengan baik dalam mengerjakan tugas

Penilaian :

$$\text{Nilai} = \frac{Jumlah\ Skor}{9} x\ 4$$

Kriteria Penilaian :

Sangat baik (SB), apabila $3 < \text{Skor} \leq 4$

Baik (B), apabila $2 < \text{skor} \leq 3$

Cukup (C), apabila $1 < \text{skor} \leq 2$

Kurang (K), apabila $\text{skor} \leq 1$

2. Penilaian Aspek Pengetahuan

No.	Indikator	Butir Soal	Jawaban	Skor
1.	Siswa dapat mengetahui gas-gas yang dapat menimbulkan efek rumah kaca dan mengetahui alsan dibalik penggunaannya	Di alam terdapat gas-gas yang menimbulkan efek rumah kaca yang dapat menyebabkan pemanasan global, sebutkan yang terbentuk karena ulah manusia dan mengapa gas tersebut dipergunakan !	Karbon dioksida (CO) : pembakaran bahan bakar fosil, limbah, dan sebagainya Metana (CH4) : pembakaran bahan bakar fosil, pertanian, peternakan Dinitrogen oksida (N2O)	33,33

			penggunaan nitrogen yang berlebihan dalam pertanian (untuk pupuk sintetis) dan industry. Gas-gas fluorin (HFC, PFC, SF6) : HFC (Hydroflourocarbon) digunakan sebagai pengganti gas CFC yang dinilai dapat merusak ozon. PFC (Perflourocarbon) dihasilkan akibat pembuatan barang alumunium dan semikonduktor. Sedangkan SF6- (Sulfur heksaflorida) digunakan dalam berbagai peralatan transmisi tenaga listrik.	
2.	Siswa dapat menjelaskan secara sistematis proses terjadinya efek rumah kaca	Jelaskan proses terjadinya efek rumah kaca !	Matahari memancarkan sinarnya dalam bentuk radiasi ultraviolet ke bumi yang akan diterima oleh bumi dan dipantulkan kembali dalam bentuk radiasi inframerah. Sinar matahari masuk ke bumi sebagai panas, yang sebagiannya dipantulkan	33,33

			kembali ke angkasa (oleh permukaan bumi yang berwarna muda — tutupan salju, awan, dll), sebagiannya lagi diserap baik oleh permukaan bumi yang berwarna agak gelap maupun oleh "gas-gas rumah kaca" yang terkandung dalam atmosfer. Gas-gas rumah kaca ini bertindak seperti layaknya "benda hitam", di mana cahaya yang datang akan dipantulkan kembali sebagai panas (cahaya dengan panjang gelombang pendek yang disebut inframerah. Semakin pendek panjang gelombangnya, semakin panas). Semakin banyak kandungan atau konsentrasi gas-gas rumah kaca ini, semakin banyak panas yang dilepaskan, maka semakin panaslah atmosfer bumi. Ini yang disebut sebagai efek rumah kaca (greenhouse effect).	
3.	Siswa dapat menganalisis apa yang membuat efek rumah	Bagaimana efek rumah kaca alami menyebabkan Bumi layak huni oleh manusia !	Pada kadar tertentu konsentrasi gas-gas efek rumah kaca yang berada pada atmosfer sebenernya berfungsi sebagai	33,33

	kaca dibutuhkan bagi Bumi		penyeimbang keseimbangan termal sehingga bumi tidak terlalu dingin ataupun panas saat siang ataupun malam hari.	

Lampiran 2

Lembar Observasi Penilaian Sikap Kerja Individu

LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN SIKAP KERJA INDIVIDU

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas : X

Materi Pokok : Momentum, Impuls dan Tumbukan

No	Nama Siswa	Observasi			Jml Skor	Nilai	Kategori
		Santun	Teliti	Tanggung jawab			
		(1)	(2)	(3)			
1.	Adinda Nur Afifah						
2.	Alfira Bunga Harlina						
3.	Andreas Frans Yoga S						
4.	Bintang Raya Y						
5.	Brian Aji						
6.	Cahyani Rahmah Santi						
7.	Cheline Simat						
8.	Danar Aditya A						
9.	David Nicholas						
10.	Erika Octavianti						
11.	Fairuzzahra Kamilia Agnitya						
12.	Fathin Ahilaf Ghaus						
13.	Faudiyah Uifah						
14.	Juan Karell F.T						
15.	Luthfi Aditya						
16.	M. Fadhlan Ramadhan						
17.	Muhammad Farhan						
18.	Nadila Cahyani Putri						
19.	Nafisah Muthia A						
20.	Raden Roro Dhilah						
21.	Rima Taraswati						
22.	Risa Salsabila						

23.	Ronan Levin Bastian						
24.	Shafa Kusuma Wardani						
25.	Shabrina Irwana Putri						
26.	Shafa Khairunnisa Azzahrah						
27.	Sinta Rachmaningtyas						
28.	Thisna Reliyanto						
29.	Vicktoria Theresia						
30.	Yuanita Indah Pratiwi						

Keterangan pengisian skor:

4. Sangat baik
3. Baik
2. Cukup
1. Kurang.

Lampiran 3

Penilaian Aspek Pengetahuan

PENILAIAN ASPEK PENGETAHUAN

Nama :

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas : XI

Materi Pokok : Efek Rumh Kaca dan Pemansan Global

1. Di alam terdapat gas-gas yang menimbulkan efek rumah kaca yang dapat menyebabkan pemanasan global, sebutkan yang terbentuk karena ulah manusia dan mengapa gas tersebut dipergunakan !
2. Jelaskan proses terjadinya efek rumah kaca !
3. Jelaskan proses terjadinya efek rumah kaca !

Lampiran 4

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Proyek Materi Pemanasan Global

Hari/tanggal :

No. Kelompok :

Nama Angota :

1. ..... No. Absen .....
2. ..... No. Absen .....
3. ..... No. Absen .....
4. ..... No. Absen .....
5. ..... No. Absen .....
6. ..... No. Absen .....

A. Indikator

Melalui kegiatan pembelajaran proyek ini, peserta didik mampu :

1. Menunjukkan perilaku kerja sama, responsif , proaktif serta kinerja presentasi (peran serta, visual, isi) sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan perumusan pemecahan masalah
2. Memahami penyebab terjadinya efek rumah kaca dan pemanasan global.
3. Mengamati fenomena pemansan global di kehidupan sehari-hari
4. Mengidentifikasi dampak yang ditimbulkan karena pemanasan global.
5. Menyebutkan alternatif solusi penanganan pemanasan global.
6. Mengaplikasikan pengetahuan mengenai efek rumah kaca dan pemanasan global
7. Menganalisi berbagai masalah mengenai efek rumah kaca dan pemanasan global

Lampiran B.2 RPP Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
TAHUN PELAJARAN 2017/2018

Sekolah : SMA NEGERI 9 JAKARTA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : XI / I I
Materi Pokok : Pemanasan Global
Tahun Pelajaran : 2017/2018
Waktu : 3 pertemuan (6 x 45 menit)

A. KOMPETENSI INTI (KI)

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

B. KOMPETENSI DASAR (KD) DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)

1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya

Indikator Ketercapaian KD 1.1 pada KI 1

1. Bertambahnya rasa syukur anak terhadap lingkungan ciptaan tuhan

2.2 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi

Indikator Ketercapaian KD 2.1 pada KI 2

2.2.1 Menunjukkan sikap bertanggungjawab terhadap lingkungan dan tugas sekolah sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi

2.2.2 Menunjukkan sikap bekerjasama dalam mengerjakan tugas sekolah sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi

Kompetensi Dasar - 3	**Kompetensi Dasar - 4**
3.13 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	4.13 Mengajukan ide/gagasan penyelesaian masalah gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan
Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	**Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)**
3.13.1 Menjelaskan mekanisme dan fungsi efek rumah kaca	4.13.1 Mengamati tayangan melalui artikel/foto/video tentang dampak pemanasan global yang didukung dengan informasi dari berbagai

3.13.2 Memahamai mengenai lapisan ozon sebagai pelindung bumi 3.13.3 Menganalisis penyebab dan mekanisme pemanasan global 3.13.4 Menjelaskan tentang gas rumah kaca 3.13.5 Menjelaskan keterkaitan antara mekanisme efek rumah kaca dengan proses perpindahan kalor 3.13.6 Memberi contoh aktititas manusia yang berdistribusi dalam meningkatkan ga-gas rumah kaca di atmosfer. 3.13.7 Menyebutkan dampak pemanasan global terhadap lingkungan dan ekosistem. 3.13.8 Menyebutkan upaya manusia dalam mengatasi pemanasan global. 3.13.9 Mengetahui berbagai perjanjian internasional mengenai pemanasan global	sumber, aktifitas manusia yang mengakibatkan berbagai dampak pemanasan global, efek rumah kaca, dan perubahan iklim 4.13.2 Mendiskusikan dan menganalisis fenomena pemanasan global, efek rumah kaca, perubahan iklim serta dampak yang diakibatkan bagi manusia, hasil-hasil kesepakatan *Global IPCC*, Protokol Kyoto, dan APPCDC 4.13.3 Membuat laporan dan presentasi hasil kerja kelompok.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui proses pengamatan, bertanya, mengumpulkan informasi, bernalar, diskusi, mengasosiasi serta mengomunikasikan peserta didik mampu :

1. Siswa dapat menjelasakan pengertian efek rumah kaca dan pemanasan global
2. Siswa dapat menganalisis penyebab terjadinya efek rumah kaca dan pemanasan global
3. Siswa dapat menjelaskan dampak pemanasan global dalam lingkup kehidupan sehari-hari maupun secara global
4. Siswa dapat menjelaskan berbagai cara menaggulangi pemanasan global
5. Siswa dapat mengetahui berbagai perjanjian internasional mengenai pemanasan global

D. MATERI PEMBELAJARAN

a. Efek rumah kaca dan pemanasan global :
   - Efek rumah kaca
   - Akibat emisi karbon yang berlebih (Pemanasan Global)

b. Dampak Pemanasan Global :
   - Perubahan temperatur rata-rata bumi
   - Peningkatan curah hujan
   - Melelehnya es Bumi
   - Peningkatan tinggi rata-rata permukaan air laut, banjir, badai
   - Dampak biologis
   - Dampak siklus CO_2 dan CH_4
   - Dampak terhadap manusia
   - Perubahan iklim

c. Alternatif Solusi :
   - Efisiensi Penggunaan energi
   - Pencarian dan pemanfaatan sumber-sumber energi alternatif

d. Hasil Kesepakatan Dunia Internasional :
   - IPCC

- Kyoto Protocol
- APPCDC

E. METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan Pembelajaran : STEM, saintifik
2. Metode Pembelajaran : ceramah, diskusi, tanya jawab, proyek
3. Model Pembelajaran : *project based learning*

F. MEDIA/ALAT, BAHAN, DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media : Lembar Penilaian, Laptop, LCD Projektor, Papan Tulis

Bahan : Alat dan Bahan Percobaan

Sumber : Silabus Fisika kelas XI, Kajian Konsep Fisika 2 untuk SMA/MA kelas XI program ilmu alam kurikulum 2013 edisi revisi 2016, Penerbit PT. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri, dan Fisika untuk SMA kelas X program ilmu alam kurikulum 2013, Penerbit Grafindo Media Pratama. LKPD

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

PERTEMUAN PERTAMA (2 X 45 MENIT)

Indikator Pencapaian Kompetensi :

6.12.1 Menjelaskan mekanisme dan fungsi efek rumah kaca

6.12.2 Memahamai mengenai lapisan ozon sebagai pelindung bumi

6.12.3 Menganalisis penyebab dan mekanisme pemanasan global

6.12.4 Menjelaskan tentang gas rumah kaca

Langkah Kegiatan Pembelajaran			
Langkah Pembelajaran	**Sintak Model Pembelajaran PjBL**	**Deskripsi**	**Alokasi Waktu**
Kegiatan Pendahuluan		1. Guru memberi salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran	40 menit

		2. Guru memperkenalkan diri dan memeriksa kehadiran siswa 3. Guru menampilkan sebuah video mengenai efek rumah kaca dan pemanasan global	
Kegiatan Inti	*Reflection* *Research*	1. Guru memberikan pertanyaan *ill-define problem* sebagai stimulan dan apersepsi siswa : "Mengapa Bumi semakin panas ? apa proses yang terjadi ? apa penyebabnya ? apakah proses itu benar-benar merusak ?" 2. Guru memberikan *Pre-test* 3. Guru meminta siswa memilih konsep yang perlu dipelajari untuk memecahkan masalah 4. Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok 5. Guru membagikan LKPD 1 ke masing-masing kelompok dan menjelaskan cara pengerjaannya 6. Guru memberikan kesempatan kepada siswa dalam mencari sumber-sumber informasi yang relevan dari pengalaman pribadi, buku, modul, dan internet 7. Guru mengiring siswa menemukan pemecahan masalah dan analaisis mengeai efek rumah kaca dan pemanasan global 8. Siswa berdiskusi dengan teman sekelompoknya dan mencari sumber yang relevan dalam menganalisis	40 menit

		dan menemukan pemecahan masalah mengenai efek rumah kaca dan pemanasan global 9. Guru menilai keaktifan masing-masing siswa dalam kelompok	
Kegiatan Penutup		1. Siswa dan guru mereview hasil pembelajaran efek rumah kaca 2. Guru memberikan tugas untuk Guru menyampaikan informasi pertemuan berikutnya	

PERTEMUAN KEDUA (2 X 45 MENIT)

Indikator Pencapaian Kompetensi :

6.12.5 Menjelaskan keterkaitan antara mekanisme efek rumah kaca dengan proses perpindahan kalor

6.12.6 Memberi contoh aktititas manusia yang berdistribusi dalam meningkatkan ga-gas rumah kaca di atmosfer

6.12.7 Menyebutkan dampak pemanasan global terhadap lingkungan dan ekosistem.

Langkah Kegiatan Pembelajaran			
Langkah Pembelajaran	**Sintak Model Pembelajaran PjBL**	**Deskripsi**	**Alokasi Waktu**
Kegiatan Pendahuluan		1. Guru memberi salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran 2. Guru memeriksa kehadiran siswa 3. Guru memberikan pertanyaan mengenai pembelajaran sebelumnya sebagai bentuk apersepsi	10 menit

Kegiatan Inti	*Discovery* *Application*	1. Guru menginformasikan dan menjelaskan bahwa pembelajaran selanjutnya siswa akan ditugaskan membuat proyek mengenai efek rumah kaca dan pemanasan global 2. Guru memberikan LKPD 2 sebagai pegangan dalam membuat proyek 3. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan tugas proyek yang akan dibuat 4. Guru memberikan pilihan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan proyek 5. Guru menekankan aspek S, T, E, M dalam proyek yang akan dibuat siswa 6. Guru meminta siswa untuk menuliskan semua rencana/ide dari setiap anggota yang muncul 7. Siswa membuat rancangan tugas proyek kedalam bentuk proposal mini di LKPD 8. Guru meminnta siswa mengerjakan tugas proyek bersama teman sekelompoknya berdasarkan rancangan yang dibuat 9. Guru meminta untuk mendokumentasikan proses pembuatan produk secara detail 10. Guru membimbing dan memberikan bantuan kepada kelompok yang membutuhkan bantuan	70 menit

		11. Guru meminta setiap kelompok untuk melakukan uji coba produk yang telah dibuat 12. Guru mengingatkan peserta didik untuk mengisi laporan hasil pembuatan proyek dan mempresentasikan hasil proyek yang dibuat pada pertemuan berikutnya	
Kegiatan Penutup		2. Siswa bersama guru menyimpulkan hasil pembelajaran 3. Guru menyampaikan bila ada yang bingung bisa ditanyakan diluar jam pelajaran 4. Guru menyampaikan informasi pertemuan berikutnya	

PERTEMUAN KETIGA (2 X 45 MENIT)

Indikator Pencapaian Kompetensi :

4.12.8 Menyebutkan upaya manusia dalam mengatasi pemanasan global.

4.12.9 Mengetahui berbagai perjanjian internasional mengenai pemanasan global

Langkah Kegiatan Pembelajaran			
Langkah Pembelajaran	**Sintak Model Pembelajaran PjBL**	**Deskripsi**	**Alokasi Waktu**
Kegiatan Pendahuluan		1. Guru memberi salam pembuka dan berdoa	10 menit

		untuk memulai pembelajaran 2. Guru memeriksa kehadiran siswa 3. Guru memberikan pertanyaan mengenai pembelajaran sebelumnya sebagai bentuk apersepsi	
Kegiatan Inti	*Communication*	1. Guru menyampaikan aturan presentasi 2. Guru meminta setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil proyek yang telah diuji coba 3. Guru memonitor jalannya presentasi kelompok 4. Guru memberikan kesempatan bertanya pada kelompk lain 5. Guru mengapresiasi kelompok yang telah mepresentasikan proyeknya 6. Guru memberikan *post-test*	70 menit
Kegiatan Penutup		1. Siswa bersama guru menyimpulkan hasil pembelajaran 2. Guru mengecek pengusaan konsep peserta didik tentang pemanasan global 3. Guru menyampaikan informasi pertemuan berikutnya	10 menit

I. Penilaian

3. Jenis/teknis penilaian

Penilaian dilakukan melalui penilaian proses dan penilaian hasil. Penilaian dilakukan berdasarkan dua aspek yaitu sikap dan pengetahuan.

4. Bentuk Instrumen dan Instrumen

a. Instrumen penilaian spiritual dan sikap sosial menggunakan lembar pengamatan presentasi dengan fokus penilaian pada : kerjasama, teliti dan tanggungjawab.

b. Instrumen penilaian pengetahuan menggunakan soal uraian.

Jakarta, 24 April 2018

Menyetujui,

Guru Fisika,

Opsater Marbun, M.Pd.

Peneliti,

Diaz Jubairy Prabowo

Lampiran 1

Lembar Penilaian Hasil Belajar

PENILAIAN HASIL BELAJAR

No.	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Instrumen penelitian
1.	Aspek sikap	b. Observasi	• Rubik penilaian sikap
2.	Aspek pengetahuan	c. Tes tertulis d. Penugasan	• Soal uraian

1. Penilaian Aspek Sikap

No.	Sikap	Skor		
		1	2	3
1.	Santun			
2.	Teliti			
3.	Tanggungjawab			

Rubik penilaian:

No.	Sikap	Pedoman Pemberian Nilai
1.	Santun	1. Siswa tidak santun terhadap guru dan siswa lainnya 2. Siswa kurang santun terhadap guru dan siswa lainnya 3. Siswa santun terhadap guru dan siswa lainnya
2.	Teliti	1. Siswa tidak teliti mengerjakan tugas 2. Siswa kurang teliti mengerjakan tugas 3. Siswa teliti dengan baik dalam mengerjakan tugas

3.	Tanggungjawab	1. Siswa tidak dapat bertanggungjawab dalam mengerjakan tugas 2. Siswa kurang bertanggungjawab dalam mengerjakan tugas 3. Siswa bertanggungjawab dengan baik dalam mengerjakan tugas

Penilaian :

$$\text{Nilai} = \frac{Jumlah\ Skor}{9} x\ 4$$

Kriteria Penilaian :

Sangat baik (SB), apabila $3 < \text{Skor} \leq 4$

Baik (B), apabila $2 < \text{skor} \leq 3$

Cukup (C), apabila $1 < \text{skor} \leq 2$

Kurang (K), apabila $\text{skor} \leq 1$

2. Penilaian Aspek Pengetahuan

No.	Indikator	Butir Soal	Jawaban	Skor
1.	Siswa dapat mengetahui gas-gas yang dapat menimbulkan efek rumah kaca dan mengetahui alsan dibalik penggunaannya	Di alam terdapat gas-gas yang menimbulkan efek rumah kaca yang dapat menyebabkan pemanasan global, sebutkan yang terbentuk karena ulah manusia dan mengapa gas tersebut dipergunakan !		33,33

2.	Siswa dapat menjelaskan secara sistematis proses terjadinya efek rumah kaca	Jelaskan proses terjadinya efek rumah kaca !		33,33
3.	Siswa dapat menganalisis apa yang membuat efek rumah kaca dibutuhkan bagi Bumi	Bagaimana efek rumah kaca alami menyebabkan Bumi layak huni oleh manusia !		33,33

Lampiran 2

Lembar Observasi Penilaian Sikap Kerja Individu

LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN SIKAP KERJA INDIVIDU

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas : X

Materi Pokok : Momentum, Impuls dan Tumbukan

No	Nama Siswa	Observasi			Jml Skor	Nilai	Kategori
		Santun	Teliti	Tanggung jawab			
		(1)	(2)	(3)			
1.	Aditya M P						
2.	Afifah Asti Kusuwanti						
3.	Alysha P						
4.	Ananda Rilo R						
5.	Andreas Ricardo						
6.	Andtian Dwika S						
7.	Annisa Nur Afifah						
8.	Ario Sulistyo						
9.	Aurora Zavira Wiranissa						
10.	Azahra Reyzita Putri						
11.	Azha Rama Iswara						
12.	Elfrideani Pitersina Ruth						
13.	Elfan Natanael						
14.	Erwina Febriyanti						
15.	Gilbert J F Mendrofa						
16.	Ilyas Gumam Setyadi						
17.	Jeremia Juan Christopes Manopo						
18.	Latifah Nabila						
19.	Lili Evalina						
20.	Michael						
21.	Mikan Wiranto						

22.	M. Chaaesar Himawan						
23.	Muhammad Fauzan . S						
24.	Radith F. H						
25.	Rakaditya						
26.	Riyanti .S						
27.	Rifqi Nur Pratam .S						
28.	Tasya Azzahra						
29.	Tasyah Nanda Safya						
30.	Tiara Putri A						

Keterangan pengisian skor:

4. Sangat baik
3. Baik
2. Cukup
1. Kurang.

Lampiran 3

Penilaian Aspek Pengetahuan

PENILAIAN ASPEK PENGETAHUAN

Nama :

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas : XI

Materi Pokok : Efek Rumh Kaca dan Pemansan Global

1. Di alam terdapat gas-gas yang menimbulkan efek rumah kaca yang dapat menyebabkan pemanasan global, sebutkan yang terbentuk karena ulah manusia dan mengapa gas tersebut dipergunakan !
2. Jelaskan proses terjadinya efek rumah kaca !
3. Jelaskan proses terjadinya efek rumah kaca !

Lampiran C.1 Kisi-kisi Penulisan Soal

KISI-KISI INSTRUMEN SOAL

No.	Indikator pencapaian kompetensi	Indikator Soal	Soal	Jawaban	Dimensi Kognitif
1.	Menjelaskan keterkaitan antara mekanisme efek rumah kaca dengan proses perpindahan kalor	Menafsirkan proses perpindahan kalor yang terjadi dalam mekanisme efek rumah kaca antara matahari dan bumi	"Matahari menghangatkan Bumi. Bumi dan atmosfernya memancarkan panas jauh ke ruang angkasa. Mereka memancarkan sebagian besar panas yang diterima dari matahari, sehingga suhu rata-rata bumi kurang lebih konstan" Proses matahari menghangatkan Bumi merupakan suatu proses .... a. Perpindahan panas b. Perpindahan kalor c. Konduksi d. Konveksi e. Radiasi	e	C5
2.	Menganalisis penyebab dan mekanisme	Mengetahui peristiwa dalam sejarah manusia yang memulai	Peristiwa besar apa dalam sejarah manusia modern sehingga melatar belakangi meningkatnya emisi gas karbon di bumi .... a. Perang dunia ke-I	d	C1

	pemanasan global	pemanasan global secara masif	b. Perang dunia ke-II c. Wabah *black death* d. Revolusi Industri di Inggris e. Meletusnya gunung berapi		
3.	Memahamai macam-macam gas rumah kaca 23	Mengetahui salah satu zat yang menyumbang dalam pemansan global yang biasa terdapat pada pupuk	Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dapat berkontribusi dalam pemanasan global karena pupuk kimia mengandung salah satu zat yang menyumbang dalam pemansan global yaitu .... a. Phospor b. Nitrogen oksida c. Hidrogen sulfida d. Asam sulfat e. Chloroflourcarbon	b	C2
4.	Menjelaskan keterkaitan antara mekanisme efek rumah kaca dengan proses perpindahan kalor	Mengasosiasikan hubungan teori radiasi benda hitam dengan peristiwa pemanasan global	Peristiwa yang menunjukan penerapan dari teori radiasi benda hitam pada peristiwa pemanasan global adalah .... a. efek rumah kaca b. hujan asam c. pencemaran lingkungan d. pemantulan cahaya e. emisi gas polutan	a	C2
5.	Menyebutkan dampak pemanasan	Mengetahui perubahan zat yang terjadi pada es di	Pada fenomena pemanasan global, es di daerah kutub mengalami perubahan wujud dari… a. padat ke gas	c	C1

	global terhadap lingkungan dan ekosistem.	daerah kutub akibat pemanasan global	b. gas ke cair c. Padat ke cair d. gas ke padat e. cair ke padat		
6.	Menyebutkan upaya manusia dalam mengatasi pemanasan global.	mengidentifikasi sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan yang bukan	Berikut ini yang bukan merupakan sumber energy alternatif yang dapat membantu mengurangi polusi lingkungan berupa emisi karbon adalah…. a. PLTB b. PLTA c. PLTS d. PLTGL e. PLTU	e	C1
7.	Mengetahui berbagai perjanjian internasional mengenai	Mengidentifikasi kerja sama internasional yang bukan dalam upaya mengurangi gas rumah kaca	Berikut ini yang *bukan* merupakan kerja sama internasional dalam upaya mengurangi gas rumah kaca adalah .... a. UNFCCC b. IPCC c. Protocol Kyoto d. APPCDC e. UNICEF	e	C1

	pemanasan global.				
8.	Menyebutkan upaya manusia dalam mengatasi pemanasan global.	Menjelaskan keuntungan penghijauan di kota dengan penanaman pohon	Keuntungan penghijauan di kota-kota antara lain karena tanaman dapat .... a. Mengikat gas N_2 dari udara b. Manjaga keseimbangan banyaknya gas CO_2, N_2, dan O_2 c. mengikat CO_2 dari udara menjadi O_2 d. mengubah CO_2 dari udara menjadi O_2 e. menyerap limbah – limbah industri	d	C2
9.	Memahamai mengenai lapisan ozon sebagai pelindung bumi.	Mengetahui letak lapisan ozon	Lapisan ozon sangatlah penting manfaatnya bagi kelangsungan hidup organisme di bumi. Lapisan ozon terdapat pada lapisan ... a. Ionosfer b. Stratosfer c. Troposfer d. Ekosfer e. Mesosfer	b	C1
10.	Menyebutkan dampak	Menganalisis fenomena	Pemanasan global tidak hanya berdampak pada ekosistem di darat, tetapi juga ekosistem di laut.	b	C4

	pemanasan global terhadap lingkungan dan ekosistem.	rusaknya ekosistem laut	Semakin hangatnya air laut dan naiknya permukaan air laut menyebabkan kondisi dimana terumbu karang mengalami pemutihan dan kadar air laut semakin asam, fenomena tersebut adalah .... *a. Global warming* *b. Coral bleaching* *c. El-nino* *d. El-nina* *e. Hurricane*		
11.	Menjelaskan keterkaitan antara mekanisme efek rumah kaca dengan proses perpindahan kalor.	Menghitung hubungan matahari-bumi sebagai mesin kalor	Secara termodinamika hubungan bumi-atmosfer dapat dianggap sebagai sistem suatu mesin kalor, bila bumi menyerap 60% dari pancaran radiasi termal matahari dan sisanya dilepaskan. Berapakah efisiensi mesin kalor bumi-atmosfer ..... a. 50 % b. 40 % c. 30 % d. 20 % e. 10 %	c	C3
12.	Menjelaskan keterkaitan antara mekanisme efek	Menyimpulkan perpindahan apa yang terjadi pada fenomena terjadinya badai	Global warming menyebabkan semakin sering terjadinya badai, hal ini disebabkan semakin menghangatnya permukaan air laut sehingga menambah perbedaan temperatur antara permukaan air laut dengan dibawah permukaan air laut. Sehingga	c	C5

	rumah kaca dengan proses perpindahan kalor		menimbulkan aliran udara lembab ke udara yang lebih kering dan menjadi energi penggerak badai. Perpindahan kalor ini termasuk ke dalam perpindahan secara .... a. Perpindahan panas b. Perpindahan kalor c. Konduksi d. Konveksi e. Radiasi		
13.	Menjelaskan mekanisme dan fungsi efek rumah kaca	Mengetahui manfaat efek rumah kaca	Pernyataan berikut tentang efek rumah kaca yang benar adalah .... a. Efek rumah kaca menyebabkan ketidakstabilan temperatur b. Efek rumah kaca menyebabkan kalor di bumi mencapai kesetimbangan dan kestabilan temperatur yang optimum bagi kehidupan c. Efek rumah kaca menjadikan iklim di beberapa wilayah di bumi tidak beraturan d. Efek rumah kaca membuat pertukaran kalor menjadi tidak stabil e. Efek rumah kaca menyebabkan pemanasan global	b	C1
14.	Menjelaskan mekanisme dan	Menganalisis mengapa efek rumah kaca	Apakah efek rumah kaca harus ada ? mengapa ? a. Tidak, bahkan harus tidak ada kerena efek rumah kaca merupakan penyebab utama pemanasan global	e	C4

	fungsi efek rumah kaca	harus ada dan apa alasannya	b. Tidak, karena efek rumah kaca menimbulkan naiknya temperatur atmosfer c. Tidak, bahkan harus tidak ada karena efek rumah kaca menyebabkan kesetimbangan termodinamik terganggu d. Ya, harus ada karena efek rumah kaca menimbulkan menurunkan temperatur atmosfer e. Ya, harus ada karena kalau tidak ada maka temperatur bumi dapat sangat dingin		
15.	Menjelaskan mekanisme dan fungsi efek rumah kaca	Mengingat dampak pemanasan global terhadap temperatur rata-rata bumi	Efek rumah kaca menjadikan temperatur rata – rata optimum sekitar -0,3^{o}C. Jika tidak ada efek rumah kaca, temperatur bumi dapat mencapai .... a. – 15,5^{o}C b. – 16,5^{o}C c. – 17,5^{o}C d. – 18,5^{o}C e. – 19,5^{o}C	c	C1
16.	Memberi contoh aktititas manusia yang berdistribusi dal am meningkatkan ga-gas rumah	Menyeleksi manakah aktivitas manusia yang menyebabkan pemanasan global	Beberapa aktivitas manusia saat ini sebagai berikut. (1) Penggunaan bahan bakar fosil secara berlebihan (2) Perluasan jumlah peternakan (3) Perkembangan industri tanpa batas (4) Penebangan hutan secara liar Aktivitas – aktivitas tersebut yang menyebabkan pemanasan global adalah .... a. (1), (2), dan (4)	e	C4

	kaca di atmosfer.		b. (1), (2), dan (3) c. (2), (3), dan (4) d. (1) dan (2) e. Semua benar		
17.	Menganalisis penyebab dan mekanisme pemanasan global	Menguraikan penyebab terjadinya kenaikan temperatur atmosfer yang disebabkan oleh gas rumah kaca	Penyebab kenaikan temperatur atmosfer adalah .... a. Peningkatan kadar uap air, CO_2, CH_4, dan berkurangnya ozon b. Peningkatan kadar uap air, CO_2, CH_4, dan bertambahnya ozon c. Peningkatan kadar uap air, CO_2, CH_4, dan berkurangnya ultraviolet d. Berkurangnya kadar uap air, CO_2, CH_4, dan bertambahnya ozon e. Berkurangnya kadar uap air, CO_2, CH_4, dan berkurangnya ozon	a	C2
18	Siswa mampu menyebutkan dampak pemanasan global terhadap	Mengenali bahwa banjir rob merupakan akibat naiknya permukaan air laut akibat	Banjir rob merupakan dampak dari pemansan global yang disebabkan oleh .... a. Naiknya permukaan air laut b. Naiknya permukaan air danau	a	C2

	lingkungan dan ekosistem.	pemanasan global	c. Naiknya permukaan air sungai d. Naiknya curah hujan e. Kemarau yang panjang		
19	Menyebutkan upaya manusia dalam mengatasi pemanasan global.	Mengkategorikan kegiatan sehari-hari ramah lingkungan dalam mengurangi pemanasan global	Adi menulis rancangan tugas proyeknya dibalik kertas bekas milik ayahnya kegiatan ini menerapkan prinsip .... a. *Reuse* b. *Reduce* c. *Recycle* d. *Replace* e. *Composting*	a	C2
20	Menganalisis penyebab dan mekanisme pemanasan global	Mengabstraksi konsep pemanasan global yang terjadi pada bumi bila terjadi secara ekstrim pada suatu planet yang	Jika pemanasan global terjadi dalam kondisi yang sangat ekstrim, kita dapat melihat contohnya seperti planet di tata surya kita yaitu planet .... a. Mars b. Merkurius c. Venus d. Jupiter e. Pluto	c	C6

		meiliki kondisi sesuai			

Lampiran C.2 Soal *Pre-test* dan Soal *Post-test*

Soal Instrumen Penelitian

Materi Pokok Pemansan Global

Alokasi Waktu : 40 menit

Panduan Mengerjakan:

1. Berdoa dan tulislah identitas terlebih dahulu sebelum mengerjakan
2. Kerjakan soal yang dianggap lebih mudah terlebih dahulu
3. Kerjakan semua soal dengan teliti menggunakan kemampuan sendiri
4. Periksa kembali soal sebelum dikumpulkan

Nama :

Kelas :

NIM :

1. "Matahari menghangatkan Bumi. Bumi dan atmosfernya memancarkan panas jauh ke ruang angkasa. Mereka memancarkan sebagian besar panas yang diterima dari matahari, sehingga suhu rata-rata bumi kurang lebih konstan"
   Proses matahari menghangatkan Bumi merupakan suatu proses ....
   a. Perpindahan panas
   b. Perpindahan kalor
   c. Konduksi
   d. Konveksi
   e. Radiasi

2. Peristiwa besar apa dalam sejarah manusia modern sehingga melatar belakangi meningkatnya emisi gas karbon di bumi ....
   a. Perang dunia ke-I
   b. Perang dunia ke-II
   c. Wabah black death
   d. Revolusi Industri di Inggris
   e. Meletusnya gunung berapi

3. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dapat berkontribusi dalam pemanasan global karena pupuk kimia mengandung salah satu zat yang menyumbang dalam pemansan global yaitu ....
   a. Phospor
   b. Nitrogen oksida
   c. Hidrogen sulfida
   d. Asam sulfat
   e. Chloroflourcarbon

4. Peristiwa yang menunjukan penerapan dari teori radiasi benda hitam pada peristiwa pemanasan global adalah ....

a. efek rumah kaca
b. hujan asam
c. pencemaran lingkungan
d. pemantulan cahaya
e. emisi gas polutan

5. Pada fenomena pemanasan ge)oba), es di daerah kutub mengalami perubahan wujud dari…
   a. padat ke gas
   b. gas ke cair
   c. Padat ke cair
   d. gas ke padat
   e. cair ke padat

6. Berikut ini yang bukan merupakan sumber energy alternatif yang dapat membantu mengurangi polusi lingkungan berupa emisi karbon adalah….
   a. PLTB
   b. PLTA
   c. PLTS
   d. PLTGL
   e. PLTU

7. Berikut ini yang bukan merupakan kerja sama internasional dalam upaya mengurangi gas rumah kaca adalah ....
   a. UNFCCC
   b. IPCC
   c. Protocol Kyoto
   d. APPCDC
   e. UNICEF

8. Keuntungan penghijauan di kota-kota antara lain karena tanaman dapat ....
   a. Mengikat gas N2 ¬dari udara
   b. Menjaga keseimbangan banyaknya gas CO2, N2, dan O2
   c. Mengikat CO2 dari udara menjadi O2
   d. Mengubah CO2 dari udara menjadi O2
   e. Menyerap limbah – limbah industri

9. Lapisan ozon sangatlah penting manfaatnya bagi kelangsungan hidup organisme di bumi. Lapisan ozon terdapat pada lapisan ...
   a. Ionosfer
   b. Stratosfer
   c. Troposfer
   d. Ekosfer
   e. Mesosfer

10. Pemanasan global tidak hanya berdampak pada ekosistem di darat, tetapi juga ekosistem di laut. Semakin hangatnya air laut dan naiknya permukaan air laut menyebabkan kondisi dimana terumbu karang mengalami pemutihan dan kadar air laut semakin asam, fenomena tersebut adalah ....
    a. Global warming
    b. Coral bleaching
    c. El-nino
    d. El-nina
    e. Hurricane

11. Secara termodinamika hubungan bumi-atmosfer dapat dianggap sebagai sistem suatu mesin kalor, bila bumi menyerap 60% dari pancaran radiasi termal matahari dan sisanya dilepaskan. Berapakah

efisiensi mesin kalor bumi-atmosfer .....
a. 50 %
b. 40 %
c. 30 %
d. 20 %
e. 10 %

12. Global warming menyebabkan semakin sering terjadinya badai, hal ini disebabkan semakin menghangatnya permukaan air laut sehingga menambah perbedaan temperatur antara permukaan air laut dengan dibawah permukaan air laut. Sehingga menimbulkan aliran udara lembab ke udara yang lebih kering dan menjadi energi penggerak badai. Perpindahan kalor ini termasuk ke dalam perpindahan secara ....
    a. Perpindahan panas
    b. Perpindahan kalor
    c. Konduksi
    d. Konveksi
    e. Radiasi

13. Pernyataan berikut tentang efek rumah kaca yang benar adalah ....
    a. Efek rumah kaca menyebabkan ketidakstabilan temperatur
    b. Efek rumah kaca menyebabkan kalor di bumi mencapai kesetimbangan dan kestabilan temperatur yang optimum bagi kehidupan
    c. Efek rumah kaca menjadikan iklim di beberapa wilayah di bumi tidak beraturan
    d. Efek rumah kaca membuat pertukaran kalor menjadi tidak stabil
    e. Efek rumah kaca menyebabkan pemanasan global

14. Apakah efek rumah kaca harus ada ? mengapa ?
    a. Tidak, bahkan harus tidak ada kerena efek rumah kaca merupakan penyebab utama pemanasan global
    b. Tidak, karena efek rumahkaca menimbulkan naiknya temperatur atmosfer
    c. Tidak, bahkan harus tidak ada karena efek rumah kaca menyebabkan kesetimbangan termodinamik terganggu
    d. Ya, harus ada karena efek rumah kaca menimbulkan menurunkan temperatur atmosfer
    e. Ya, harus ada karena kalau tidak ada maka temperatur bumi dapat dingin

15. Efek rumah kaca menjadikan temperatur rata – rata optimum sekitar -0,3^{o}C. Jika tidak ada efek rumah kaca, temperatur bumi dapat mencapai ....
    a. – 15,5^{o}C
    b. – 16,5^{o}C
    c. – 17,5^{o}C
    d. – 18,5^{o}C
    e. – 19,5^{o}C

16. Beberapa aktivitas manusia saat ini sebagai berikut.
    (5) Penggunaan bahan bakar fosil secara berlebihan
    (6) Perluasan jumlah peternakan

(7) Perkembangan industri tanpa batas
(8) Penebangan hutan secara liar

Aktivitas – aktivitas tersebut yang menyebabkan pemanasan global adalah ....
a. (1), (2), dan (4)
b. (1), (2), dan (3)
c. (2), (3), dan (4)
d. (1) dan (2)
e. Semua benar

17. Penyebab kenaikan temperatur atmosfer adalah ....
    a. Peningkatan kadar uap air, CO2, CH4, dan berkurangnya ozon
    b. Peningkatan kadar uap air, CO2, CH4, dan bertambahnya ozon
    c. Peningkatan kadar uap air, CO2, CH4, dan berkurangnya ultraviolet
    d. Berkurangnya kadar uap air, CO2, CH4, dan bertambahnya ozon
    e. Berkurangnya kadar uap air, CO2, CH4, dan berkurangnya ozon

18. Banjir rob merupakan dampak dari pemansan global yang disebabkan oleh ....
    a. Naiknya permukaan air laut
    b. Naiknya permukaan air danau
    c. Naiknya permukaan air sungai
    d. Naiknya curah hujan
    e. Kemarau yang panjang

19. Adi menulis rancangan tugas proyeknya dibalik kertas bekas milik ayahnya kegiatan ini menerapkan prinsip ....
    a. Reuse
    b. Reduce
    c. Recycle
    d. Replace
    e. Composting

20. Jika pemansan global terjadi dalam kondisi yang sangat ekstrim, kita dapat melihat contohnya seperti planet di tata surya kita yaitu planet ....
    a. Mars
    b. Merkurius
    c. Venus
    d. Jupiter
    e. Pluto

C.3 Sebaran Taksonomi Bloom pada soal

Indikator Taksonomi Bloom	No. Soal	Jumlah
C1	1, 9,24,26,28,37	6
C2	10,18,30,31,39,20	6
C3	19,17, 11	3
C4	4,7,12, 14	4
C5	40	1

Lampiran C.4 Kunci Jawaban Plihan Ganda

Kunci Jawaban Instrumen Soal

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

Lampiran C.5 LKPD 1

B. Petunjuk Penggunaan LKPD Pertemuan 1 :

1. Kerjakan LKPD ini secara berkelompok
2. Gunakan buku pegangan, internet, atau jurnal penelitian sebagai referensi
3. Tanyakan kepada guru jika mengalami kesulitan

Pengamatan (observation)

1. Perhatikan gambar di bawah ini

Kemungkinan besar kamu pernah mengalami kondisi berada dekat dengan kondisi seperti pada gambar

a. Jelaskan gambar apa saja itu !

.....

.....

.....

.....
.....

b. Deskripsikan pengalaman kalian mengenai apa yang kalian rasakan saat berada di dekat kondisi seperti pada gambar !

.....
.....
.....
.....
.....

c. Apa yang kamu ketahui mengenai gas apa saja yang terkandung pada gambar-gambar tersebut ?

.....
.....
.....
.....
.....

d. Jelaskan apakah semua gas yang terkandung pada kondisi pada gambar dapat terlihat semua ?

.....
.....
.....
.....
.....

e. Bagaimana bau dari masing-masing gas tersebut ?

.....

.....

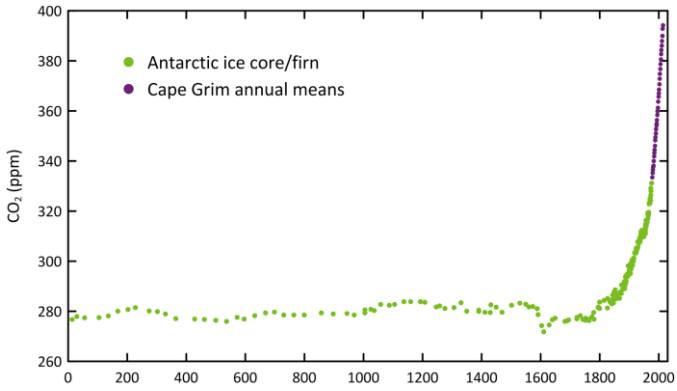
.....

.....

.....

Penafsiran (intrepretation)

2. Lihatlah grafik hasil penelitian konsentrasi CO_2 dari abad ke-nol hingga abad ke-21



a. Pada tahun berapa awalnya konsentrasi CO_2 di atmosfer mulai mengalami peningkatan ?

.....

.....

.....

.....

.....

b. Tahukah kamu peristiwa besar apa pada sejarah umat manusia yang melatar belakangi peningkatan secara pesat konsentrasi CO_2 di atmosfer ?

.....

.....

.....

.....

.....

c. Dari grafik tersebut, dapatkah kamu menafsirkan bahwa peristiwa tersebut dipicu oleh fenomena alam atau akibat kegiatan manusia ? Jelaskan !

.....

.....

.....

.....

.....

Pengelompokan (clasification)

3. Kelompokanlah ke dalam tabel mengenai kegiatan sehari-hari dan kegiatan industri yang dapat membantu mengurangi emisi gas-gas rumah kaca dan menambah emisi gas-gas rumah kaca ?

No.	Jenis Kegiatan	Kegiatan yang menambah emisi gas rumah kaca	Kegiatan yang mengurangi emisi gas rumah kaca

Peramalan (prediction)

4. Bila kondisi pemanasan global terus terjadi dan perjanjian antar negara mengenai perubahan iklim untuk mengurangi dampak pemanasan global hanyalah berakhir di atas kertas, maka bukan tidak mungkin dalam beberapa ratus tahun bumi sudah tidak laik lagi untuk dihuni, kondisi pemanasan global secara ekstrim dapat kita lihat pada plaenet venus, utarakan prediksimu mengenai perkembangan bumi bila hal itu terjadi, bencana apa saja yang dapat terjadi ?

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

Berkomunikasi (communication)

5. Bila kalian bertemu dengan seorang atau sekelompok orang yang beranggapan bahwa pemanasan global itu tidak nyata, bagaimana cara kalian mengomunikasikan secara jelas dan mudah dipahami beserta bukti-bukti bahwa pemanasan global itu sedang berlangsung dan nyata dalam skala global maupun skala regional ! jelaskan pula apakah efek rumah kaca itu perlu bagi bumi dan apa perbedaanya dengan pemanasan global ?

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

Merencanakan percobaan

6. Buatlah suatu rancangan sederhana bagaimana untuk mengetahui bahwa gas CO_2 menyerap radiasi termal (inframerah) sehingga membuat suhu lingkungan meningkat seperti pada konsentrasi gas CO_2 yang semakin meningkat di atmosfer !

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

Membuat tabel

7. Bentuk dalam tabel tindakan, variabel terikat, dan variabel bebas pada rancangan percobaan pada soal no. 6

   .....

   .....

Menerapkan konsep atau prinsip

8. Secara termodinamika hubungan bumi atmosfer dapat dianggap sebagai sistem suatu mesin kalor, bila bumi menyerap 60% dari pancaran radiasi termal matahari dan sisanya dilepaskan. Berapakah efisiensi mesin kalor bumi-atmosfer ?

   .....

   .....

   .....

.....

.....

9. Dalam dunia botani prinsip efek rumah kaca digunakan sebagai ?

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

10. Pada efek rumah kaca terjadi beberapa perpindahan seperti konduksi, konveksi, dan radiasi. Tuliskan masing-masing contoh peristiwa perpindahan kalor yang diakibatkan efek rumah kaca

    .....

    .....

Lampiran C.5 LKPD 2

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 2

Proyek Materi Pemansan Global

No. Kelompok :

Nama Angota :

1. ..... No. Absen .....
2. ..... No. Absen .....
3. ..... No. Absen .....
4. ..... No. Absen .....
5. ..... No. Absen .....
6. ..... No. Absen .....

A. Indikator

Melalui kegiatan pembelajaran proyek ini, peserta didik mampu :

1. Menunjukkan perilaku kerja sama, responsif , proaktif serta kinerja presentasi (peran serta, visual, isi) sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan perumusan pemecahan masalah
2. Memahami penyebab terjadinya efek rumah kaca dan pemanasan global.
3. Mengamati fenomena pemansan global di kehidupan sehari-hari
4. Mengidentifikasi dampak yang ditimbulkan karena pemanasan global.
5. Menyebutkan alternatif solusi penanganan pemanasan global.
6. Mengaplikasikan pengetahuan mengenai efek rumah kaca dan pemanasan global
7. Menganalisi berbagai masalah mengenai efek rumah kaca dan pemanasan global

B. Petunjuk Penggunaan LKPD Pertemuan 2 :

1. Kerjakan penugasan proyek ini secara berkelompok
2. Bacalah ketentuan pelaksanaan proyek dengan baik sebelum melaksanakan proyek. Semua tahapan yang ada dalam LKPD perlu diperhatikan dengan cermat
3. Lakukan setiap tahapan dalam LKPD dengan baik
4. Gunakan modul pembelajaran serta buku pegangan lain sebagai referensi
5. Perencanaan proyek dilakukan dengan petunjuk yang ada dalam LKPD serta referensi dari berbagai sumber
6. Perkembangan dalam melaksanakan proyek dapat dikonsultasikan dengan guru
7. Ketentuan khusus lainnya :
    a. Pelaksanaan proyek dilakukan selama 3 hari
    b. Pelaksanaan proyek dapat dilakukan di luar pelajaran
    c. Penilaian proyek
        1) Penilaian Sikap
        2) Penilaian proyek
        3) Uji kompetensi (ujian tertulis)
8. Selanjutnya lakukan penilaian antar teman mengenai diskusi proyek yang dilakukan terutama aspek kerjasama serta tanggung jawab terhadap tugas dan lingkungan (lembar penilaian terlampir dalam LKPD ini)
9. Tanyakan kepada guru jika mengalami kesulitan

C. Langkah-langkah perencanaan proyek

1. Pilihlah salah satu dari 6 topik mengenai efek rumah kaca dan pemanasan global
2. Amati dengan cermat topik tersebut beserta permasalahan yang ada
3. Awali diskusi dengan membaca dan mengamati materi fluida dinamik di dalam modul pembelajaran

Permasalahan yang diamati

Mengenai :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Data yang diperoleh

- Apa masalah yang ada ?

  .....

  .....

- Dimana permasalahan itu terjadi ?

  .....

  .....

- Kapan permasalahan itu terjadi ?

  .....

  .....

- Siapa yang mengalami permasalahan tersebut ?

  .....

  .....

- Mengapa permasalahan itu terjadi ?

.....
.....

4. Bahaslah permasalahan tersebut bersama satu kelompok. Berikan pendapat anda untuk solusi dari permasalah tersebut !

   Solusi menurut kami :

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

5. Buatlah peta konsep mengenai topik tersebut mengenai proses, permasalahan, dan penyelesaiannya semenarik mungkin (jangan lupa berikanlah judul pada peta konsep tersebut sesuai dengan topik yang dipilih).

6. Buatlah model project dari peta konsep tersebut bersama kelompok Tentukan judul, waktu, dan bahan-bahan yang diperlukan dalam pembuatan model project tersebut

Judul Proyek :

.....

.....

.....

Perkiraan biaya pembuatan :

.....

.....

.....

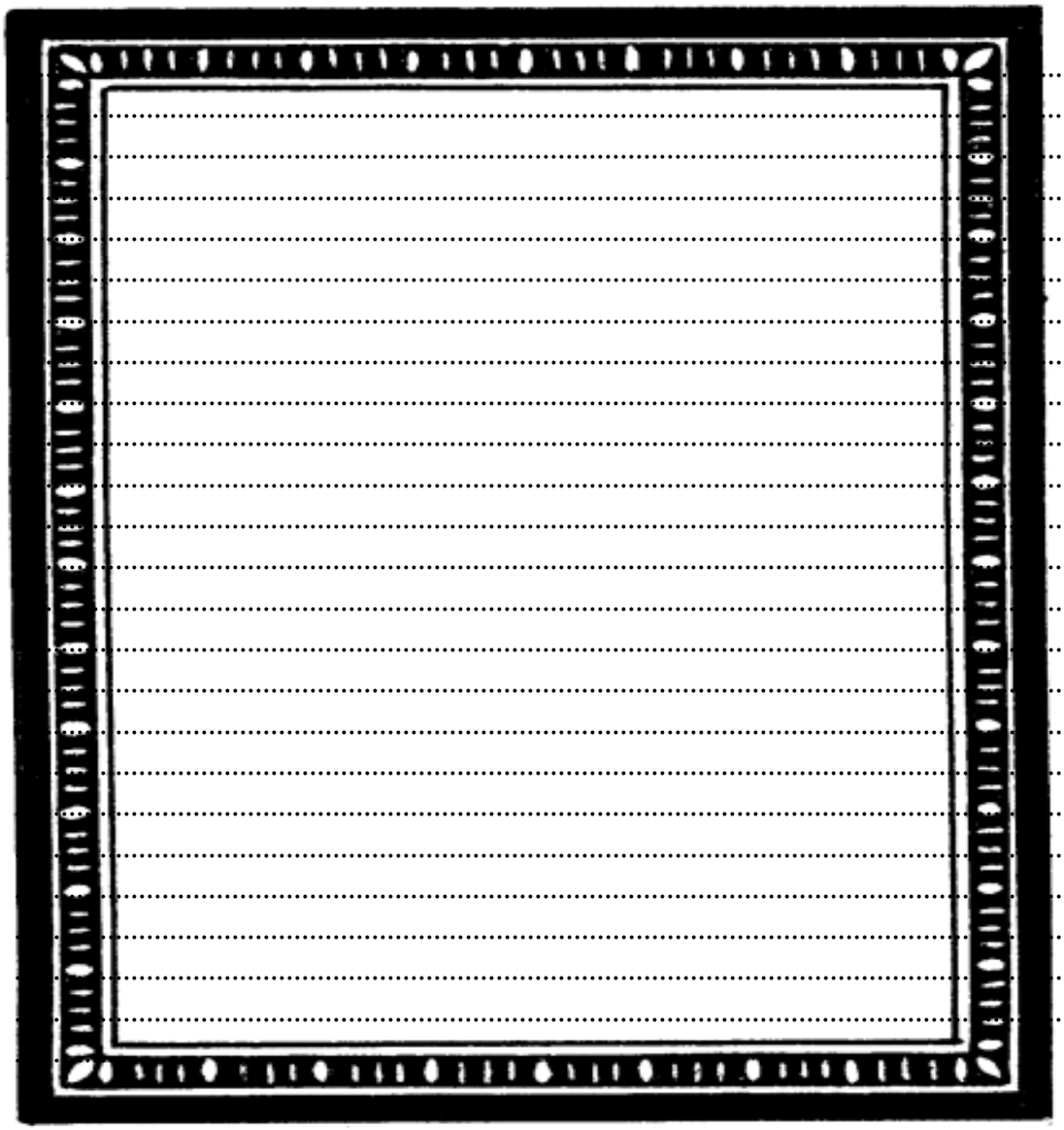
Alat yang dibutuhkan :

-
-

7. Buatlah jadwal pelaksanaan proyek

No	Target	Target Pencapaian				
1	Pembahasan Masalah	kamis	jumat	sabtu	minggu	senin
2	Desain Alat					
3	Pembuatan Alat					
4	Pembuatan Presentasi					

8. Langkah-Langkah Pembuatan Proyek
    - Buatlah langkah-langkah dalam pembutan model project kelompok mu. Buatlah dalam bentuk point per point



D.1 Kisi-Kisi Penilaian Keterampilan Proses Sains

Kisi – Kisi Penilaian Keterampilan Proses Sains

Aspek yang dinilai	Instrumen		
	Lembar observasi	LKPD	Tes
Mengamati	√	√	
Menafsirkan		√	
Mengelompokan / Mengklasifikasikan		√	
Meramalkan		√	
Berkomunikasi	√	√	
Merencanakan Percobaan	√	√	
Melakukan percobaan	√	√	
Membuat Tabel		√	
Menerapkan Konsep atau Prinsip		√	
Menganalisis	√	√	
Menuliskan hasil percobaan	√	√	

Menarik kesimpulan		√	
Mengalami peningkatan kognitif			√

D.2 Rubrik Penilaian LKPD 1

RUBRIK PENILAIAN KPS LKPD 1

No	Kriteria Penilaian	Indikator Penelitian
1	Mengamati	a. Melakukan pengamatan sesuai dengan petunjuk pada LKPD
		b. Melakukan pengamatan dengan menggunakan lebih dari satu indra
		c. Menjelaskan hal yang diamati secara jelas
		d. Mendeskripsikan hal yang diamati
2	Menafsirkan	a. Membaca grafik secara baik
		b. Mengetahui peristiwa sejarah yang melatarbelakangi terjadinya peningkatan pada grafik
		c. Menafsirkan grafik secara jelas dan gamblang
		d. Mengetahui pada tahun berapa konsentrasi CO_2 meningkat
3	Mengelompokan	a. Membedakan kegiatan-kegiatan yang menambah dan mengurangi emisi gas rumah kaca
		b. Membedakan kegiatan industri dan kegiatan rumah penghasil emisi gas rumah kaca
		c. Mengelompokan kegiatan yang menambah dan mengurangi emisi gas rumah kaca untuk kegiatan industri maupun kegiatan sehari-hari

4	Meramalkan	a. Meramalkan hal yang akan terjadi apabila global warming terus menerus terjadi
		b. Meramalkan dampak pemanasan global terhadap lingkungan
		c. Meramalkan dampak pemanasan global terhadap makhluk hidup
5	Berkomunikasi	a. Mengutarakan pendapat secara baik
		b. Mengutarakan pendapat secara persuasif
		c. Memberikan fakta-fakta mengenai pemanasan global dalam skala lingkup kecil hingga global
		d. Menjelaskan bahwa efek rumah kaca diperlukan bagi bumi dan mengetahui perbedaannya dengan pemanasan global
6	Merencanakan	a. Merencanakan suau percobaan secara sistematis dan sederhana
		b. Merencanakan suau percobaan secara sederhana
		c. Membuat instruksi yang mudah dipahami
7	Menerapkan	a. Menerapkan prinsip termodinamika terhadap analogi mesin kalor bumi-atmosfer
		b. Mengetahui penerapan prinsip efek rumah kaca pada bidang botani

		c. Menerapkan pengetahuan yang didapat mengenai perpindahan kalor dan menghubungkannya terhadap peristiwa di alam

D.3 Rubrik Penilaian LKPD 2

RUBRIK PENILAIAN KPS LKPD 2

No	Keterampilan Proses Sains	Indikator	Keterangan Penskoran
1	Merancang Alat Peraga	Dapat menggambarkan rangkaian alat dan bahan percobaan	4) Dapat menggambar alat dan bahan percobaan dengan benar tanpa meminta bantuan guru. 3) Dapat menggambar alat dan bahan percobaan dengan benar tetapi meminta bantuan dari guru. 2) Dapat menggambar alat dan bahan percobaan tanpa meminta bantuan guru namun ada kesalahan dalam rangkaiannya. 1) Tidak dapat menggambar alat dan bahan percobaan.
2	Melakukan Perakitan Alat Peraga	Dapat melakukan percobaan dengan benar	4) Dapat melakukan percobaan dengan benar tanpa meminta bantuan guru. 3) Dapat melakukan percobaan dengan benar tetapi meminta bantuan dari guru. 2) Dapat melakukan percobaan tanpa meminta bantuan guru, namun masih ada sedikit kesalahan. 1) Tidak dapat melakukan percobaan
3	Menuliskan Hasil Percobaan	Menuliskan hasil percobaan	4) Menuliskan hasil percobaan secara benar. 3) Menuliskan 3 hasil percobaan secara benar. 2) Menuliskan 2 hasil percobaan secara benar.

			1) Tidak dapat menuliskan hasil percobaan.
	Membuat Tabel	Memasukkan hasil percobaan yang telah diperoleh ke dalam tabel	4) Dapat menuliskan data hasil percobaan kedalam tabel dengan benar. 3) Dapat menuliskan data hasil percobaan kedalam tabel tetapi kurang tepat. 2) Dapat menuliskan data percobaan kedalam tabel tetapi salah. 1) Tidak dapat menuliskan data hasil percobaan kedalam tabel.
	Menganalisis	Membuat analisis data hasil percobaan	4) Dapat menganalisis data dengan benar dan lengkap. 3) Dapat menganalisis data dengan benar tetapi kurang lengkap. 2) Dapat menganalisis data tetapi kurang lengkap. 1) Tidak dapat menganalisis data.
	Menarik Kesimpulan	Membuat kesimpulan berdasarkan analisis data	4) Dapat membuat kesimpulan dengan benar dan lengkap. 3) Dapat membuat kesimpulan dengan benar tetapi kurang lengkap. 2) Dapat membuat kesimpulan tetapi kurang sesuai. 1) Tidak dapat membuat kesimpulan berdasar hasil percobaan.

Lampiran D.4 Penilaian Sikap Kelas Kontrol

No	Nama Siswa	Observasi			Jml Skor	Nilai	Kategori
		Santun	Teliti	Tanggung jawab			
		(1)	(2)	(3)			
1.	Adinda Nur Afifah	3	2	1	6	2,67	B
2.	Alfira Bunga Harlina	3	2	2	7	3,1	SB
3.	Andreas Frans Yoga S	3	1	1	5	2,2	B
4.	Bintang Raya Y	2	1	1	4	1,7	C
5.	Brian Aji	2	1	2	5	2,2	B
6.	Cahyani Rahmah Santi	2	2	1	5	2,2	B
7.	Cheline Simat	2	2	2	6	2,67	B
8.	Danar Aditya A	2	2	2	6	2,67	B
9.	David Nicholas	2	3	1	6	2,67	B
10.	Erika Octavianti	2	3	1	6	2,67	B
11.	Fairuzzahra Kamilia Agnitya	3	2	1	6	2,67	B
12.	Fathin Ahilaf Ghaus	3	1	1	4	1,7	C
13.	Faudiyah Uifah	2	2	2	6	3,1	B
14.	Juan Karell F.T	2	2	1	5	2,2	B
15.	Luthfi Aditya	2	1	2	5	2,2	B
16.	M. Fadhlan Ramadhan	3	2	1	6	2,67	B
17.	Muhammad Farhan	2	2	1	5	2,2	B
18.	Nadila Cahyani Putri	3	2	1	6	2,67	B
19.	Nafisah Muthia A	2	1	1	4	1,7	C
20.	Raden Roro Dhilah	2	2	1	5	2,2	B
21.	Rima Taraswati	2	3	1	6	2,67	B
22.	Risa Salsabila	2	3	1	6	2,67	B
23.	Ronan Levin Bastian	2	3	1	6	2,67	B
24.	Shafa Kusuma Wardani	2	2	1	5	2,2	B
25.	Shabrina Irwana Putri	2	2	1	5	2,2	B
26.	Shafa Khairunnisa Azzahrah	2	2	1	5	2,2	B
27.	Sinta Rachmaningtyas	2	2	1	5	2,2	B
28.	Thisna Reliyanto	2	2	2	6	2,67	B
29.	Vicktoria Theresia	3	2	2	7	3,1	SB
30.	Yuanita Indah Pratiwi	2	2	1	5	2,2	B

Lampiran D.5 Penilaian Sikap Kelas Eksperimen

No	Nama Siswa	Observasi			Jml Skor	Nilai	Kategori
		Santun	Teliti	Tanggung jawab			
		(1)	(2)	(3)			
1.	Aditya M P	2	2	2	6	2,67	B
2.	Afifah Asti Kusuwanti	3	2	1	6	2,67	B
3.	Alysha P	2	2	1	5	2,2	B
4.	Ananda Rilo R	2	2	2	6	2,67	B
5.	Andreas Ricardo	2	2	1	5	2,2	B
6.	Andtian Dwika S	3	2	2	7	3,1	SB
7.	Annisa Nur Afifah	2	2	2	6	2,67	B
8.	Ario Sulistyo	2	2	2	6	2,67	B
9.	Aurora Zavira Wiranissa	2	2	1	5	2,2	B
10.	Azahra Reyzita Putri	2	2	2	6	2,67	B
11.	Azha Rama Iswara	2	2	2	6	2,67	B
12.	Elfrideani Pitersina Ruth	3	1	2	6	2,67	B
13.	Elfan Natanael	3	2	2	7	3,1	SB
14.	Erwina Febriyanti	2	1	1	4	1,7	C
15.	Gilbert J F Mendrofa	2	1	2	5	2,2	B
16.	Ilyas Gumam Setyadi	2	1	2	5	2,2	B
17.	Jeremia Juan Christopes Manopo	2	2	2	6	2,67	B
18.	Latifah Nabila	3	1	2	6	2,67	B
19.	Lili Evalina	2	2	2	6	2,67	B
20.	Michael	2	2	1	5	2,2	B
21.	Mikan Wiranto	2	1	2	5	2,2	B
22.	M. Chaaesar Himawan	3	2	2	7	3,1	SB
23.	Muhammad Fauzan . S	2	1	2	5	2,2	B
24.	Radith F. H	2	1	2	5	2,2	B
25.	Rakaditya	2	1	1	4	1,7	C
26.	Riyanti .S	2	2	2	6	2,67	B
27.	Rifqi Nur Pratam .S	2	1	2	5	2,2	B
28.	Tasya Azzahra	3	2	2	7	3,1	SB
29.	Tasyah Nanda Safya	3	2	2	7	3,1	SB
30.	Tiara Putri A	3	1	1	5	2,2	B

Lampiran D.6 Penilaian Tugas Kelas Kontrol

NO	Responden	Nilai
1	Adinda Nur Afifah	82
2	Alfira Bunga Harlina	82
3	Andreas Frans Yoga S	80
4	Bintang Raya Y	78
5	Brian Aji	80
6	Cahyani Rahmah Santi	80
7	Cheline Simat	82
8	Danar Aditya A	80
9	David Nicholas	80
10	Erika Octavianti	82
11	Fairuzzahra Kamilia Agnitya	65
12	Fathin Ahilaf Ghaus	70
13	Faudiyah Uifah	82
14	Juan Karell F.T	78
15	Luthfi Aditya	72
16	N. Fadhlan Ramadhan	60
17	Muhammad Farhan	80
18	Nadila Cahyani Putri	65
19	Nafisah Muthia A	85
20	Raden Roro Dhilah	82
21	Rima Taraswati	82
22	Risa Salsabila	82
23	Ronan Levin Bastian	80
24	Shafa Kusuma Wardani	82
25	Shabrina Irwana Putri	80
26	Shafa Khairunnisa Azzahrah	82
27	Sinta Rachmaningtyas	82
28	Thisna Reliyanto	65
29	Vicktoria Theresia	80
30	Yuanita Indah Pratiwi	80

Lampiran D.7 Penilaian Tugas Kelas Eksperimen

NO	Responden	Nilai
1	Aditya M P	75
2	Afifah Asti Kusuwanti	80
3	Alysha P	85
4	Ananda Rilo R	80
5	Andreas Ricardo	80
6	Andtian Dwika S	85
7	Annisa Nur Afifah	95
8	Ario Sulistyo	85
9	Aurora Zavira Wiranissa	95
10	Azahra Reyzita Putri	100
11	Azha Rama Iswara	85
12	Elfrideani Pitersina Ruth	85
13	Elfan Natanael	75
14	Erwina Febriyanti	78
15	Gilbert J F Mendrofa	75
16	Ilyas Gumam Setyadi	75
17	Jeremia Juan Christopes Manopo	75
18	Latifah Nabila	75
19	Lili Evalina	78
20	Michael	75
21	Mikan Wiranto	75
22	M. Chaaesar Himawan	75
23	Muhammad Fauzan . S	75
24	Radith F. H	75
25	Rakaditya	75
26	Riyanti .S	80
27	Rifqi Nur Pratam .S	78
28	Tasya Azzahra	82
29	Tasyah Nanda Safya	82

30	Tiara Putri A	78

Lampiran D.8 Penilaian LKPD I Kelas Kontrol

Kel.	No. Absen	No. Absen	Keterampilan Proses Sains						
			Mengamati	Menafsirkan	Mengelompokan	Meramalkan	Berkomunikasi	Merencanakan percobaan	Menerapkan Konsep
1	1	Adinda Nur Afifah	75	78,5	78,5	75	75	30	78
	2	David Nicholas S							
	3	Erika Oktaviyanti							
	4	M. Rifki Adipratama							
	5	Shafa Khairunnisa. A							
	6	Aulya Vira Maylinda							
2	7	Zidan Raihan Rafi	80	80	30	75	75	30	78
	8	Muhammad Farhan							
	9	Juan Karell F.T							
	10	Brian Aji Surya W.S							
	11	Thisna Relianto							
	12	Andreas Fransyoga							
3	13	M. Fadhlan							

	14	Ronan Levin	78,5	78,5	82	78,5	78,5	30	85
	15	Tua Marihot							
	16	Danar Aditya							
	17	Bintang Raya							
	18	Luthfi Aditya							
4	18	Nadila Cahyani	85	80	82	78	85	80	85
	20	Nafisah Muthia							
	21	Raden Roro Dhila							
	22	Rima Taraswati							
	23	Risa Salasabila							
	24	Yuanita Indah							
5	25	Alfira Bunga	85	80	80	90	80	80	80
	26	Fathin Anhaf							
	27	Meirizka Zahra							
	28	Shabrina Irawan							
	29	Faudyah Ulfah							
	30	M. ILham							

6	31	Celine Charity	75	78,5	80	78,5	80	90	80
	32	Sinta Rachmaningtyas							
	33	Cahyani Rahma							
	34	Fairuzzahrah							
	35	Victoria Theresia							
	36	Safa Kusuma							

Lampiran D.9 Penilaian LKPD 1 Kelas Eksperimen

Kel.	No. Absen	No. Absen	Keterampilan Proses Sains						
			Mengamati	Menafsirkan	Mengelompokan	Meramalkan	Berkomunikasi	Merencanakan percobaan	Menerapkan Konsep
1	1	Aditya Meldhi	80	78	85	78	78	78	98
	2	Afifah Asti							
	3	Alysha P							
	4	Ananda Risa							
	5	Andreas R							
	6	Andtian D.S							
2	7	Annisa Nur Afifah	90	95	80	85	98	78	83
	8	Ario Sulistyo N							
	9	Aurora Zavira							
	10	Azahra Reyzita P.							
	11	Azka Rama Iswara							
	12	Dea Permata Oktavia							
3	13	Elfridaeni Pitersina							

	14	Esa Regita Hutami	78	83	80	80	98	78	83
	15	Elvan Natanael							
	16	Erwina Febriyanti							
	17	Frans Adong B							
	18	Gilbert J.F.M							
4	18	Ilyas Gumam Setiadi	95	83	92	80	85	75	80
	20	Jeremia Juan Christopher							
	21	Latofah Nabila							
	22	Lili Evalina							
	23	Michael Gerald							
	24	Mikan Wiranto							
5	25	M. Chaesar H	100	98	78	90	80	30	78
	26	M. Fauzan S							
	27	Noveriko							
	28	Raafi Akbar							
	29	Radith F.H							

	30	Rakaditya W.P							
6	31	Rianti Saputri	88	83	78	80	75	78	80
	32	Rifqi Nur P							
	33	Tasya Azzahra							
	34	Thasya Nanda							
	35	Tiara Putri							
	36	Tumpal Andreas							

Lampiran D.10 Penilaian LKPD 2 Kelas Eksperimen

Penilaian LKPD 2

Aspek Keterampilan Proses Sains	Persentase Keterampilan Proses Sains (%)						Rata-rata	Persentase %	Kategori
	Kelompok								
	1	2	3	4	5	6			
Mengamati	4	5	4	5	5	5	4,67	93,33	Sangat Baik
Menafsirkan	4	5	5	5	5	5	4,83	96,67	Sangat Baik
Mengelompokan	5	4	4	5	4	4	4,33	86,67	Sangat Baik
Meramalkan	4	5	4	4	5	4	4,33	86,67	Sangat Baik
Berkomunikasi	4	5	5	5	4	4	4,50	90,00	Sangat Baik
Merencanakan percobaan	4	4	4	4	2	4	3,67	73,33	Cukup Baik
Menerapkan konsep	5	5	5	4	4	4	4,50	90,00	Sangat Baik
Rata-rata	4,28	4,71	4,43	4,57	4,14	4,29	4,40	88,09	Sangat Baik

Lampiran E.1 Uji Validitas

NO	Siswa	Butir Soal																																					Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
1	**1**	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	31
2	**2**	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	18
3	**3**	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	24
4	**4**	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	27
5	**5**	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	20
6	**6**	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	17
7	**7**	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	29
8	**8**	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	20
9	**9**	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	26
10	**10**	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	23
11	**11**	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	23
12	**12**	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	28
13	**13**	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	22
14	**14**	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	28
15	**15**	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	26
16	**16**	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	18
17	**17**	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	24
18	**18**	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	20
19	**19**	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	25
20	**20**	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	26
21	**21**	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31
22	**22**	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	25
23	**23**	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	22
24	**24**	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	26
25	**25**	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	16
26	**26**	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	20
27	**27**	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	22
28	**28**	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	27
29	**29**	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	28
30	**30**	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	22
31	**31**	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	19
32	**32**	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	25
33	**33**	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	22
34	**34**	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	21
35	**35**	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	26
r-tabel		0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	
r-hitung		0,40	-0,14	-0,23	0,34	0,12	0,19	0,47	0,06	0,38	0,34	0,29	0,29	0,26	0,50	-0,18	-0,14	0,70	0,43	0,49	0,37	0,11	-0,09	0,20	0,31	0,17	0,35	-0,14	0,59	0,07	0,33	0,38	0,13	0,02	0,10	-0,25	0,07	0,32	#####	0,48	0,45	
validitas		V	TV	TV	V	TV	TV	V	TV	V	V	V	V	TV	V	TV	TV	V	V	V	V	TV	TV	TV	V	TV	V	TV	V	TV	V	V	TV	TV	TV	TV	TV	V	#####	V	V	
Valid		20																																							
Tidak Valid		19																																							

Lampiran E.2 Uji Reliabilitas

UJI RELIABILITAS MENGGUNAKAN KR-21

NO	Siswa	Butir Soal																			Jumlah
		1	4	7	9	10	11	12	14	17	18	19	20	24	26	28	30	31	37	39	40	
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
2	2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	6
3	3	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	12
4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	17
5	5	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	8
6	6	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	5
7	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	19
8	8	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	8
9	9	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	13
10	10	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	12
11	11	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	10
12	12	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	13
13	13	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	9
14	14	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
15	15	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	14
16	16	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	7
17	17	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	15
18	18	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	9
19	19	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	11
20	20	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	15
21	21	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
22	22	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	11
23	23	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	9
24	24	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	12
25	25	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	7
26	26	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	8
27	27	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	12
28	28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	16
29	29	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	17
30	30	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	11
31	31	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	8
32	32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	13
33	33	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	12
34	34	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6
35	35	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	16
r-tabel		0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	0,2826	
r-hitung		0,4043	0,3385	0,4743	0,3838	0,3436	0,2910	0,2876	0,4978	0,6982	0,4346	0,4920	0,3736	0,3062	0,3529	0,5905	0,3301	0,3850	0,3188	0,4808	0,4456	
Validitas		VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	

k	20	mean (m)	11,914	k/k-1	1,0526	m(k-m)/k*st	0,2931	**Reliabilitas**	**0,7441**
k-1	19	k-m	8,0857	m(k-m)	96,336	1-m(k-m)/k*st	0,7069	**Klasifikasi**	**Tinggi**

Tidak Valid	19

Lampiran E.3 Uji Daya Pembeda

UJI DAYA PEMBEDA

NO	Siswa	Butir Soal																				Skor
		1	4	7	9	10	11	12	14	17	18	19	20	24	26	28	30	31	37	39	40	Total
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
2	21	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
3	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	19
4	12	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	13
5	14	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
6	29	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	17
7	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	17
8	28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	16
9	9	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	13
10	15	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	14
11	20	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	15
12	24	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	12
13	35	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	16
14	19	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	11
15	22	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	11
16	32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	13
17	3	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	12
18	17	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	15
JB Kelompok Atas		17	13	14	13	17	9	16	12	18	18	11	14	8	9	9	18	14	15	17	9	
Tingkat Kesulitan		0,94	0,72	0,78	0,72	0,94	0,50	0,89	0,67	1,00	1,00	0,61	0,78	0,44	0,50	0,50	1,00	0,78	0,83	0,94	0,50	
19	10	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	12
20	11	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	10
21	13	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	9
22	23	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	9
23	27	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	12
24	30	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	11
25	33	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	12
26	34	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6
27	5	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	8
28	8	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	8
29	18	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	9
30	26	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	8
31	31	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	8
32	2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	6
33	16	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	7
34	6	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	5
35	25	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	7
JB Kelompok Bawah		10	7	6	5	11	4	12	5	4	13	2	8	4	4	1	15	11	11	10	4	
Tingkat Kesulitan		0,59	0,41	0,35	0,29	0,65	0,24	0,71	0,29	0,24	0,76	0,12	0,47	0,24	0,24	0,06	0,88	0,65	0,65	0,59	0,24	
Daya Pembeda		0,36	0,31	0,42	0,43	0,30	0,26	0,18	0,37	0,76	0,24	0,49	0,31	0,21	0,26	0,44	0,12	0,13	0,19	0,36	0,26	
Kategori		Cukup	Cukup	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Tidak Baik	Cukup	Sangat Baik	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	Cukup	Baik	Tidak Baik	Tidak Baik	Tidak Baik	Cukup	Cukup	

Lampiran E.4 Uji Tingkat Kesukaran

UJI TINGKAT KESUKARAN

NO	Siswa	Butir Soal																				Jumlah
		1	4	7	9	10	11	12	14	17	18	19	20	24	26	28	30	31	37	39	40	
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
2	2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	6
3	3	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	12
4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	17
5	5	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	8
6	6	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	5
7	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	19
8	8	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	8
9	9	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	13
10	10	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	12
11	11	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	10
12	12	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	13
13	13	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	9
14	14	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
15	15	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	14
16	16	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	7
17	17	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	15
18	18	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	9
19	19	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	11
20	20	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	15
21	21	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
22	22	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	11
23	23	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	9
24	24	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	12
25	25	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	7
26	26	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	8
27	27	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	12
28	28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	16
29	29	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	17
30	30	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	11
31	31	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	8
32	32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	13
33	33	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	12
34	34	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6
35	35	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	16
JB		26	20	20	18	28	13	28	17	22	31	13	22	12	13	10	33	25	26	27	13	
deks Kesukar		0,74	0,57	0,57	0,51	0,80	0,37	0,80	0,49	0,63	0,89	0,37	0,63	0,34	0,37	0,29	0,94	0,71	0,74	0,77	0,37	
Keterangan		MUDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG	MUDAH	SEDANG	MUDAH	SEDANG	SEDANG	MUDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SUKAR	MUDAH	MUDAH	MUDAH	MUDAH	SEDANG	

MUDAH	8
SEDANG	11
SUKAR	1

Lampiran F.1 Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Kontrol

NO	Responden	Nilai	
		Pre-test	*Post-test*
1	Adinda Nur Afifah	65	70
2	Alfira Bunga Harlina	65	70
3	Andreas Frans Yoga S	50	75
4	Bintang Raya Y	60	70
5	Brian Aji	70	65
6	Cahyani Rahmah Santi	50	70
7	Cheline Simat	50	55
8	Danar Aditya A	65	65
9	David Nicholas	70	70
10	Erika Octavianti	75	65
11	Fairuzzahra Kamilia Agnitya	65	60
12	Fathin Ahilaf Ghaus	65	60
13	Faudiyah Uifah	55	60
14	Juan Karell F.T	65	70
15	Luthfi Aditya	65	80
16	N. Fadhlan Ramadhan	65	70
17	Muhammad Farhan	60	75
18	Nadila Cahyani Putri	75	65
19	Nafisah Muthia A	70	75
20	Raden Roro Dhilah	65	65
21	Rima Taraswati	70	62
22	Risa Salsabila	65	80
23	Ronan Levin Bastian	70	70
24	Shafa Kusuma Wardani	55	60
25	Shabrina Irwana Putri	65	60
26	Shafa Khairunnisa Azzahrah	75	70
27	Sinta Rachmaningtyas	55	60
28	Thisna Reliyanto	70	70
29	Vicktoria Theresia	50	65
30	Yuanita Indah Pratiwi	65	72

Lampiran F.2 Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Eksperimen

NO	Responden	Nilai	
		Pre-test	*Post-test*
1	Aditya M P	65	85
2	Afifah Asti Kusuwanti	60	75
3	Alysha P	65	75
4	Ananda Rilo R	50	75
5	Andreas Ricardo	55	85
6	Andtian Dwika S	60	75
7	Annisa Nur Afifah	70	75
8	Ario Sulistyo	55	80
9	Aurora Zavira Wiranissa	55	75
10	Azahra Reyzita Putri	65	70
11	Azha Rama Iswara	55	75
12	Elfrideani Pitersina Ruth	60	75
13	Elfan Natanael	60	75
14	Erwina Febriyanti	60	80
15	Gilbert J F Mendrofa	70	75
16	Ilyas Gumam Setyadi	65	75
17	Jeremia Juan Christopes Manopo	65	70
18	Latifah Nabila	70	75
19	Lili Evalina	60	70
20	Michael	75	80
21	Mikan Wiranto	75	90
22	M. Chaaesar Himawan	60	85
23	Muhammad Fauzan . S	80	80
24	Radith F. H	55	75
25	Rakaditya	55	75
26	Riyanti .S	60	75
27	Rifqi Nur Pratam .S	60	75
28	Tasya Azzahra	75	85
29	Tasyah Nanda Safya	65	80
30	Tiara Putri A	70	90

Lampiran F.3 Hasil Uji N-*Gain* Kelas Kontrol

No	Nama	Pretest	Posttest	N-Gain	Kriteria
1	Adinda Nur Afifah	65	70	0,143	Rendah
2	Alfira Bunga Harlina	65	70	0,143	Rendah
3	Andreas Frans Yoga S	50	75	0,5	Sedang
4	Aulya Vira M	0	60	0,6	Sedang
5	Bintang Raya Y	60	70	0,25	Rendah
6	Brian Aji	70	65	-0,167	Menurun
7	Cahyani Rahmah Santi	50	70	0,4	Sedang
8	Cheline Simat	50	55	0,1	Rendah
9	Danar Aditya A	65	65	0	Stabil
10	David Nicholas	70	70	0	Stabil
11	Erika Octavianti	75	65	-0,4	Menurun
12	Fairuzzahra Kamilia Agnitya	65	60	-0,143	Menurun
13	Fathin Ahilaf Ghaus	65	60	-0,143	Menurun
14	Faudiyah Uifah	55	60	0,111	Rendah
15	Juan Karell F.T	65	70	0,143	Rendah
16	Luthfi Aditya	65	80	0,428	Sedang
17	Meiriska Zagra Amelia	0	75	0,75	Tinggi
18	N. Fadhlan Ramadhan	65	70	0,143	Rendah
19	Muhammad Farhan	60	75	0,375	Sedang
20	M. Ilham . A	65	65	0	Stabil
21	M. Rifqi Adi Pratama	75	75	0	Stabil
22	Nadila Cahyani Putri	75	65	-0,4	Menurun
23	Nafisah Muthia A	70	75	0,167	Rendah
24	Raden Roro Dhilah	65	65	0	Stabil
25	Rima Taraswati	70	62	-0,267	Menurun
26	Risa Salsabila	65	80	0,428	Sedang
27	Ronan Levin Bastian	70	70	0	Stabil
28	Shafa Kusuma Wardani	55	60	0,111	Rendah
29	Shabrina Irwana Putri	65	60	-0,143	Menurun
30	Shafa Khairunnisa Azzahrah	75	70	-0,2	Menurun
31	Sinta Rachmaningtyas	55	60	0,111	Rendah
32	Thisna Reliyanto	70	70	0	Stabil
33	Tua Marihot Lasniroha	65	70	0,143	Rendah
34	Vicktoria Theresia	50	65	0,3	Sedang
35	Yuanita Indah Pratiwi	65	72	0,2	Rendah
36	Zidan Raihan Rafi	65	80	0,428	Sedang
			Rata-Rata =	0,073	Rendah

Lampiran F.4 Hasil Uji N-*Gain* Kelas Eksperimen

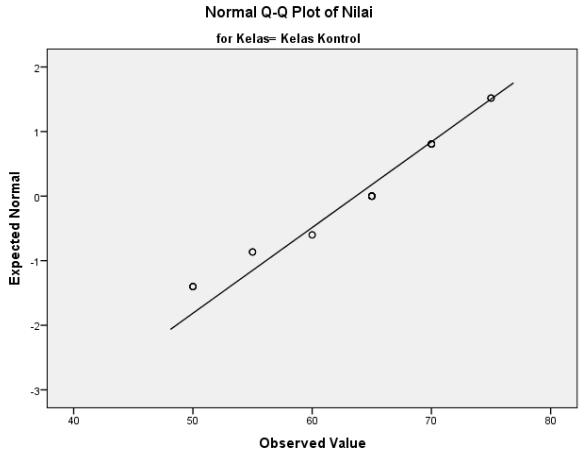
No	Nama	Pretest	posttest	N-GAIN	Kriteria
1	Aditya M P	65	85	0,571	Sedang
2	Afifah Asti Kusuwanti	60	75	0,375	Sedang
3	Alysha P	65	75	0,286	Rendah
4	Ananda Rilo R	50	75	0,5	Sedang
5	Andreas Ricardo	55	85	0,667	Sedang
6	Andtian Dwika S	60	75	0,375	Sedang
7	Annisa Nur Afifah	70	75	0,167	Rendah
8	Ario Sulistyo	55	80	0,556	Sedang
9	Aurora Zavira Wiranissa	55	75	0,444	Sedang
10	Azahra Reyzita Putri	65	70	0,143	Rendah
11	Azha Rama Iswara	55	75	0,444	Sedang
12	Dhea Permata Oktavia	25	70	0,6	Sedang
13	Elfrideani Pitersina Ruth	60	75	0,375	Sedang
14	Elsa Regita Hutami	30	70	0,571	Sedang
15	Elfan Natanael	60	75	0,375	Sedang
16	Erwina Febriyanti	60	80	0,5	Sedang
17	Frans Adong Benedictus	20	75	0,688	Sedang
18	Gilbert J F Mendrofa	70	75	0,167	Rendah
19	Ilyas Gumam Setyadi	65	75	0,286	Rendah
20	Jeremia Juan Christopes	65	70	0,143	Rendah
21	Latifah Nabila	70	75	0,167	Rendah
22	Lili Evalina	60	70	0,25	Rendah
23	Michael	75	80	0,2	Rendah
24	Mikan Wiranto	75	90	0,6	Sedang
25	M. Chaaesar Himawan	60	85	0,625	Sedang
26	Muhammad Fauzan . S	80	80	0	Stabil
27	Noferiko	0	80	0,8	Tinggi
28	Raafi Akbar	0	70	0,7	Tinggi
29	Radith F. H	55	75	0,444	Sedang
30	Rakaditya	55	75	0,444	Sedang
31	Riyanti .S	60	75	0,375	Sedang
32	Rifqi Nur Pratam .S	60	75	0,375	Sedang
33	Tasya Azzahra	75	85	0,4	Sedang
34	Tasyah Nanda Safya	65	80	0,428	Sedang
35	Tiara Putri A	70	90	0,66666666	Sedang
36	Tumpal Andreas J	0	75	0,75	Tinggi
			Rata-rata =	0,378293651	Sedang

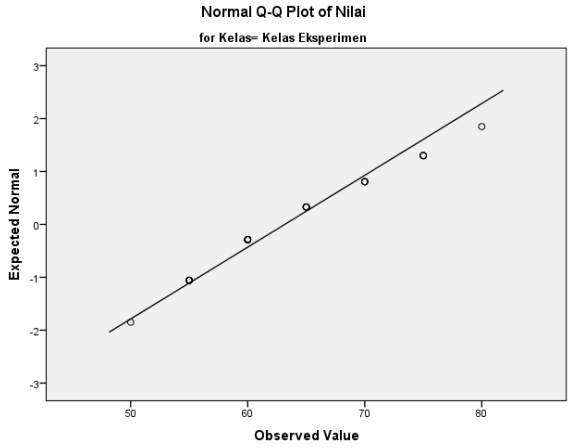
Lampiran F.4 Hasil Uji Normalitas

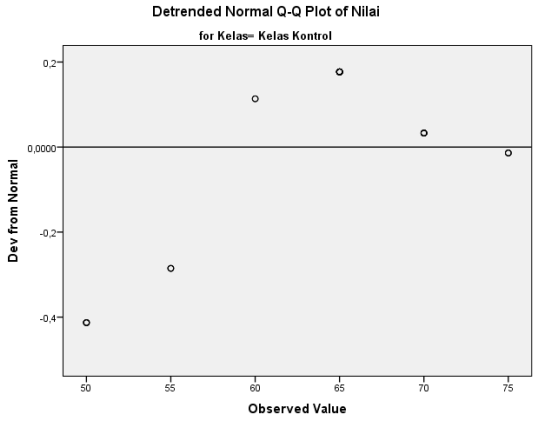
Tests of Normality

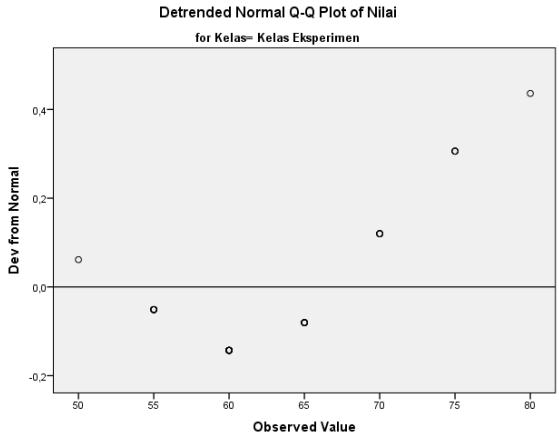
		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	Kelas Kontrol	,270	30	,000	,888	30	,004
	Kelas Eksperimen	,200	30	,004	,937	30	,075

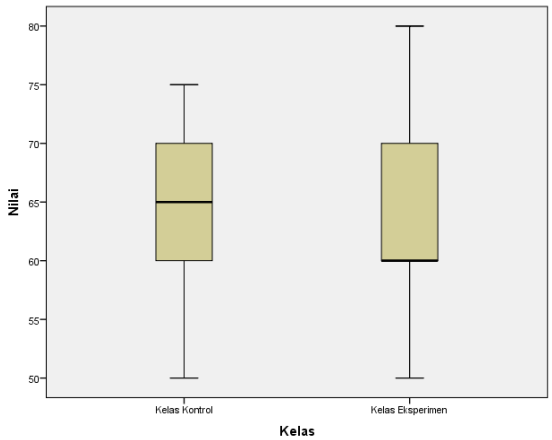
a. Lilliefors Significance Correction






Detrended Normal Q-Q Plot of Nilai
for Kelas= Kelas Kontrol
Dev from Normal
0,2
0,0000
-0,2
-0,4
50
55
60
65
70
75
Observed Value


Detrended Normal Q-Q Plot of Nilai
for Kelas= Kelas Eksperimen
Dev from Normal
0,4
0,2
0,0
-0,2
50
55
60
65
70
75
80
Observed Value


Nilai
80
75
70
65
60
55
50
Kelas Kontrol
Kelas Eksperimen
Kelas

Lampiran F.6 Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Hasil Belajar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,025	1	58	,874

ANOVA

Hasil Belajar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3,750	1	3,750	,068	,796
Within Groups	3220,833	58	55,532		
Total	3224,583	59			

Lampiran F.7 Hasil *Pre-tes* tdan *Post-test* kelas kontrol dan eksperimen

A. Hasil Pre-test dan kelas kontrol dan eksperimen

Statistics

		Kontrol	Eksperimen
N	Valid	30	30
	Missing	0	0
Mean		63,67	63,17
Median		65,00	60,00
Std. Deviation		7,535	7,368
Variance		56,782	54,282
Minimum		50	50
Maximum		75	80

B. Hasil Post-test kelas kontrol dan eksperimen

Statistics

		Kontrol	Eksperimen
N	Valid	30	30
	Missing	30	30
Mean		67,80	77,17
Median		70,00	75,00
Std. Deviation		6,493	5,826
Variance		42,166	33,937
Minimum		55	65
Maximum		80	90

Lampiran F.8 Uji Wilcoxon Sum Rank Test

A. Kelas Kontrol

Test Statistics[a]

	Posttest - Pretest
Z	-2,007[b]
Asymp. Sig. (2-tailed)	,045

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Posttest - Pretest	Negative Ranks	8[a]	11,19	89,50
	Positive Ranks	17[b]	13,85	235,50
	Ties	5[c]		
	Total	30		

a. Posttest < Pretest

b. Posttest > Pretest

c. Posttest = Pretest

B. Kelas Eksperimen

Test Statistics[a]

	Posttest - Pretest
Z	-4,729[b]
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

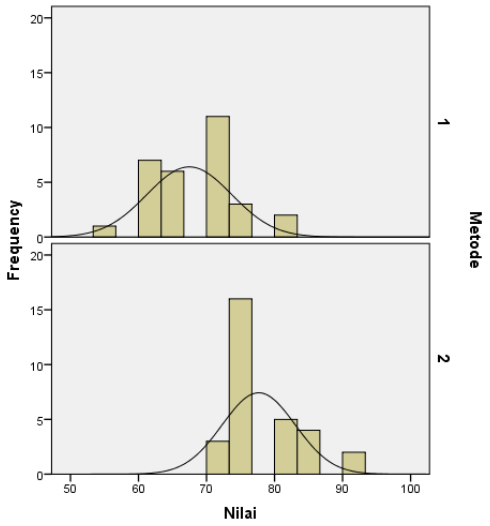
b. Based on negative ranks.

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Posttest - Pretest	Negative Ranks	0[a]	,00	,00
	Positive Ranks	29[b]	15,00	435,00
	Ties	1[c]		
	Total	30		

Lampiran F.9 Mann Whitney U-Test

Sebaran Data



Tes Normalitas

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Metode	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	Metode Konvensional	,191	30	,007	,940	30	,092
	Metode PjBL terintegrasi STEM	,324	30	,000	,835	30	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Tes Homogenitas

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	,930	1	58	,339
	Based on Median	1,273	1	58	,264
	Based on Median and with adjusted df	1,273	1	57,758	,264
	Based on trimmed mean	1,082	1	58	,303

Mann-Whitney U test

Test Statistics[a]

	Nilai
Mann-Whitney U	94,000
Wilcoxon W	559,000
Z	-5,388
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: Metode

Lampiran F.10 Uji T sample independen

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil KPS	Kelas Kontrol	,249	6	,200*	,884	6	,286
	Kelas Eksperimen	,133	6	,200*	,978	6	,943

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

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	4,716	1	10	,055
	Based on Median	3,360	1	10	,097
	Based on Median and with adjusted df	3,360	1	5,256	,123
	Based on trimmed mean	4,137	1	10	,069

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Hasil KPS	Equal variances assumed	9,07	,013	-2,256	10	,048	-7,360	3,262	-14,6283	-,09166
	Equal variances not assumed			-2,256	6,396	,062	-7,360	3,262	-15,2237	,50371

G.1 Konfirmasi kesediaan uji instrumen

PEMERINTAH PROPINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 58 JAKARTA
Jalan Raya Ciracas No. 2 Jakarta Timur Telp: 8710377
Telp/Fax. 87706918 Kode Pos : 13740
Website : http://www.sman58-jkt.sch.id e-mail : sma58jkt@yahoo.com

Nomor : 615 / -1.851.65 27 April 2018
Lampiran : -
Perihal : ***Konfirmasi Kesediaan Penelitian***

Kepada,
Yth, Bapak. Drs. Kerdid Simbolon, M.Pd
Wakil Dekan FKIP
Universitas Kristen Indonesia
di
Tempat.

Menindaklanjuti surat dari Wakil Dekan FKIP Universitas Kristen Indonesia Nomor . 428 /FKIP/Wadek/Genap / 2018 tanggal. 25 April 2018, tentang Permohonan izin Penelitian.

Dengan ini kami tidak keberatan menerima Mahasiswa Universitas Kristen Indonesia, untuk melaksanakan penelitian di SMA Negeri 58 Jakarta dengan judul "Penerapan Pembelajaran PJBL Terintegrasi STEM terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Proses Sains", atas nama :

Nama : Diaz Jubairy Prabowo
NRP : 1514150839
Program : Pendidikan Fisika

Mohon kepada Mahasiswa yang akan melaksanakan tugas penelitian agar berkoordinasi dengan Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum.

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Kepala SMA Negeri 58 Jakarta

Drs. Umaryadi, MM.
NIP. 19700112199303100 6

G.2 Permohonan Izin Penelitian Skripsi

Universitas Kristen Indonesia
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Jl. Mayjen Sutoyo no.2
Cawang - Jakarta 13630
INDONESIA

Telp. 021 8092425, 8009190
Psw. 310, 301, 302, 303
Faks. 021 80885229
E-mail: fkip-uki@uki.ac.id
http://www.uki.ac.id

Jurusan Ilmu Pendidikan
Program Studi Bimbingan dan Konseling

Jurusan Pendidikan Bahasa dan Seni
Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris

Jurusan Pendidikan MIPA
Program Studi Pendidikan Matematika
Program Studi Pendidikan Biologi
Program Studi Pendidikan Fisika
Program Studi Pendidikan Kimia

Jurusan Pendidikan Agama Kristen
Program Studi PAK (S1)

Jurusan Bahasa Mandarin
Program Studi Pendidikan Bahasa Mandarin

Nomor : 87/FKIP/Wadek/Genap/2018 21 Februari 2018

Perihal : Permohonan Izin Penelitian Skripsi

Kepada Yth;
Kepala Sekolah
SMAN 9
Jakarta Timur

Dengan hormat,

Sehubungan dengan rencana penulisan skripsi mahasiswa/i kami:

Nama	: Diaz Jubairy P
NIM	: 1514150839
Semester/ Program Studi	: VIII/Pendidikan Fisika
Judul Skripsi	:"Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terintegrasi STEM terhadap Kemampuan Proses Sains."

kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan izin kepada mahasiswa/i tersebut melaksanakan kegiatan di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Atas perhatian Bapak/Ibu, kami mengucapkan terima kasih.

Wakil Dekan,

Drs. Kerdid Simbolon, M.Pd.
NIP. 961424

G.3 Surat telah melakukan penelitian

PEMERINTAH PROPINSI DKI JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 9 JAKARTA
Alamat : Jl. SMU.9 Halim PK-Jakarta Timur,13650-Telp. 8005964, Fax. 80882463
www.sma9jkt.sch.id E-mail adm@smajkt.sch.id
Kode Pos : 13650

SURAT KETERANGAN

Nomor : 490 / 1. 851.65

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	:	Drs. Marihot Malau
NIP./NRK.	:	196408061991031006
Jabatan	:	Kepala Sekolah
Unit Kerja	:	SMA Negeri 9 Jakarta

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	:	Diaz Jubairy Prabowo
No. Registrasi	:	1514150839
Program Studi	:	Pendidikan Fisika
Jurusan	:	MIPA
PTS	:	Universitas Kristen Indonesia (UKI).

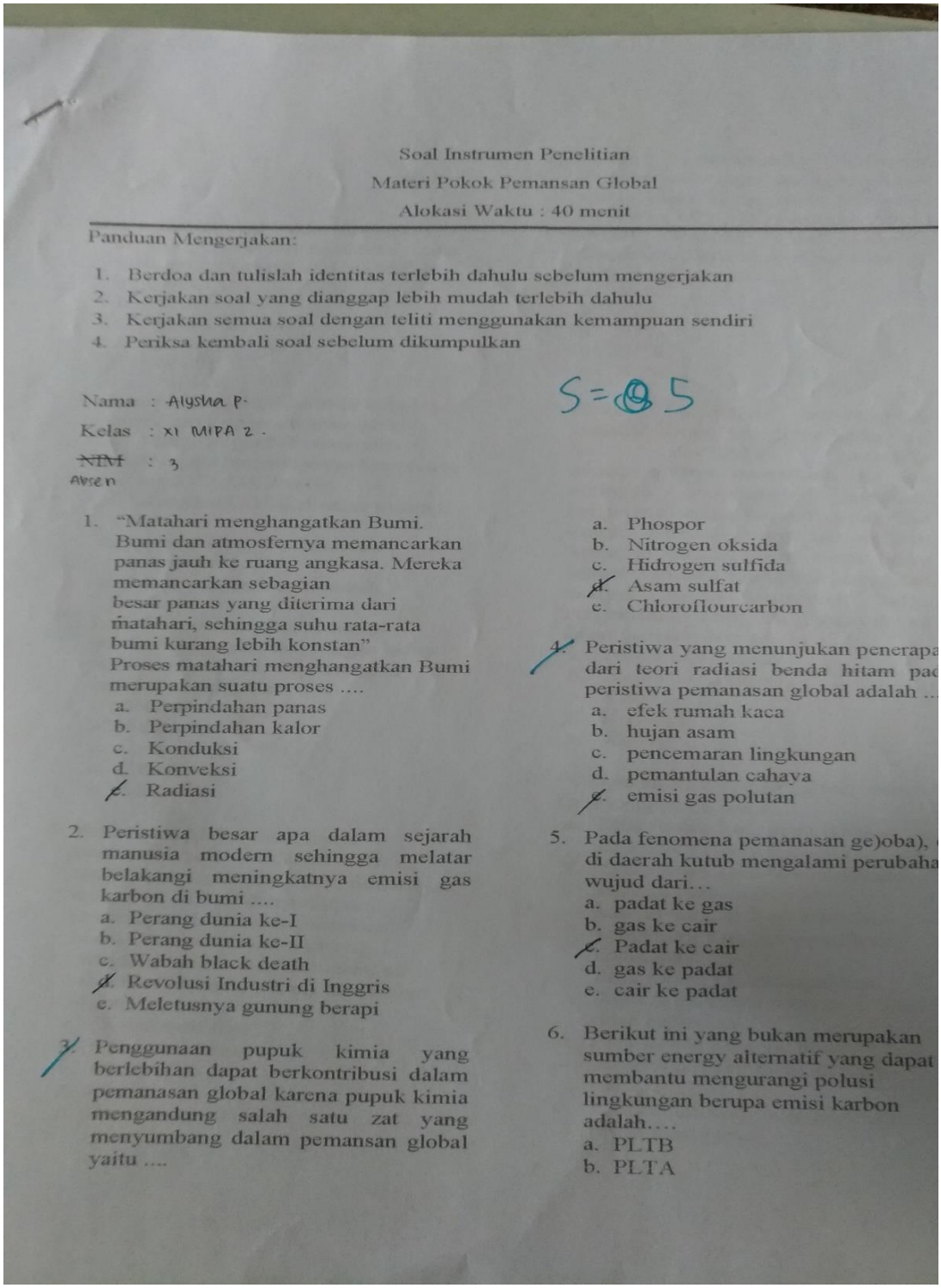
Telah melakukan penelitian tentang " Pengaruh model pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi STEM terhadap hasil belajar dan Ketrampilan Proses Sains " terhitung sejak 30 April s.d 17 Mei 2018 di SMA Negeri 9 Jakarta yang beralamat di Jl. SMU 9 Halim Perdana Kusuma - Makasar - Jakarta Timur.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat agar dipergunakan sebagaimana mestinya. Apabila dikemudian hari terjadi kekeliruan maka akan dilakukan perbaikan atau surat keterangan ini dinyatakan batal.

Jakarta, 04 Mei 2018
Kepala Sekolah,

Drs. Marihot Malau
NIP. 196408 61991031006

G.4 Contoh Pengerjaan Instrumen



Soal Instrumen Penelitian
Materi Pokok Pemansan Global
Alokasi Waktu : 40 menit

Panduan Mengerjakan:

1. Berdoa dan tulislah identitas terlebih dahulu sebelum mengerjakan
2. Kerjakan soal yang dianggap lebih mudah terlebih dahulu
3. Kerjakan semua soal dengan teliti menggunakan kemampuan sendiri
4. Periksa kembali soal sebelum dikumpulkan

S = 85

Nama : Alysha P.
Kelas : XI MIPA 2
~~XIAf~~ : 3
Absen

1. "Matahari menghangatkan Bumi. Bumi dan atmosfernya memancarkan panas jauh ke ruang angkasa. Mereka memancarkan sebagian besar panas yang diterima dari matahari, sehingga suhu rata-rata bumi kurang lebih konstan" Proses matahari menghangatkan Bumi merupakan suatu proses ....
   a. Perpindahan panas
   b. Perpindahan kalor
   c. Konduksi
   d. Konveksi
   e. Radiasi

2. Peristiwa besar apa dalam sejarah manusia modern sehingga melatar belakangi meningkatnya emisi gas karbon di bumi ....
   a. Perang dunia ke-I
   b. Perang dunia ke-II
   c. Wabah black death
   d. Revolusi Industri di Inggris
   e. Meletusnya gunung berapi

3. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dapat berkontribusi dalam pemanasan global karena pupuk kimia mengandung salah satu zat yang menyumbang dalam pemansan global yaitu ....
   a. Phospor
   b. Nitrogen oksida
   c. Hidrogen sulfida
   d. Asam sulfat
   e. Chloroflourcarbon

4. Peristiwa yang menunjukan penerapa dari teori radiasi benda hitam pad peristiwa pemanasan global adalah ...
   a. efek rumah kaca
   b. hujan asam
   c. pencemaran lingkungan
   d. pemantulan cahaya
   e. emisi gas polutan

5. Pada fenomena pemanasan ge)oba), di daerah kutub mengalami perubaha wujud dari...
   a. padat ke gas
   b. gas ke cair
   c. Padat ke cair
   d. gas ke padat
   e. cair ke padat

6. Berikut ini yang bukan merupakan sumber energy alternatif yang dapat membantu mengurangi polusi lingkungan berupa emisi karbon adalah....
   a. PLTB
   b. PLTA

c. PLTS
d. PLTGL
e. PLTU

7. Berikut ini yang bukan merupakan kerja sama internasional dalam upaya mengurangi gas rumah kaca adalah ....
   a. UNFCCC
   b. IPCC
   c. Protocol Kyoto
   d. APPCDC
   e. UNICEF

8. Keuntungan penghijauan di kota-kota antara lain karena tanaman dapat ....
   a. Mengikat gas N2 dari udara
   b. Menjaga keseimbangan banyaknya gas CO2, N2, dan O2
   c. Mengikat CO2 dari udara menjadi O2
   d. Mengubah CO2 dari udara menjadi O2
   e. Menyerap limbah – limbah industri

9. Lapisan ozon sangatlah penting manfaatnya bagi kelangsungan hidup organisme di bumi. Lapisan ozon terdapat pada lapisan ...
   a. Ionosfer
   b. Stratosfer
   c. Troposfer
   d. Ekosfer
   e. Mesosfer

10. Pemanasan global tidak hanya berdampak pada ekosistem di darat, tetapi juga ekosistem di laut. Semakin hangatnya air laut dan naiknya permukaan air laut menyebabkan kondisi dimana terumbu karang mengalami pemutihan dan kadar air laut semakin asam, fenomena tersebut adalah ....
   a. Global warming
   b. Coral bleaching
   c. El-nino
   d. El-nina
   e. Hurricane

11. Secara termodinamika hubungan bumi-atmosfer dapat dianggap sebagai sistem suatu mesin kalor, bila bumi menyerap 60% dari pancaran radiasi termal matahari dan sisanya dilepaskan. Berapakah efisiensi mesin kalor bumi-atmosfer .....
   a. 50 %
   b. 40 %
   c. 30 %
   d. 20 %
   e. 10 %

12. Global warming menyebabkan semakin sering terjadinya badai, hal ini disebabkan semakin menghangatnya permukaan air laut sehingga menambah perbedaan temperatur antara permukaan air laut dengan dibawah permukaan air laut. Sehingga menimbulkan aliran udara lembab ke udara yang lebih kering dan menjadi energi penggerak badai. Perpindahan kalor ini termasuk ke dalam perpindahan secara ....
   a. Perpindahan panas
   b. Perpindahan kalor
   c. Konduksi
   d. Konveksi
   e. Radiasi

13. Pernyataan berikut tentang efek rumah kaca yang benar adalah ....
   a. Efek rumah kaca menyebabkan ketidakstabilan temperatur
   b. Efek rumah kaca menyebabkan kalor di bumi mencapai kesetimbangan dan kestabilan temperatur yang optimum bagi kehidupan
   c. Efek rumah kaca menjadikan iklim di beberapa wilayah di bumi tidak beraturan
   d. Efek rumah kaca membuat pertukaran kalor menjadi tidak stabil
   e. Efek rumah kaca menyebabkan pemanasan global

14. Apakah efek rumah kaca harus ada ? mengapa ?
    a. Tidak, bahkan harus tidak ada kerena efek rumah kaca merupakan penyebab utama pemanasan global
    b. Tidak, karena efek rumahkaca menimbulkan naiknya temperatur atmosfer
    c. Tidak, bahkan harus tidak ada karena efek rumah kaca menyebabkan kesetimbangan termodinamik terganggu
    d. Ya, harus ada karena efek rumah kaca menimbulkan menurunkan temperatur atmosfer
    e. Ya, harus ada karena kalau tidak ada maka temperatur bumi dapat dingin

15. Efek rumah kaca menjadikan temperatur rata – rata optimum sekitar -0,3°C. Jika tidak ada efek rumah kaca, temperatur bumi dapat mencapai ....
    a. – 15,5°C
    b. – 16,5°C
    c. – 17,5°C
    d. – 18,5°C
    e. – 19,5°C

16. Beberapa aktivitas manusia saat ini sebagai berikut.
    (1) Penggunaan bahan bakar fosil secara berlebihan
    (2) Perluasan jumlah peternakan
    (3) Perkembangan industri tanpa batas
    (4) Penebangan hutan secara liar

    Aktivitas – aktivitas tersebut yang menyebabkan pemanasan global adalah ....
    a. (1), (2), dan (4)
    b. (1), (2), dan (3)
    c. (2), (3), dan (4)
    d. (1) dan (2)
    e. Semua benar

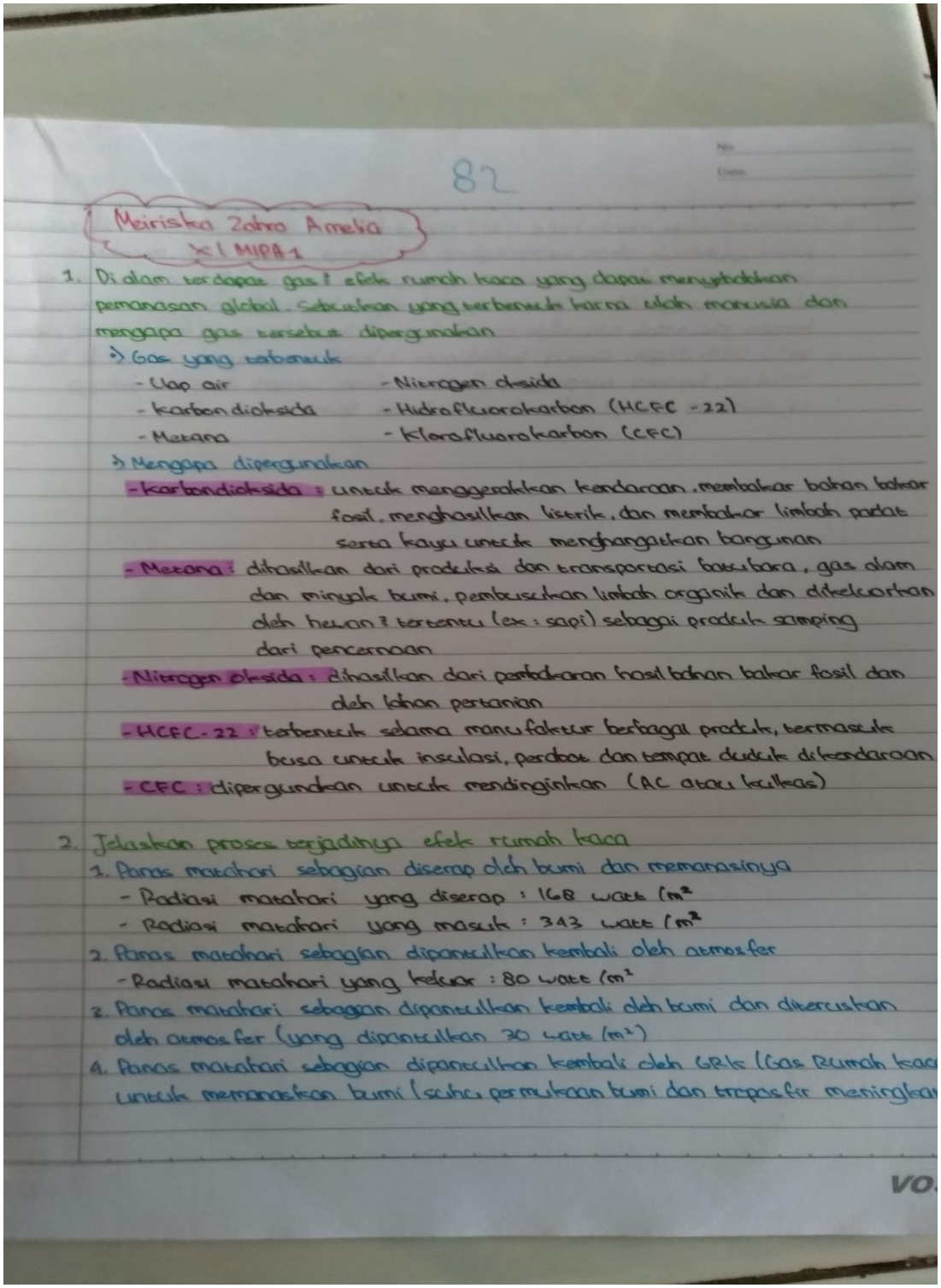
17. Penyebab kenaikan temperatur atmosfer adalah ....
    a. Peningkatan kadar uap air, CO2, CH4, dan berkurangnya ozon
    b. Peningkatan kadar uap air, CO2, CH4, dan bertambahnya ozon
    c. Peningkatan kadar uap air, CO2, CH4, dan berkurangnya ultraviolet
    d. Berkurangnya kadar uap air, CO2, CH4, dan bertambahnya ozon
    e. Berkurangnya kadar uap air, CO2, CH4, dan berkurangnya ozon

18. Banjir rob merupakan dampak dari pemansan global yang disebabkan oleh ....
    a. Naiknya permukaan air laut
    b. Naiknya permukaan air danau
    c. Naiknya permukaan air sungai
    d. Naiknya curah hujan
    e. Kemarau yang panjang

19. Adi menulis rancangan tugas proyeknya dibalik kertas bekas milik ayahnya kegiatan ini menerapkan prinsip ....
    a. Reuse
    b. Reduce
    c. Recycle
    d. Replace
    e. Composting

20. Jika pemansan global terjadi dalam kondisi yang sangat ekstrim, kita dapat melihat contohnya seperti planet di tata surya kita yaitu planet ....
    a. Mars
    b. Merkurius
    c. Venus
    d. Jupiter
    e. Pluto

G.5 Contoh Pengerjaan Tugas

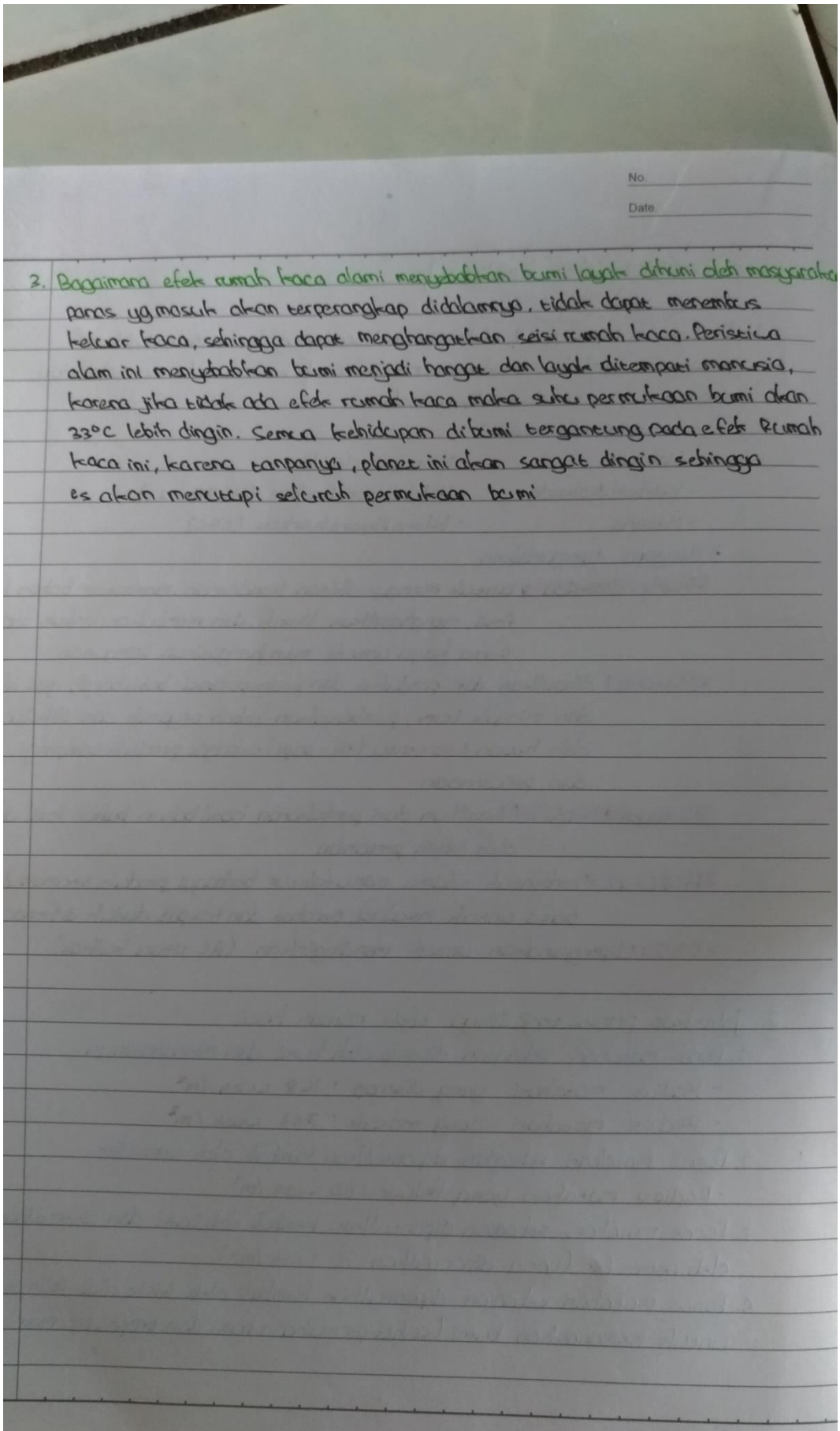


82

Meiriska Zahra Amelia
XI MIPA 1

1. Di alam terdapat gas ? efek rumah kaca yang dapat menyebabkan pemanasan global. Sebutkan yang terbentuk karna oleh manusia dan mengapa gas tersebut dipergunakan
   - Gas yang terbentuk
     - Uap air
     - karbon dioksida
     - Metana
     - Nitrogen oksida
     - Hidrofluorokarbon (HCFC -22)
     - Klorafluorokarbon (CFC)
   - Mengapa dipergunakan
     - karbondioksida : untuk menggerakkan kendaraan, membakar bahan bakar fosil, menghasilkan listrik, dan membakar limbah padat serta kayu untuk menghangatkan bangunan
     - Metana : dihasilkan dari produksi dan transportasi batu bara, gas alam dan minyak bumi, pembusukan limbah organik dan dikeluarkan oleh hewan ? tertentu (ex : sapi) sebagai produk samping dari pencernaan
     - Nitrogen oksida : dihasilkan dari pembakaran hasil bahan bakar fosil dan oleh lahan pertanian
     - HCFC-22 : terbentuk selama manufaktur berbagai produk, termasuk busa untuk insulasi, perabot dan tempat duduk di kendaraan
     - CFC : dipergunakan untuk mendinginkan (AC atau kulkas)

2. Jelaskan proses terjadinya efek rumah kaca
   1. Panas matahari sebagian diserap oleh bumi dan memanasinya
      - Radiasi matahari yang diserap : 168 watt/m^2
      - Radiasi matahari yang masuk : 343 watt/m^2
   2. Panas matahari sebagian dipancarkan kembali oleh atmosfer
      - Radiasi matahari yang keluar : 80 watt/m^2
   3. Panas matahari sebagian dipancarkan kembali oleh bumi dan diserap oleh atmosfer (yang dipancarkan 30 watt/m^2)
   4. Panas matahari sebagian dipancarkan kembali oleh GRK (Gas Rumah kaca untuk memanaskan bumi (suhu, permukaan bumi dan troposfer meningkat



No.

Date.

3. Bagaimana efek rumah kaca alami menyebabkan bumi layak dihuni oleh masyarakat

paras yg masuk akan terperangkap didalamnya, tidak dapat menembus keluar kaca, sehingga dapat menghangatkan seisi rumah kaca. Peristiwa alam ini menyebabkan bumi menjadi hangat dan layak ditempati manusia, karena jika tidak ada efek rumah kaca maka suhu permukaan bumi akan 33°C lebih dingin. Semua kehidupan dibumi tergantung pada efek Rumah kaca ini, karena tanpanya, planet ini akan sangat dingin sehingga es akan menutupi seluruh permukaan bumi

G.6 Contoh Pengerjaan LKPD 1

Tepat Waktu

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Proyek Materi Pemansan Global

Hari/tanggal : Kamis, 3 Mei 2018

No. Kelompok : 2.

Nama Angota :

1. Annisa Nur Afifah No. Absen 7
2. Ario Sulistyo N. No. Absen 8
3. Aurora Zavira No. Absen 9
4. Azahra Revzita P. No. Absen 10
5. Azka Rama Iswara No. Absen 11
6. Dea Permata Oktavia No. Absen 12

A. Indikator

Melalui kegiatan pembelajaran proyek ini, peserta didik mampu :

1. Menunjukkan perilaku kerja sama, responsif , proaktif serta kinerja presentasi (peran serta, visual, isi) sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan perumusan pemecahan masalah
2. Memahami penyebab terjadinya efek rumah kaca dan pemanasan global.
3. Mengamati fenomena pemansan global di kehidupan sehari-hari
4. Mengidentifikasi dampak yang ditimbulkan karena pemanasan global.
5. Menyebutkan alternatif solusi penanganan pemanasan global.
6. Mengaplikasikan pengetahuan mengenai efek rumah kaca dan pemanasan global
7. Menganalisi berbagai masalah mengenai efek rumah kaca dan pemanasan global

B. Petunjuk Penggunaan LKPD Pertemuan 1 :

1. Kerjakan LKPD ini secara berkelompok
2. Gunakan buku pegangan, internet, atau jurnal penelitian sebagai referensi
3. Tanyakan kepada guru jika mengalami kesulitan

Pengamatan (observation)

1. Perhatikan gambar di bawah ini (Dea)

Kemungkinan besar kamu pernah mengalami kondisi berada dekat dengan kondisi seperti pada gambar

a. Jelaskan gambar apa saja itu !

> Pabrik yg sedang beroperasi menghasilkan polusi yg berupa asap/uap pabrik.
> Asap kendaraan bermotor/Asap knalpot yg dihasilkan pemanasan / pergerakan mesin.
> Tempat pembuangan sampah

(Dea)

b. Deskripsikan pengalaman kalian mengenai apa yang kalian rasakan saat berada di dekat kondisi seperti pada gambar !

Terasa panas, sesak, bau, tdk nyaman, risih, kotor

(Dea)

c. Apa yang kamu ketahui mengenai gas apa saja yang terkandung pada gambar-gambar tersebut ?

~~asap pabrik~~: Timbal (Pb), CO (karbon monoksida) senyawa tsb sgt berbahaya karena mudah tercampur dgn hemoglobin darah
Selain itu ada CO_2, belerang, nitrogen oksida, dll

(Dea)

d. Jelaskan apakah semua gas yang terkandung pada kondisi pada gambar dapat terlihat semua ?

yg paling terlihat adlh gas CO karena berwarna hitam sdgkn yg lain tidak karena ~~merupakan campuran~~ sudah tercampur dgn senyawa lain

(Dea)

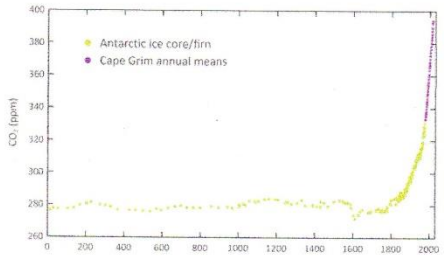
e. Bagaimana bau dari masing-masing gas tersebut ?

baunya tidak sedap tempat pembuangan sampah menimbulkan bau busuk sdgkn asap pabrik & knalpot menimbulkan sesak di dada

(Dea)

Penafsiran (intrepretation)

2. Lihatlah grafik hasil penelitian konsentrasi CO_2 dari abad ke-nol hingga abad ke-21 (Azzahra)



a. Pada tahun berapa awalnya konsentrasi CO_2 di atmosfer mulai mengalami peningkatan ? (Azzahra)

konsentrasi CO_2 mengalami peningkatan di atmosfer akhir abad ke 18 sekitar tahun 1800.

Peristiwa ini mengakibatkan peningkatan CO_2 di atmosfer karena penggunaan tenaga mesin menghasilkan limbah cair, padat, maupun gas. Revolusi industri ini mengubah hampir ke seluruh dunia. sehingga peningkatan CO_2 di atmosfer sangat pesat. Hingga saat ini CO_2 di atmosfer tes meningkat seiring berjalannya industri di dunia

lanjutan

b. Tahukah kamu peristiwa besar apa pada sejarah umat manusia yang melatar belakangi peningkatan secara pesat konsentrasi CO_2 di atmosfer ?

Ya, Revolusi Industri. Merupakan periode antara tahun 1750 - 1850 dimana terjadi perubahan secara besar - besaran hampir di setiap aspek kehidupan sehari - hari yaitu peralihan penggunaan tenaga kerja di Inggris yg sebelumnya menggunakan tenaga kerja hewan, manusia digantikan oleh mesin yg berbasis manufaktur. (Azahra)

c. Dari grafik tersebut, dapatkah kamu menafsirkan bahwa peristiwa tersebut dipicu oleh fenomena alam atau akibat kegiatan manusia ? Jelaskan !

Menurut saya, peristiwa yg meningkatkan CO_2 diatmosfer sangat pesat tersebut diakibatkan oleh kegiatan manusia yg membuat mesin untuk menggantI tenaga hewan & manusia. Lagipula jika hal tsbt karena peromena alam tdk mungkin karena grafik tsbt langsung meningkat secara pesat sekali (Azahra)

Pengelompokan (clasification)

3. Kelompokanlah ke dalam tabel mengenai kegiatan sehari-hari dan kegiatan industri yang dapat membantu mengurangi emisi gas-gas rumah kaca dan menambah emisi gas-gas rumah kaca ? (Arlo)

No.	Jenis Kegiatan	Kegiatan yang menambah emisi gas rumah kaca	Kegiatan yang mengurangi emisi gas rumah kaca
1.	sehari hari	Penebangan pohon secara membabi buta	menanam pepohonan di beberapa tempat
2.	Penggunaan air	menggunakan sedotan plastik yg menambah emisi CO_2	
3.	Penggunaan bahan bakar fosil	Asap hasil kegiatan menambah kadar CO dan CO_2	menggunakan mesin yang esp atau mesin yg dapat mengurangi Produksi asap
4.	mengolah limbah hasil produk	membuang limbah tanpa mengolahnya agar dapat terurai alam	mengolah limbah agar mudah terurai di alam
5.	sehari hari	membuang sampah sembarangan	mengelolah sampah menjadi barang yang berguna
6.	Industri	asap dari pabrik industri	

Peramalan (prediction)

4. Bila kondisi pemanasan global terus terjadi dan perjanjian antar negara mengenai perubahan iklim untuk mengurangi dampak pemanasan global hanyalah berakhir di atas kertas, maka bukan tidak mungkin dalam beberapa ratus tahun bumi sudah tidak laik lagi untuk dihuni, kondisi pemanasan global secara ekstrim dapat kita lihat pada (Annisa)

plaenet venus, utarakan prediksimu mengenai perkembangan bumi bila hal itu terjadi, bencana apa saja yang dapat terjadi ?

·) Suhu pada bumi menjadi sangat ekstrim sehingga manusia dan makhluk hidup sulit untuk bertahan hidup
·) curah hujan yang ekstrim akibat evaporasi yang tidak terkontrol
·) Es kutub mencair sehingga daratan untuk ditinggali hampir musnah
·) Bumi menjadi planet mati karena banyaknya kepunahan yang terjadi.

Berkomunikasi (communication)

5. Bila kalian bertemu dengan seorang atau sekelompok orang yang beranggapan bahwa pemanasan global itu tidak nyata, bagaimana cara kalian mengomunikasikan secara jelas dan mudah dipahami beserta bukti-bukti bahwa pemanasan global itu sedang berlangsung dan nyata dalam skala global maupun skala regional ! jelaskan pula apakah efek rumah kaca itu perlu bagi bumi dan apa perbedaanya dengan pemanasan global ? (Aurora)

Bukti-bukti pemanasan global itu nyata. Salah satu contohnya adalah musim yang tidak teratur, suhu yang semakin meningkat, dan naiknya permukaan laut. semua fakta-fakta tersebut sangat membuktikan bahwa pemanasan global itu nyata. Coba bandingkan bumi saat ini dengan bumi 50 tahun silam. tunggu banyak sekali perbedaannya. Logikanya, apa yang mampu membuat perubahan musim yang signifikan? Yakni menipisnya lapisan ozon dan besarnya efek rumah kaca.
→ Efek rumah kaca itu sangat dibutuhkan oleh bumi dan makhluk hidup. Sebab efek rumah kaca itu sangat diperlukan oleh makhluk hidup. Sebab efek rumah kaca berfungsi untuk menampung panas matahari. Tanpa efek rumah kaca, panas matahari akan dipantulkan ke luar oleh lapisan ozon.
→ Efek rumah kaca berfungsi untuk menampung panas matahari dengan kapasitas yang cukup untuk menghangatkan bumi. sedangkan pemanasan global merupakan dampak dari terlalu banyaknya gas efek rumah kaca. Sehingga bumi menampung terlalu banyak panas matahari. Hal ini menyebabkan iklim di bumi semakin meningkat.

Merencanakan percobaan

6. Buatlah suatu rancangan sederhana bagaimana untuk mengetahui bahwa gas CO_2 menyerap radiasi termal (inframerah) sehingga membuat suhu lingkungan meningkat seperti pada konsentrasi gas CO_2 yang semakin meningkat di atmosfer ! (Annisa)

matahari bersinar (tumbuhan melakukan fotosintesis) → mengubah CO_2 menjadi karbohidrat ($C_6H_{12}O_6$) dan melepas O_2
Pada proses fotosintesis tumbuhan membutuhkan CO_2 untuk

menyerap cahaya matahari. Cahaya matahari berfungsi untuk memasak makanan pada tumbuhan. Proses fotosintesis dibantu cahaya matahari dan klorofil menghasilkan O_2 dan karbohidrat.

$$CO_2 + H_2O \xrightarrow[\text{klorofil}]{\text{cahaya matahari}} C_6H_{12}O_6 + O_2$$

7. Bentuk dalam tabel tindakan, variabel terikat, dan variabel bebas pada rancangan percobaan pada soal no. 6 (Annisa)

Menerapkan konsep atau prinsip

8. Secara termodinamika hubungan bumi atmosfer dapat dianggap sebagai sistem suatu mesin kalor, bila bumi menyerap 60% dari pancaran radiasi termal matahari dan sisanya dilepaskan. Berapakah efisiensi mesin kalor bumi-atmosfer ? (Annisa)

$100\% - 60\% = 40\%$

$$1 - \frac{Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{40\%}{60\%} = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3} \times 100\%$$

$$= 33{,}33\%$$

9. Dalam dunia botani prinsip efek rumah kaca digunakan sebagai ? (Azka)

Dalam bidang botani, rumah kaca bermanfaat untuk melindungi tanaman dari panas dan dingin yang terlalu banyak, melindungi tanaman dari hama, debu, dan salju, dan juga untuk membantu mencegah hama.

10. Pada efek rumah kaca terjadi beberapa perpindahan seperti konduksi, konveksi, dan radiasi. Tuliskan masing-masing contoh peristiwa perpindahan kalor yang diakibatkan efek rumah kaca (Annisa)

- Radiasi : Pemantulan kembali dalam bentuk radiasi inframerah ke angkasa.
- konveksi : Perpindahan kalor melalui gas-gas rumah kaca yang terdiri atas uap air, CO_2, SO_2, NO, NO_2, CH_4, CFC
- konduksi : Tidak terdapat perpindahan kalor secara konduksi

G.7 Contoh Pengerjaan LKPD 2

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 2

Proyek Materi Pemansan Global

No. Kelompok : 6

Nama Angota :

1. Rianti Saputri ..... No. Absen 31
2. Rifqi Nur Pratama ..... No. Absen 32
3. Tasya Azzahra ..... No. Absen 33
4. Thasya Nanda Safya ..... No. Absen 34
5. Tiara Putri Arumsari ..... No. Absen 35
6. Tumpal Andreas ..... No. Absen 36

A. Indikator

Melalui kegiatan pembelajaran proyek ini, peserta didik mampu :

1. Menunjukkan perilaku kerja sama, responsif , proaktif serta kinerja presentasi (peran serta, visual, isi) sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan perumusan pemecahan masalah
2. Memahami penyebab terjadinya efek rumah kaca dan pemanasan global.
3. Mengamati fenomena pemansan global di kehidupan sehari-hari
4. Mengidentifikasi dampak yang ditimbulkan karena pemanasan global.
5. Menyebutkan alternatif solusi penanganan pemanasan global.
6. Mengaplikasikan pengetahuan mengenai efek rumah kaca dan pemanasan global
7. Menganalisi berbagai masalah mengenai efek rumah kaca dan pemanasan global

B. Petunjuk Penggunaan LKPD Pertemuan 2 :

1. Kerjakan penugasan proyek ini secara berkelompok
2. Bacalah ketentuan pelaksanaan proyek dengan baik sebelum melaksanakan proyek. Semua tahapan yang ada dalam LKPD perlu diperhatikan dengan cermat
3. Lakukan setiap tahapan dalam LKPD dengan baik
4. Gunakan modul pembelajaran serta buku pegangan lain sebagai referensi
5. Perencanaan proyek dilakukan dengan petunjuk yang ada dalam LKPD serta referensi dari berbagai sumber
6. Perkembangan dalam melaksanakan proyek dapat dikonsultasikan dengan guru
7. Ketentuan khusus lainnya :
   a. Pelaksanaan proyek dilakukan selama 3 hari
   b. Pelaksanaan proyek dapat dilakukan di luar pelajaran
   c. Penilaian proyek
      1) Penilaian Sikap
      2) Penilaian proyek
      3) Uji kompetensi (ujian tertulis)
8. Selanjutnya lakukan penilaian antar teman mengenai diskusi proyek yang dilakukan terutama aspek kerjasama serta tanggung jawab terhadap tugas dan lingkungan (lembar penilaian terlampir dalam LKPD ini)
9. Tanyakan kepada guru jika mengalami kesulitan

C. langkah-langkah perencanaan proyek

1. Pilihlah salah satu dari 6 topik mengenai efek rumah kaca dan pemanasan global
2. Amati dengan cermat topik tersebut beserta permasalahan yang ada
3. Awali diskusi dengan membaca dan mengamati materi fluida dinamik di dalam modul pembelajaran

Permasalahan yang diamati

Mengenai :

Pemanasan global karena efek rumah kaca

Data yang diperoleh

- Apa masalah yang ada ?

  Pemanasan global

- Dimana permasalahan itu terjadi ?

  Di bumi

- Kapan permasalahan itu terjadi ?

  saat efek rumah kaca berlebihan

- Siapa yang mengalami permasalahan tersebut ?

  Makhluk hidup

- Mengapa permasalahan itu terjadi ?

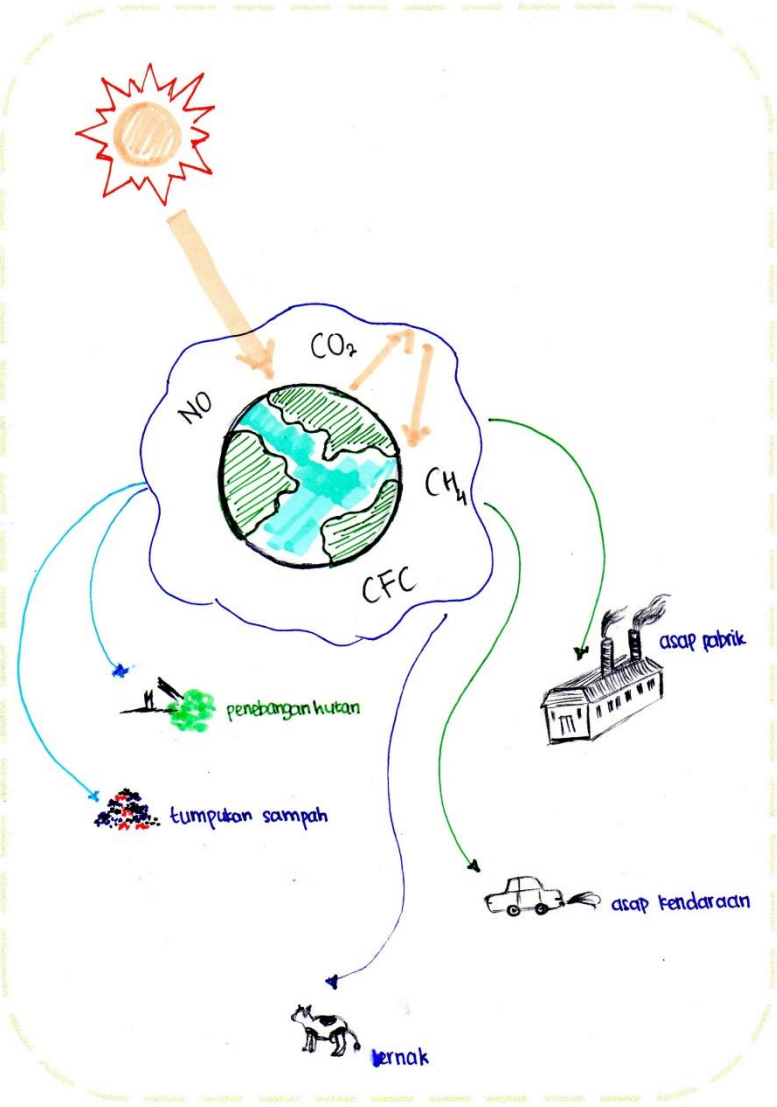
  Karena gas - gas kimia efek rumah kaca seperti CH_4, CO_2, CFC dll, menghalangi sinar yang akan dipantulkan lagi ke lapisan ozon

4. Bahaslah permasalahan tersebut bersama satu kelompok. Berikan pendapat anda untuk solusi dari permasalah tersebut !

   Solusi menurut kami :

1. Menciptakan dan menggunakan bahan bakar ramah lingkungan
2. Penghijauan lahan
3. Menghemat penggunaan listrik
4. Menghemat penggunaan kantong plastik
5. Membatasi penggunaan kertas
6. Menggunakan pupuk organik
7. Menanam rumpun bambu , karena bambu dapat menyerap CO_2 4x lebih banyak .
8. Kurangi penggunaan alat transportasi berbahan bakar minyak
9. Mengolah sampah dengan baik
10. Budidaya pertanian dan peternakan
11. Kurangi penggunaan CFC

5. Buatlah peta konsep mengenai topik tersebut mengenai proses, permasalahan, dan penyelesaiannya semenarik mungkin (jangan lupa berikanlah judul pada peta konsep tersebut sesuai dengan topik yang dipilih)



6. Buatlah model project dari peta konsep tersebut bersama kelompok
   Tentukan judul, waktu, dan bahan-bahan yang diperlukan dalam pembuatan model project tersebut

Judul Proyek :
Mekanisme pemanasan global oleh efek rumah kaca

Perkiraan biaya pembuatan :
Rp 38.000,00

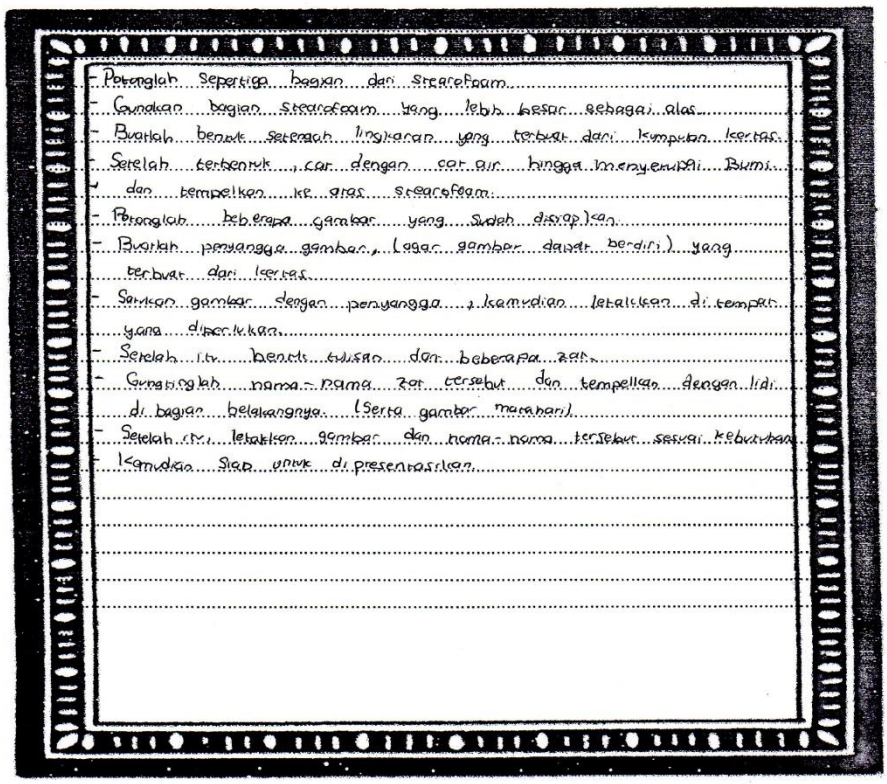
Alat yang dibutuhkan :
- koran
- lidi
- sterefoam
- Cat air
- kertas quanto

7. Buatlah jadwal pelaksanaan proyek

No	Target	Target Pencapaian				
1	Pembahasan Masalah	kamis ✓	jumat	sabtu	minggu	senin
2	Desain Alat			✓		
3	Pembuatan Alat					✓
4	Pembuatan Presentasi					✓

8. Langkah-Langkah Pembuatan Proyek

- Buatlah langkah-langkah dalam pembutan model project kelompok mu. Buatlah dalam bentuk point per point



Lampiran G.8 Foto Dokumentasi

Project Coral Bleaching

Berbagai macam proyek yang telah dibuat siswa

Siswa Mepresentasikan proyek mereka

Peneliti mengawasi kegiatan
belajar mengajar