



LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Daftar Nama Siswa

NO	L/P	NIS	NAMA SISWA
1	P	7748	Andin Nurul Azizah
2	L	7754	Daiva Indra Nadhif
3	L	7771	Eka Permana
4	P	7777	Firda Liana
5	L	7788	Gede Hegel Divastra
6	P	7799	Gusti Ayu Fitta Sari
7	L	7818	I Gusti Ngurah Agus Surya Awidiya
8	L	7826	I Komang Egar Karismawan
9	L	7834	I Made Indrapradnya Putra Arsana
10	L	7836	I Made Wipayoga
11	L	7837	I Made Wiryawan Ananta Wijaya
12	P	7846	Ida Ayu Kade Citra Diwyacitta
13	L	7861	Kadek Bagas Dwipayana Santosa
14	L	7864	Kadek Cavin Widayana Puspawan
15	P	7878	Kadek Harum Mawar Sari
16	P	7897	Kadek Widi Astiniasih
17	L	7907	Ketut Dandy Krisnadinata
18	L	7911	Ketut Lingga Amritiya
19	L	7915	Ketut Rega Arunika
20	P	7925	Komang Ade Lina Dewi
21	L	7941	Komang Dipa Mahesa Putra
22	P	7949	Komang Meira Patna Swari
23	P	7970	Luh Audia Mahadewi
24	P	7977	Luh Gede Diva Anjani
25	P	7984	Luh Putu Ayu Mariani
26	P	7989	Luh Putu Wiwin Handayani
27	P	7992	Luh Yunita Diantari
28	P	8039	Ni Made Dwi Apsari Kori
29	P	8050	Ni Putu Risma Diami
30	P	8071	Putu Dea Purnamayani
31	P	8082	Putu Indah Sariani
32	P	8085	Putu Maysi Merta Ningsih
33	L	8094	Putu Ryan Wira Atmaja
34	P	8099	Putu Teriana Damayanti
35	P	8115	Sariska Hidayah
36	P	8117	Sindy Ningtias Utami
37	L	8121	Vidi Bagus Anugrah
38	L	14731	I Kadek Raymond Bimantara

Lampiran 1.2 Daftar Nama Kelompok

NO	NAMA	KELOMPOK
1	Andin Nurul Azizah	I
2	Kadek Cavin Widayana Puspawan	
3	I Gusti Ngurah Agus Surya Awidiya	
4	Gusti Ayu Fitta Sari	
5	Luh Putu Ayu Mariani	
6	Putu Ryan Wira Atmaja	
7	Firda Liana	II
8	Ketut Lingga Amritiya	
9	Sariska Hidayah	
10	I Komang Egar Karismawan	
11	Ni Putu Risma Diami	
12	Raymond	III
13	I Made Wipayoga	
14	Kadek Widi Astiniasih	
15	Luh Gede Diva Anjani	
16	I Made Indrapradnya Putra Arsana	
17	Komang Meira Patna Swari	
18	Luh Audia Mahadewi	
19	Daiva Indra Nadhif	IV
20	I Made Wiryawan Ananta Wijaya	
21	Komang Ade Lina Dewi	
22	Putu Dea Purnamayani	
23	Putu Indah Sariani	
24	Putu Teriana Damayanti	
25	Ketut Rega Arunika	
26	Vidi Bagus Anugrah	
27	Gede Hegel Divastra	V
28	Luh Yunita Diantari	
29	Komang Dipa Mahesa Putra	
30	Ida Ayu Kade Citra Diwyacitta	
31	Kadek Bagas Dwipayana Santosa	VI
32	Putu Maysi Merta Ningsih	
33	Kadek Harum Mawar Sari	
34	Luh Putu Wiwin Handayani	
35	Ni Made Dwi Apsari Kori	
36	Ketut Dandy Krisnadinata	
37	Eka Permana	
38	Sindy Ningtias Utami	

Lampiran 2.1 Pedoman Wawancara Guru

Pedoman Wawancara Guru

Nama Sekolah :

Alamat Sekolah :

Nama Guru :

Tempat :

1. Bapak/Ibu Di SMAN 4 Singaraja ini sudah terdengar menggunakan model E-learning, apakah Bapak/Ibu sudah menerapkan hal itu?
2. Kapanakah Bapak/Ibu menggunakan model E-Learning tersebut?
3. Bagaimana suasana kelas dengan penerapan model yang Bapak/Ibu gunakan selama mengajar dikelas?
4. Bagaimana respon siswa setelah Bapak/Ibu menerapkan model/metode/pendekatan ini dalam pembelajaran di kelas?
5. Apakah menurut Bapak/Ibu cara tersebut sudah mampu untuk mencapai hasil pembelajaran yang baik?
6. Apakah melalui model/metode/pendekatan yang digunakan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah atau menyelesaikan soal dengan baik ?
7. Bapak/Ibu apakah pernah menggunakan model/metode/pendekatan selain yang ibu terapkan saat ini?
8. Menurut Bapak/Ibu bagaimana proses pembelajaran yang dapat membuat siswa menjadi belajar sungguh-sungguh?

Lampiran 2.2 Hasil Wawancara Guru

Hasil Wawancara Guru

Nama Sekolah : SMA Negeri 4 Singaraja

Alamat Sekolah : Jl. Melati, Banjar Jawa, Kec. Buleleng,
Kabupaten Buleleng, Bali 81114

Nama Guru : Irma Yuliandari

Hari/Tanggal : Kamis, 1 November 2018

Tempat : Ruang Perpustakaan

1. Bapak/Ibu Di SMAN 4 Singaraja ini sudah terdengar menggunakan model E-learning, apakah Bapak/Ibu sudah menerapkan hal itu?

Guru: Ibu sudah pernah menggunakan model E-Learning namun belum terlalu efektif dan ibu tidak terlalu suka karena hasil yang nanti diberikan siswa terlalu sama satu sama lain, itu memberikan mereka mudah untuk mengakses internet ataupun hanya satu yang mengerjakan karena tanpa pengawasan. Namun memang E-Learning memiliki pengertian luas, memberikan pembelajaran lewat video sudah termasuk E-Learning. Karena menurut ibu menggunakan E-learning belum sesuai harapan, maka ibu lebih senang mengajar langsung (mengajar di kelas) karena ibu bisa melihat apakah siswa benar-benar belajar. Mengamati langsung proses pembelajaran juga lebih memudahkan ibu dalam melakukan penilaian.

2. Kapanakah Bapak/Ibu menggunakan model E-Learning tersebut?

Guru: Ibu menggunakan model ini pada saat ibu tidak bisa mengisi ke kelas, misalkan memberikan tugas, tapi ibu lebih sering memberikan tugas secara manual langsung ke kelas.

3. Bagaimana suasana kelas dengan penerapan model yang Bapak/Ibu gunakan selama mengajar dikelas?

Guru: Ya seperti biasa ibu mengajar dengan menerangkan materi, suasana yang timbul sebenarnya siswa kurang aktif dan kurang berani untuk mengungkapkan pendapat dalam pembelajaran dikelas. Selain itu karena kurangnya aktivitas diskusi antar guru dan siswa maupun siswa dan siswa dalam proses belajar mengajar mengakibatkan proses pembelajaran kurang efektif

4. Bagaimana respon siswa setelah Bapak/Ibu menerapkan model/metode/pendekatan ini dalam pembelajaran di kelas?

Guru: Berbeda-beda setiap siswa, ada yang mengerti ada yang juga kurang mengerti kalau di MIPA 5 responnya terhadap materi yang ibu ajar cukup baik tetapi kelas yang lain khususnya dikelas MIPA 6 responnya masih sangat kurang. Mereka juga hanya mendengarkan penjelasan dari ibu mengajar sehingga mereka fokus pada materi yang ibu ajarkan, susah jika mereka disuruh untuk memecahkan suatu permasalahan. Kurangnya adanya timbal balik keaktifan siswa untuk belajar sendiri.

5. Apakah menurut Bapak/Ibu cara tersebut sudah mampu untuk mencapai hasil pembelajaran yang baik?

Guru: Ya tentu harapannya demikian untuk dapat mencapai KKM tetapi jika dilihat secara umum dari kelas yang ibu ajar baik itu X MIPA 5 atau X MIPA 6 tentu hasil belajarnya berbeda-beda, sejauh ini X MIPA 5 cukup baik daripada kelas yang lain.

6. Apakah melalui model/metode/pendekatan yang digunakan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah atau menyelesaikan soal dengan baik ?

Guru: Dilihat dari kenyataan tentu masih rendah, hanya sebagian kecil siswa saja yang bisa memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah secara tepat. Sekitar 1 samapai 3 orang siswa yang bisa memiliki kemampuan memecahkan masalah dari jumlah siswa dikelas.

7. Bapak/Ibu apakah pernah menggunakan model/metode/pendekatan selain yang ibu terapkan saat ini?

Guru: Ibu pernah menggunakan model yang membentuk kelompok namun jarang ibu lakukan, karena ibu susah untuk mengontrol jalannya pembelajaran. misalkan inquiry terbimbing. Tergantung juga sama materi yang harus diajarkan. Tetapi ya begitu, ibu lebih mendominasi dengan ibu menjelaskan materi dikelas.

8. Menurut Bapak/Ibu bagaimana proses pembelajaran yang dapat membuat siswa menjadi belajar sungguh-sungguh?

Guru: Menurut ibu tentu cara mengajar yang inovatif, ya tidak mengajar secara konvensional atau pembelajaran langsung, namun dengan model pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk menguasai

materi dan dapat memecahkan soal secara baik, pembelajaran yang menuntut mereka aktif untuk menggali pengetahuannya sendiri sehingga siswa senang untuk selalu berusaha belajar menguasai materi yang lebih banyak.



Lampiran 2.3 Pedoman Wawancara Siswa

Pedoman Wawancara Siswa

1. Apakah anda selalu merasa tertarik untuk belajar fisika? Mengapa?
2. Apakah materi fisika sulit dipelajari atau dipahami?
3. Ketika pembelajaran berlangsung, apakah anda pernah merasa bosan mengikuti pembelajaran fisika? Mengapa?
4. Model apa yang digunakan guru selama mengajar fisika di kelas?
5. Menurut anda, apakah cara mengajar guru anda selama pembelajaran fisika mampu membantu anda dalam memahami materi pelajaran?
6. Apakah selama mengajar guru menerapkan pembelajaran yang aktif?
7. Menurut anda, apakah cara mengajar tersebut mampu meningkatkan kemampuan Anda dalam memecahkan permasalahan pada mata pelajaran fisika?
8. Selama proses pembelajaran fisika berlangsung, apakah anda selalu ingin bertanya mengenai suatu permasalahan yang terkait dengan materi pembelajaran yang dibahas?
9. Bagaimana suasana kelas selama proses pembelajaran berlangsung?
10. Apakah anda selalu melakukan diskusi mengenai materi yang dibahas selama proses pembelajaran berlangsung?
11. Apakah anda selalu ingin berpartisipasi dalam mengemukakan pendapat mengenai permasalahan yang terakait dengan materi yang dibahas?
12. Apakah Anda selalu mengerjakan tes dengan kemampuan anda sendiri tanpa bertanya pada teman yang lain?
13. Bagaimana tanggapan anda mengenai cara mengajar guru di kelas?

Lampiran 2.4 Hasil Wawancara Siswa

Hasil Wawancara Siswa

Nama Sekolah : SMA Negeri 4 Singaraja

Alamat Sekolah : Jl. Melati, Banjar Jawa, Kec. Buleleng,
Kabupaten Buleleng, Bali 81114

Nama Siswa : I Ketut Lingga Amritya (Siswa 1)
Eka Permana (Siswa 2)
Putu Ryan Wira Atmaja (Siswa 3)

Tempat : Kelas X Mipa 6

1. Apakah anda selalu merasa tertarik untuk belajar fisika? Mengapa?

Siswa 1: “Tidak selalu, karena fisika memerlukan pemikiran yang lumayan susah”.

Siswa 2: “Tidak selalu tertarik karena susah banyak rumusnya.”

Siswa 3: Tertarik, Iya saya sangat tertarik mempelajari fisika karna semua hal yang dilakukan dapat dibantu dengan perhitungan fisika.

2. Apakah materi fisika sulit dipelajari atau dipahami?

Siswa 1: “Iya lumayan sulit, karena konsepnya sngat banyak.

Siswa 2: “Iya dikarenakan terdapat rumus-rumusny yang sulit dipahami.”

Siswa 3: “Sebenarnya sangat sulit karena harus mengetahui banyak rumus”

3. Ketika pembelajaran berlangsung, apakah anda pernah merasa bosan mengikuti pembelajaran fisika? Mengapa?

Siswa 1: “Iya pernah, jika materi yang didapat sulit untuk dimengerti.”

Siswa2: "iya sering bosan, karena saya sedikit mengerti."

Siswa 3: iya bosan, jika materinya susah-susah."

4. Metode/model/pendekatan apa yang digunakan guru selama mengajar fisika di kelas?

Siswa 1: "LCD dan PPT."

Siswa 2: "PPT dan penjelasan."

Siswa 3: " Biasanya selalu dijelaskan dan diberikan latihan soal".

5. Menurut anda, apakah cara mengajar guru anda selama pembelajaran fisika mampu membantu anda dalam memahami materi pelajaran?

Siswa 1: "iya saya sedikit bisa memahami jika sudah diberikan latihan soal"

Siswa 2: "Mampu, namun tidak sepenuhnya."

Siswa 3: "Kurang mampu, karena saya agak lama mengerti dan gurunya terlalu cepat sehingga mencatatnya kurang dapat waktu"

6. Apakah selama mengajar guru menerapkan pembelajaran yang aktif?

Siswa 1: "Iya pernah, contohnya seperti menunjuk siswa untuk menjawab ke depan."

Siswa 2: "Iya, misalkan menunjuk siswa mengerjakan kedepan."

Siswa 3: "bisanya guru akan memberikan contoh soal dan kita yang menjawab"

7. Menurut anda, apakah cara mengajar tersebut mampu meningkatkan kemampuan anda dalam memecahkan permasalahan pada mata pelajaran fisika?

Siswa 1: "belum mampu, karena ketika soalnya dirubah sedikit maka saya akan merasa kesulitan dalam memecahkan soalnya"

Siswa 2: “Masih belum, jika diganti soalnya dengan yang lain saya masih bingung menggunakan penyelesaian yang mana”

Siswa 3: Belum, karena ketika diberikan soal yang sedikit berbeda kembali menjadi bingung.

8. Selama proses pembelajaran fisika berlangsung, apakah anda selalu ingin bertanya mengenai suatu permasalahan yang terkait dengan materi pembelajaran yang dibahas?

Siswa 1: “Kadang-kadang karena saya lebih suka bertanya dengan teman yang sudah paham.”

Siswa 2: “Iya selalu, jika saya kurang paham.”

Siswa 3: Tentu hal-hal yang baru bagi saya tentu akan ditanyakan agar ada perkembangan dalam belajar

9. Bagaimana suasana kelas selama proses pembelajaran berlangsung?

Siswa 1: “Hening, sehingga materi yang diberikan tidak sulit untuk dipahami.”

Siswa 2: “Hening biasa saja.”

Siswa 3: Suasana kelas layaknya suasana kelas pada umumnya.... Terjadi interaksi antar siswa yang tidak sependapat, interaksi antar kelompok yang beradu argumen, interaksi antar siswa yang berbagi informasi, ataupun interaksi antara guru dan siswa

10. Apakah anda selalu melakukan diskusi mengenai materi yang dibahas selama proses pembelajaran berlangsung?

Siswa 1: “Iya biasanya dengan teman yang paling dekat biasanya teman sebangku.”

Siswa 2: “Teman sebangku.”

Siswa 3: Tman sebangku

11. Apakah anda selalu ingin berpartisipasi dalam mengemukakan pendapat mengenai permasalahan yang terakait dengan materi yang dibahas?

Siswa 1: “jarang.”

Siswa 2: “Tidak.”

Siswa 3: jarang, karena takut belum paham

12. Apakah Anda selalu mengerjakan tes dengan kemampuan anda sendiri tanpa bertanya pada teman yang lain?

Siswa 1: “Kadang-kadang jika saya paham, saya bisa mengerjakan sendiri jika tidak saya akan bertanya kepada teman, jika teman belum paham maka saya akan memeberanikan untuk bertanya kepada guru.”

Siswa 2: “Kadang-kadang.”

Siswa 3: “biasanya saya bekerjasama dengan teman sebangku”

13. Bagaimana tanggapan anda mengenai cara mengajar guru di kelas?

Siswa 1: “sudah bagus, namun perlu lebih santai

Siswa 2: “Gurunya bagus ngajar dengan cara PPT dan penjelasan yang begitu rinci.”

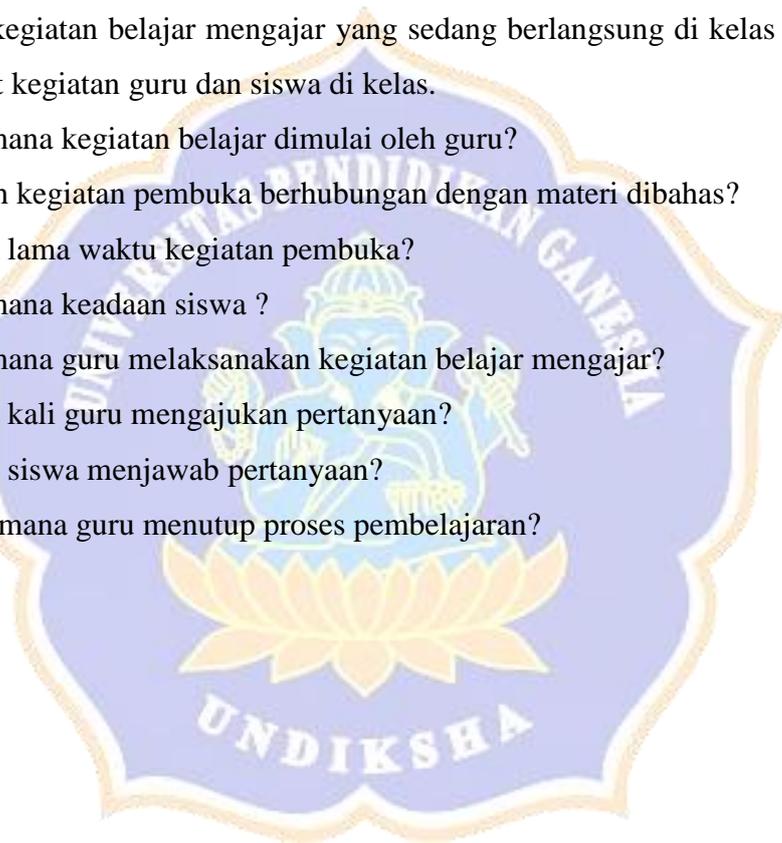
Siswa 3: Sudah bagus,

Lampiran 2.5 Pedoman Observasi Kegiatan Belajar Mengajar**Pedoman Observasi Kegiatan Belajar Mengajar**

Nama Sekolah :
Kelas :
Mata Pelajaran :

Mengamati kegiatan belajar mengajar yang sedang berlangsung di kelas tersebut, dan mencatat kegiatan guru dan siswa di kelas.

1. Bagaimana kegiatan belajar dimulai oleh guru?
2. Apakah kegiatan pembuka berhubungan dengan materi dibahas?
3. Berapa lama waktu kegiatan pembuka?
4. Bagaimana keadaan siswa ?
5. Bagaimana guru melaksanakan kegiatan belajar mengajar?
6. Berapa kali guru mengajukan pertanyaan?
7. Berapa siswa menjawab pertanyaan?
8. Bagaimana guru menutup proses pembelajaran?



Lampiran 2.6 Hasil Observasi Kegiatan Belajar Mengajar

Hasil Observasi Kegiatan Belajar Mengajar

Nama Sekolah : SMA Negeri 4 Singaraja
 Kelas : X MIPA 6
 Mata Pelajaran : Fisika

1. Bagaimana kegiatan belajar dimulai oleh guru?

Siswa memberi salam pada guru yang memasuki kelas dan guru menjawab salam dari siswa. Guru mengarahkan siswa melakukan doa diawal kegiatan. Selanjutnya dilakukan absensi dan menanyakan terkait materi pertemuan sebelumnya dan dijawab oleh siswa, kemudian guru memberi apersepsi serta menanyakan pada siswa terkait kesiapan belajar mereka, siswa memeberikan respon terhadap guru. Guru memberitahu materi yang dibahas pada pertemuan tersebut.

2. Apakah kegiatan pembuka berhubungan dengan materi dibahas?

Kegiatan pembuka menyampaikan materi sesuai dengan yang dibahas.

3. Berapa lama waktu kegiatan pembuka?

Tahap pembukaan berjalan dalam waktu 10-15 menit.

4. Bagaimana keadaan siswa?

Semua siswa memperhatikan guru karena guru berperan aktif, yaitu guru menjelaskan dan siswa mendengarka pembelajaran yang diberikan.

5. Bagaimana guru melaksanakan kegiatan belajar mengajar?

Guru menyajikan pelajaran dengan menjelaskan, dimana siswa mendengarkan penjelasan guru dan mencatat kemudian dilanjutkan dengan

pemberian contoh soal dan tanya jawab dengan siswa mengenai penyelesaian permasalahan.

6. Berapa kali guru mengajukan pertanyaan?

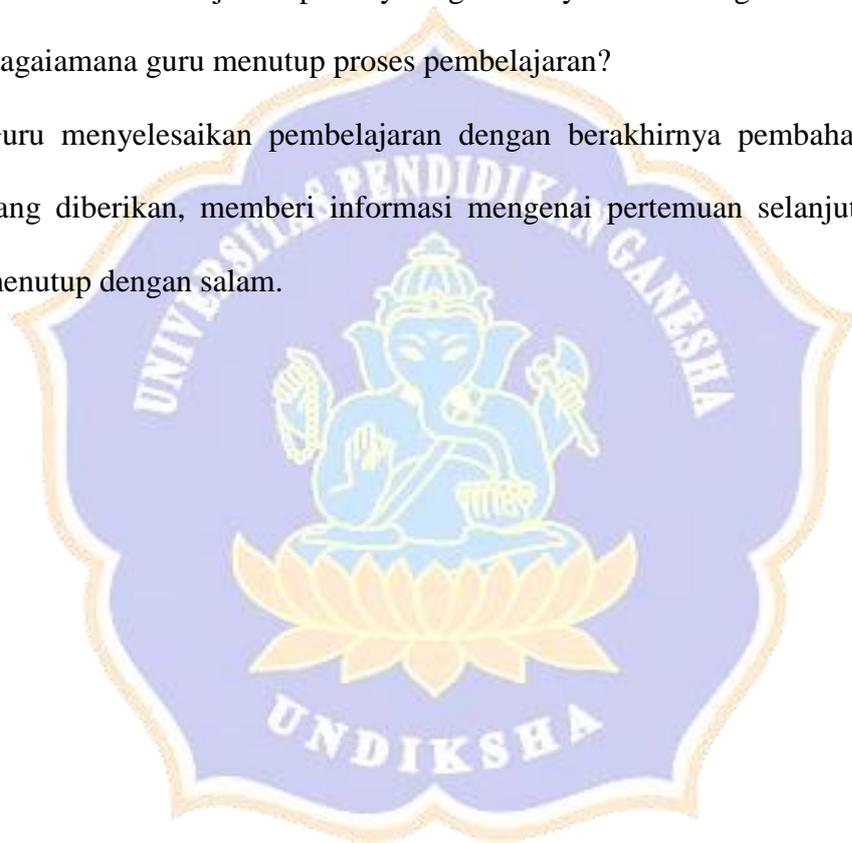
Selama kegiatan terlaksana guru bertanya sekitar 8 kali pada siswa dari pembukaan sampai penutupan.

7. Berapa siswa yang menjawab pertanyaan?

Jumlah siswa menjawab pertanyaan guru hanya ada 3 orang siswa.

8. Bagaimana guru menutup proses pembelajaran?

Guru menyelesaikan pembelajaran dengan berakhirnya pembahasan soal yang diberikan, memberi informasi mengenai pertemuan selanjutnya dan menutup dengan salam.



Lampiran 2.7 Hasil Analisis Wawancara Guru Dan Siswa

HASIL ANALISIS WAWANCARA GURU DAN SISWA

I. Analisis Hasil Wawancara Guru

Secara umum untuk semua materi digunakan model pembelajaran konvensional dan ada yang beberapa materi yang menggunakan model inovatif namun sangat jarang dilakukan karena guru susah mengontrol proses pembelajaran. Di sekolah sudah menerapkan model *E-Learning* namun jarang juga digunakan, biasanya jika memberikan tugas, guru lebih suka mengajar secara langsung. Respon siswa dalam kegiatan belajar mengajar, siswa hanya pendengar penjelasan dari guru mengajar sehingga mereka fokus pada materi yang guru ajarkan, siswa masih kesulitan untuk memecahkan suatu permasalahan. Kurangnya adanya timbal balik keaktifan siswa untuk belajar sendiri. Pencapaian KKM jika dilihat secara umum dari kelas yang ibu ajar baik itu X MIPA 5 atau X MIPA 6 tentu hasil belajarnya berbeda-beda, sejauh ini X MIPA 5 cukup baik daripada kelas yang lain. Siswa masih rendah dalam kemampuan pemecahan masalah. Menurut guru tentu cara mengajar yang inovatif, ya tidak mengajar secara konvensional atau pembelajaran langsung, melainkan pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk menguasai materi dan dapat memecahkan soal secara baik, pembelajaran yang menuntut mereka aktif untuk menggali pengetahuannya sendiri sehingga siswa senang untuk selalu berusaha belajar menguasai materi yang lebih banyak.

II. Analisis Hasil Wawancara Siswa

Secara umum siswa cenderung kurang tertarik untuk belajar fisika jika konten pembelajaran tidak dikaitkan ke kehidupan sehari-hari siswa. Selain itu, siswa menjadi cepat bosan jika materi yang sulit hanya dijelaskan melalui ceramah tanpa adanya pendekatan ke siswa. Proses pembelajaran, guru menggunakan metode ceramah, diskusi, dan kelompok. Namun diantara ketiga metode tersebut, guru cenderung lebih menggunakan metode pembelajaran langsung menggunakan PPT untuk hampir semua materi dan sesekali menggunakan model diskusi. Siswa menyatakan jika diberikan contoh penyelesaian masalah yang dibantu guru mereka masih bisa untuk menyelesaikannya namun ketika soal sedikit dirubah maka mereka akan mengalami kesulitan kembali. Hal tersebut menyatakan bahwa siswa memiliki kemampuan pemecahan masalahnya masih rendah.



Lampiran 3.1 Contoh RPP Siklus I

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah	: SMA Negeri 4 Singaraja
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: X / Genap
Tahun Pelajaran	: 2019 / 2020
Materi Pokok	: Usaha dan Energi
Sub Materi	: Hubungan Usaha dan Energi
Alokasi Waktu	: 3 JP

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, responsive 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 ingin tahunya 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, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
<p>1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik konsep dan hubungan usaha dan energi.</p>	<p>1.1.1 Menunjukkan sikap kagum terhadap Tuhan Yang Maha Esa karena telah menciptakan akal pikiran pada manusia sehingga dapat mempelajari usaha dan energy.</p> <p>1.1.2 Menunjukkan rasa syukur terhadap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa yang menunjukan fenomena usaha dan energi.</p>
<p>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 dan berdiskusi.</p>	<p>2.1.1 Menunjukkan sikap positif selama kegiatan, misalnya rasa ingin tahu, rasa tanggung jawab, kritis, ketelitian dan kejujuran.</p> <p>2.1.2 Menunjukkan perilaku ilmiah bertanggung jawab saat mengikuti proses pembelajaran.</p> <p>2.1.3 Menunjukkan sikap kreatif dalam menyelesaikan permasalahan selama mengikuti pembelajaran.</p>
<p>3.9 Menganalisis konsep energy, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energy, hukum kekekalan energi serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari</p>	<p>3.9.4 Menganalisis energi potensial pada sebuah objek.</p> <p>3.9.5 Menganalisis energi kinetik pada sebuah objek.</p> <p>3.9.6 Menganalisis hubungan usaha dengan energi potensial.</p>

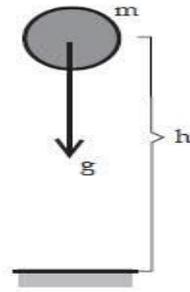
	<p>3.9.7 Menganalisis hubungan usaha dengan energi kinetik.</p> <p>3.9.8 Menganalisis hubungan usaha dengan daya.</p>
<p>4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energy, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi</p>	<p>4.9.1 Membuat hipotesis, melaksanakan penyelidikan, menarik kesimpulan pemecahan masalah yang diperoleh.</p> <p>4.9.2 Menyajikan dan mempresentasikan hasil diskusi kelompok mengenai pemecahan masalah dan konsep yang diperoleh.</p>

C. Tujuan Pembelajaran

<p>3.9.4 Melalui kegiatan diskusi dengan model <i>problem based e-learning</i> siswa mampu menganalisis energi potensial.</p> <p>3.9.5 Melalui kegiatan diskusi dengan model <i>problem based e-learning</i> siswa mampu menganalisis energi kinetik.</p> <p>3.9.6 Melalui kegiatan diskusi model <i>problem based e-learning</i> siswa mampu menganalisis hubungan usaha dengan energi potensial.</p> <p>3.9.7 Melalui kegiatan diskusi model <i>problem based e-learning</i> siswa mampu menganalisis hubungan usaha dengan energi kinetik.</p> <p>3.9.8 Melalui kegiatan diskusi model <i>problem based e-learning</i> siswa mampu menganalisis hubungan usaha dengan daya.</p> <p>4.9.1 Melalui kegiatan diskusi dengan menggunakan model <i>problem based e-learning</i> siswa mampu membuat hipotesis, melaksanakan penyelidikan, menarik kesimpulan pemecahan masalah yang diperoleh.</p> <p>4.9.2 Melalui kegiatan diskusi dengan menggunakan model <i>problem based e-learning</i> siswa mampu menyajikan dan mempresentasikan hasil diskusi kelompok mengenai pemecahan masalah dan konsep yang diperoleh di depan kelas.</p>

D. Materi Pembelajaran

Energi	<p>Energi merupakan kemampuan untuk melakukan usaha. Energi memiliki sifat kekal tetapi dapat berubah dari suatu bentuk energi ke bentuk energi yang lain. Energi memiliki satuan internasional Joule seperti usaha. Energi diantaranya ada energi listrik, energi kimia, energi nuklir, energi potensial, energi kinetik dan lainnya. Contoh kebutuhan energi untuk berjalan bekerja dan sebagainya, pengonsumsi makan dan minuman merupakan sumber energi. Energi kimia tersebut akan dibakar dan dicerna diubah menjadi energi yang kita butuhkan.</p>
Energi potensial	<p>Faktual, batu yang berada diatas tebing memiliki energi potensial, buah kelapa yang berada di pohonnya.</p> <p>Potensial yang berasal dari kata potensi atau suatu kemampuan yang masih terpendam (tersimpan). Energi potensial secara umum dapat dikatakan sebagai kemampuan yang tersimpan pada keadaan tertentu yang dimiliki benda. Tersimpannya energi yang bermanfaat ketika mengalami perubahan bentuk energi misalnya pada air terjun, memiliki energi potensial yang diubah menjadi bentuk energi kinetik.</p> <p>Potensial yang berasal dari potensi, artinya memiliki kemampuan yang masih tersimpan. Energi potensial merupakan energi yang tersimpan dimiliki suatu benda karena kedudukan atau posisi benda tersebut. Energi potensial akan dimiliki benda dan tersimpan untuk dimanfaatkan ketika diperlukan, yaitu dengan diubah menjadi energi lain. Air terjun memiliki energi potensial yang kemudian diubah menjadi energi kinetik sehingga mampu menggerakkan turbin untuk dapat menghasilkan energi listrik.</p> <p>Energi potensial yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi merupakan energi yang dimiliki oleh benda yang berada pada ketinggian tertentu dari titik acuan.</p>



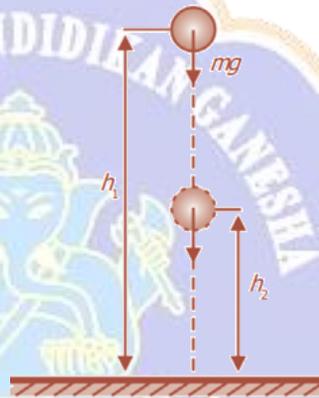
$$E_p = mgh$$

$E_p = \text{energi potensial (J)}$

$m = \text{massa benda (kg)}$

$g = \text{gravitasi (m/s}^2\text{)}$

$h = \text{posisi (m)}$



Benda yang melakukan usaha dari h_1 ke h_2 tanpa adanya percepatan sama dengan perubahan energi potensialnya, yaitu energi potensial h_1 dan h_2 . Perubahan energi potensial berkaitan dan memiliki hubungan sama dengan usaha yang dilakukan oleh pemberian gaya jika benda dipindahkan dari posisi awal ke posisi akhirnya.

$$W = mg (h_2 - h_1)$$

$$W = mgh_2 - mgh_1$$

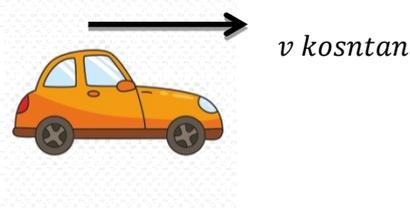
$$W = Ep_2 - Ep_1$$

$$W = \Delta Ep$$

Jika benda bergerak dari bawah ke atas, maka usaha dilakukan oleh gaya gravitasi berbanding terbalik sehingga gaya gravitasi akan $(-g)$. Karena gravitasi mengarah ke pusat bumi.

Energi

Faktual : mobil yang melaju di jalan, kelereng yang menggelinding,

<p>kinetik</p>	<p>orang yang berlari.</p> <p>Energi gerak atau energi kinetik merupakan energi yang dimiliki oleh sesuatu benda yang bergerak, memiliki massa tertentu dan kecepatan tertentu.</p> <div style="text-align: center;">  <p>$v_{konstan}$</p> $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ <p>$E_k = \text{energi kinetik (J)}$ $m = \text{massa benda (kg)}$ $v = \text{kecepatan (m/s)}$</p>  <p>v_{awal} v_{akhir}</p> <p>Jika benda memiliki kecepatan awal v_1 dan kecepatan akhir v_2 yang bergerak berpindah sejauh s, maka benda tersebut dapat mengalami percepatan (a).</p> $v_2^2 = v_1^2 + 2as$ $a = (v_2^2 - v_1^2)/2s$ <p>Jika $a = F/m$</p> $W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$ $W = \Delta E_k$ <p>Perubahan energi kinetik benda akan sama dengan usaha total yang dikerjakan benda tersebut. Usaha total ada usaha yang dilakukan gaya pada setiap, jika besar usaha bernilai positif maka energi kinetiknya bertambah, dan sebaliknya usaha bernilai negatif jika besar energi kinetiknya berkurang..</p> </div>
<p>Daya</p>	<p>Daya merupakan perubahan usaha tiap satuan waktu, daya dapat</p>

	<p>dikatakan periode waktu yang dibutuhkan energi yang dihantarkan selama melakukan usaha.</p> $P = \frac{W}{t}$ $P = (F \cdot s)/t$ $P = F \cdot v$ <p>Hubungan daya dengan energi potensial</p> $P = \frac{m \cdot g \cdot h}{t}$ <p>Hubungan daya dengan energi kinetik</p> $P = \frac{m \cdot v^2}{2t}$ <p>$P = \text{daya yang dihasilkan (J/s) (watt)}$</p> <p>$g = \text{gravitasi}$</p> <p>$h = \text{ketinggian}$</p> <p>$v = \text{kecepatan}$</p> <p>$t = \text{waktu}$</p> <p>Semakin besar usaha yang dilakukan maka semakin besar daya yang dihasilkan, atau semakin besar laju usahanya maka semakin besar daya juga laju dayanya.</p>
--	--

E. Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Scientific* (mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, mengkomunikasikan).

Metode : Diskusi, tanya jawab dan presentasi.

Model : *Problem Based Learning* Berbantuan *E-learning*

F. Media Pembelajaran

1. Media pembelajaran

- Lembar Kerja Siswa (LKS 2)
- Power point

2. Alat dan bahan

- Alat tulis
- Laptop dan *smartphone*

3. Sumber

- Buku Fisika untuk SMA karangan Marthen Kanginan
- Giancoli. DC. 2001. *Physich: Principles With Application*. Prantice-hall

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Kegiatan	Sintaks Model PBL	Deskripsi Kegiatan	Outcome	Waktu
Pendahuluan		<p>Apersepsi dan motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru akan memberikan <i>link</i> untuk menuju aplikasi <i>zoom cloud meeting</i> dan siswa mulai memasuki kelas yang dibuat dalam aplikasi tersebut. ▪ Mengucapkan salam pembuka oleh guru dan siswa. ▪ Guru memusatkan perhatian siswa melalui berdoa dan dilanjutkan dengan absensi kehadiran. ▪ Guru menampilkan PPT atau demonstrasi terkait usaha dalam fisika pada kehidupan sehari-hari. ▪ Guru memberikan 	<p>PPK: Sopan, santun dan toleransi, religious, disiplin.</p> <p>Rasa ingin tahu</p> <p>Kritis</p>	10 menit

		<p>apersepsi:</p> <p>a. Mengapa sewaktu kita menjatuhkan sebuah pengapus ke kepala dari ketinggian berbeda akan menghasilkan rasa sakit yang berbeda juga?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menginformasikan tahap pembelajaran 		
Kegiatan Inti	Mengorientasi siswa pada masalah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran ▪ Guru memberikan informasi mengenai masalah yang akan di pecahkan. 	Rasa ingin tahu.	5 menit
	Mengorganisasi siswa untuk meneliti	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengarahkan siswa untuk memasuki aplikasi kedua yaitu aplikasi <i>edmodo</i>. ▪ Guru mengarahkan siswa bekerja berkelompok sesuai dengan anggota 6-7 orang secara heterogen kemampuan akademik dan gender 	PPK: bekerjasama, jujur, bertanggungjawab.	5 menit

		<p>yang telah di tentukan dalam aplikasi <i>edmodo</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan LKS yang dapat diakses oleh masing-masing kelompok pada aplikasi <i>edmodo</i>. ▪ Guru mengarahkan siswa memecahkan masalah bersama kelompok masing-masing. 		
	<p>Membantu penyelidikan sendiri dan kelompok</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi melalui berbagai sumber yang relevan maupun eksperimen yang dapat dilakukan. ▪ Siswa mencari data dan solusi dari berbagai sumber untuk memecahkan masalah. ▪ Guru membimbing diskusi kelompok melalu kelompok kecil yang sudah dibuat di aplikasi 	<p>PPK: Rasa ingin tahu, bekerjasama, kritis, jujur bertanggungjawab.</p>	<p>40 menit</p>

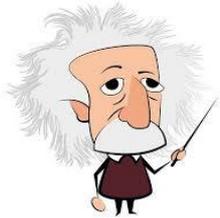
		<p><i>edmodo.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa menyelesaikan permasalahan hasil diskusi kelompok untuk disajikan dalam diskusi kelas. 		
	<p>Menghasilkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkan</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa menyiapkan pemecahan masalah yang sudah selesai dibantu oleh guru. ▪ Salah satu kelompok diminta untuk menyajikan hasil pemecahan dalam diskusi kelas yang dilaksanakan kembali dalam aplikasi <i>zoom cloud meeting</i>. Guru juga meminta kelompok presenter untuk membuat video presentasi mengenai hasil diskusi kelompok. ▪ kelompok lain atau audien mencermati dan menanggapi hasil kelompok penyaji. ▪ Guru sebagai moderator dan membantu dalam 	<p>PPK: Bekerjasama, kritis, jujur, bertanggungjawab.</p>	<p>10 menit</p>

		jalannya diskusi.		
	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluasi dan refleksi proses pembelajaran yang telah dilakukan bersama guru dan siswa. ▪ Siswa diminta menyimpulkan materi yang telah dilaksanakan dalam pembelajaran. 	PPK: Kritis, bertanggungjawab.	5 menit
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemberian kuis oleh guru kepada siswa terkait materi yang sudah dibahas. Siswa akan mengumpulkan jawaban kuis pada penugasan yang telah dibuat oleh guru di aplikasi <i>edmodo</i>. ▪ Guru menyampaikan pertemuan selanjutnya. ▪ Guru dan siswa bersama berdoa dan mengucapkan salam penutup. 	PPK: Kritis, jujur, bertanggungjawab. PPK: Sopan, santun dan toleransi dan religius.	15 menit

H. Penilaian

No.	KD	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen	Instrumen Penilaian
1.	KD pada KI 1	Observasi perilaku	Lembar pengamatan	Instrumen penilaian dan rubrik pedoman spiritual (Terlampir)
2.	KD pada KI 2	Observasi perilaku	Lembar pengamatan	Instrumen penilaian dan rubrik pedoman sikap (Terlampir)
3.	KD pada KI 3	Tes tertulis	LKS dan Kuis	Instrumen penilaian dan rubrik pedoman LKS dan kuis (Terlampir)
4	KD pada KI 4	Penilaian kinerja	Lembar pengamatan, penilaian kinerja diskusi dan presentasi.	Instrumen penilaian dan rubrik pedoman Keterampilan (Terlampir)

Lembar Kerja Siswa 2



Kelas : X MIPA 6
 Semester : Genap
 Sub Materi : Hubungan usaha dan energi
 Alokasi Waktu: 1 x 40 menit

Nama Kelompok	No Absen

A. Petunjuk pengerjaan

1. Tulislah nama kelompokmu pada lembar jawaban.
2. Tulislah hasil diskusi kelompok sesuai dengan petunjuk lembar kerja siswa.
3. Selesaikan permasalahan dengan mencari solusi yang paling tepat menggunakan praktikum, ataupun sumber relevan yang lainnya.
4. Setelah selesai mengerjakan akan dilaksanakan penyajian diskusi kelompok oleh salah satu perwakilan kelompok.

B. Permasalahan

Permasalahan 1

Terdengar berita bahwa Gubernur Bali akan membangun sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan di Pulau Dewata. Pembangunan yang akan disebar disejumlah wilayah di Bali, bertujuan mewujudkan Bali sebagai daerah yang mandiri energi dan ramah lingkungan. Jika dilihat Bali masih kental akan alam yang lestari diantaranya air terjun yang memiliki ketinggian dan arus yang deras. Air

terjun ini dapat mendukung program Gubernur Bali karena adanya energi yang tersimpan pada air terjun yang dapat diubah untuk memutar kincir, usaha yang dilakukan kincir dapat digunakan sebagai penggerak generator.

Pemanfaatan ini akan memiliki dampak bagi objek wisata dan masyarakat yang ada disekitarnya. Selain itu pembangunan ini terdapat masalah yang mungkin terjadi yaitu kerusakan generator hingga terbakarnya generator yang digunakan terutama pada musim penghujan, untuk memperbaiki hal ini membutuhkan waktu yang lama dan biaya yang besar juga. Pembangunan ini disisi lain harus dapat dimanfaatkan secara maksimum dan menyeluruh oleh masyarakat sekitar lokasi. Hal ini perlu adanya solusi yang tepat dalam pembangunan sumber energi terbarukan ini. Jika kalian diminta untuk membantu dalam merancang pembangunan ini, maka faktor apa saja yang harus dipertimbangkan? Apa keuntungan dan kelemahan dari pembangunan ini?

Coba cermati masalah tersebut, bagaimana tanggapan dan ide yang dapat diberikan.

C. Identifikasi masalah

1. Tentuknlah pertanyaan mengenai masalah di atas.

Masalah	

2. Analisis masalah

No	Analisis Masalah
1	Yang diketahui dari masalah:
2	Yang harus dicari dari masalah:

--	--

3. Hipotesis masalah

Hipotesis Masalah

4. Pemecahan masalah



1. Tentukanlah pertanyaan tentang masalah di atas.

Masalah	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apa keuntungan dan kelemahan dari pembangunan ini? 2. Jika kalian diminta untuk membantu dalam merancang pembangunan ini, maka faktor apa saja yang harus dipertimbangkan?

2. Analisis masalah dan mengumpulkan fakta-fakta

No	Analisis Masalah
1	<p>Yang diketahui dari masalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ada energi yang tersimpan pada air terjun 2. Kincir sebagai penggerak generator 3. Kerusakan generator dapat diakibatkan karena musim hujan.
2	<p>Yang harus dicari dari masalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Energi yang dapat dimanfaatkan pada air terjun 2. Apa hubungan air terjun kincir dan generator 3. Apa hubungan musim hujan dengan generator

3. Hipotesis masalah

Hipotesis Masalah	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keuntungan sumber energi dari alam, tidak memerlukan bahan bakar sehingga lebih murah. Tidak menimbulkan polusi dan pencemaran. Kelemahannya keamanan alat harus terus diperhatikan, hanya dapat menjangkau jumlah yang kecil, musim kemarau menjadi kendala. Objek wisata dapat terganggu. 2. Faktor yang harus dipertimbangkan, derasnya air terjun, tingginya air terjun dan generator yang digunakan.

4. Pemecahan masalah

Keuntungan dari pembangkit listrik ini yaitu bersifat green (alami) tidak menyebabkan polusi, murah karena bahan bakarnya bersumber dari alam, tidak akan menimbulkan pencemaran, dapat dimanfaatkan sebagai pembantu dalam energi listrik, tidak akan habis.

Kelemahannya, keamanan alat harus diperhatikan, hanya dapat digunakan dalam jumlah yang kecil, ketergantungan pada musim (kemarau) karena air akan lebih sedikit. dapat mengganggu objek wisata karena tempatnya terganggu dan memiliki bunyi yang cukup keras.

Faktor yang harus dipertimbangkan.

Energi yang tersimpan karena faktor ketinggian dan derasnya air terjun dapat dimanfaatkan untuk menggerakkan kincir yaitu energi potensial.

$$E_p = mgh$$

Sehingga untuk pemanfaatan secara maksimum perlu dimanfaatkan ketinggian yang maksimum juga agar kecepatan aliran air akan sebanding dengan kecepatan putaran kincir.

$$E_k = 1/2mv^2$$

Jika analisis air terjun yang digunakan harus memiliki aliran air yang deras dan memiliki ketinggian yang maksimum, sehingga posisi kincir dengan tinggi air terjun dapat dibuat semaksimal mungkin untuk membuat putaran kincir menjadi lebih cepat.

Namun untuk masalah kerusakan generator yang diakibatkan oleh musim hujan, dimana daya yang dihasilkan lebih besar daripada penggunaannya oleh masyarakat dapat membuat kerusakan generator dan juga kerusakan pada peralatan listrik lainnya. Jika dilihat pada musim hujan air yang datang pada air terjun akan mengalami peningkatan hal ini akan berpengaruh pada putaran kincir yang dihasilkan dengan dampak daya yang lebih besar. Daya merupakan usaha per satuan waktu.

Usaha dapat dihasilkan melalui perubahan energi potensial ataupun perubahan energi kinetik.

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = \frac{m \cdot g \cdot h}{t}$$

$$P = \frac{(\rho \cdot V) \cdot g \cdot h}{t}$$

$$P = Q \cdot \rho \cdot g \cdot h$$

Atau

$$P = \frac{m \cdot v^2}{2t}$$

$$P = \frac{Q \cdot \rho \cdot v^2}{2}$$

P = daya yang dihasilkan

Q = debit air

ρ = massa jenis air

g = gravitasi

h = ketinggian

v = kecepatan aliran air

V = volume air

t = waktu

Maka dapat disimpulkan bahwa daya akan berpengaruh terhadap debit aliran air yang diterima oleh kincir.

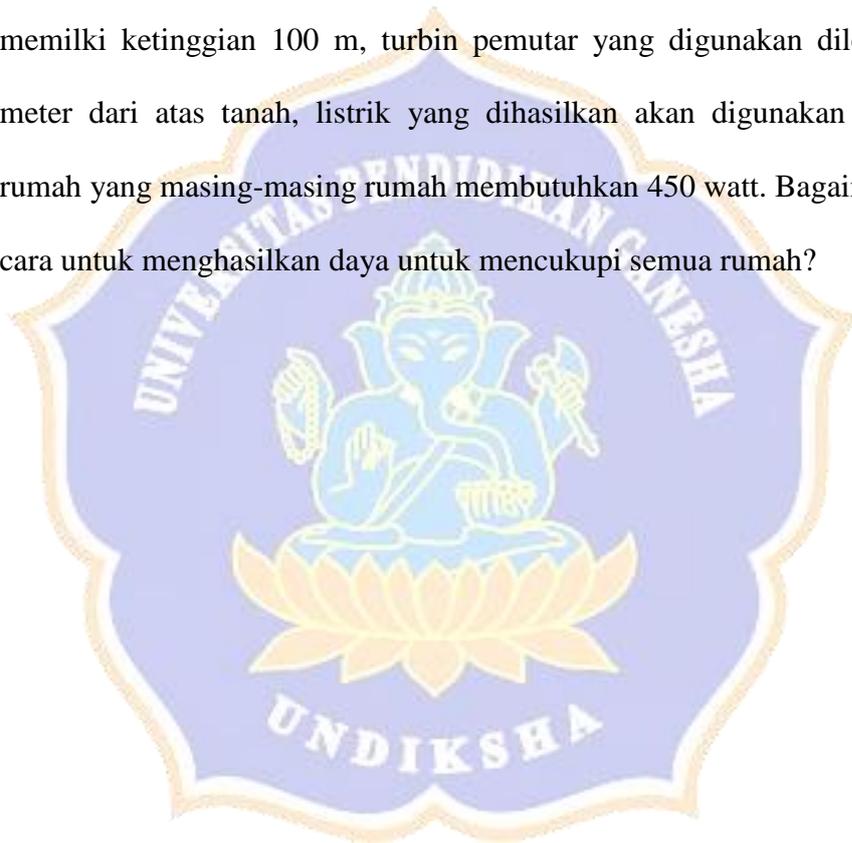
Masalah terganggunya objek wisata dan kerusakan generator dapat diatasi dengan cara membuat saluran air terjun yang berbeda namun tetap menggunakan faktor ketinggian (jarak) air terjun dengan kincir sebagai penggerak generator. Sementara itu untuk volume air yang nantinya berubah pada musin penghujan harus dibuat pengontrol volume air yang diterima kincir agar debit air menjadi konstan.

Maka solusi yang ditawarkan membuat saluran air dengan arah berbeda dengan air terjun salah satu yang dapat digunakan dengan menggunakan pipa sehingga volume air dapat dikontrol dengan konstan, kecepatan air, ketinggian (jarak) kincir dan air terjun maksimum, dan debit air dapat dikontrol secara konstan. Hal ini akan membuat daya yang dihasilkan generator menjadi konstan juga.

Kuis 2

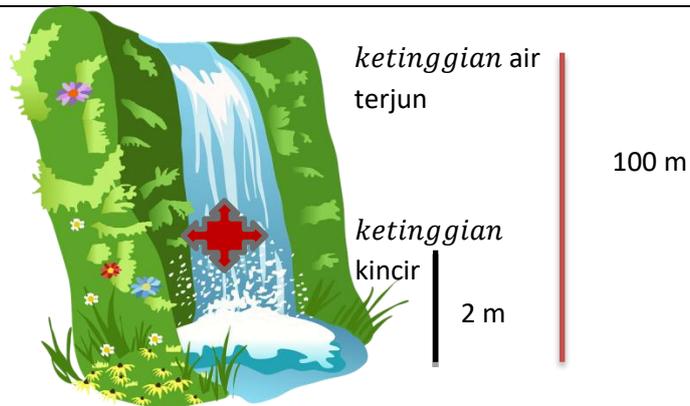
Kelas : X MIPA 6
Semester : Genap
Sub Materi : Hubungan usaha dan energi
Alokasi Waktu: 1 x 15 menit

1. Terdapat pembangunan sumber tenaga listrik melalui air terjun yang memiliki ketinggian 100 m, turbin pemutar yang digunakan diletakan 2 meter dari atas tanah, listrik yang dihasilkan akan digunakan oleh 40 rumah yang masing-masing rumah membutuhkan 450 watt. Bagaimanakah cara untuk menghasilkan daya untuk mencukupi semua rumah?



KUNCI JAWABAN**Kuis 2**

Memahami masalah

**Diketahui**

40 rumah masing 450 w = 18.000 w

Ditanyakan

Cara memenuhi kebutuhan listrik semua rumah?

Mendeskripsikan masalah dalam konsep fisika



$h_a = \text{ketinggian air terjun}$

$m_a = \text{derasnya air}$

$h_k = \text{jarak air terjun dengan kincir}$

$v = \text{kecepatan}$

Air terjun akan dipengaruhi oleh percepatan gravitasi.

Permasalahan ini akan berhubungan dengan ketinggian air dan ketinggian kincir. Permasalahan ini juga dapat diselesaikan menggunakan konsep daya dan hubungannya dengan usaha.

<p>Merencanakan solusi</p>	<p>Permasalahan tersebut dapat dijawab menggunakan konsep daya dan hubungannya dengan usaha. Konsep daya</p> $P = \frac{W}{t}$ <p>Karena yang diketahui ketinggian maka akan berhubungan dengan energi potensial.</p> $P = \frac{\Delta E_p}{t}$ $P = \frac{m_1 g_1 h_1 - m_2 g_2 h_2}{t}$ <p>karena massa = massa jenis x volume maka.</p> $P = \frac{(\rho \cdot V) \cdot g \cdot (h_1 - h_2)}{t}$ <p>volume/waktu = debit air, maka</p> $P = Q \cdot \rho \cdot g \cdot (h_1 - h_2)$
<p>Melaksanakan solusi</p>	<p>Melaksanakan penyelesaian. Untuk menyelesaikan persamaan ini langsung menggunakan persamaan. Dengan massa jenis air 1000 kg/m^3</p> $P = Q \cdot \rho \cdot g \cdot (h_1 - h_2)$ $18.000 = Q \cdot 1000 \cdot (10) \cdot (100 - 2)$ $Q = 0.018 \text{ m}^3/\text{s}$
<p>Mengevaluasi solusi</p>	<p>Kesimpulannya: Semua rumah akan membutuhkan 18.000 watt daya, maka untuk memenuhinya harus digunakan pengaturan terhadap debit aliran air secara konstan agar tidak merusak generator ataupun kekruangan daya yang dihasilkan. Debit airnya $0.018 \text{ m}^3/\text{s}$,</p>

Lembar Observasi Penilaian Sikap Spiritual

No	Nama Siswa	Sikap yang Dinilai				Total Skor
		1	2	3	4	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

No	Sikap yang Diamati
1	Berdoa yang dilaksanakan sebelum dan sesudah melaksanakan kegiatan pembelajaran
2	Khusuk dan tertib dalam melaksanakan doa bersama.
3	Mengucapkan salam sebelum dan sesudah melaksanakan kegiatan pembelajaran.
4	Saling menghormati dan menghargai sesama ataupun antar siswa yang berbeda agama ketika melaksanakan doa bersama

Indikator penilaian	Skor
Selalu	4
Sering	3
Jarang	2
Tidak Pernah	1

Keterangan :

1. Skor maksimum : $4 \times 4 = 16$

2.

3. Kualifikasi nilai sikap

Sangat Baik = SB = 80 – 100

Cukup = C = 60 – 69

Baik = B = 70 – 79

Kurang = K = < 60

Lembar Observasi Penilaian Sikap Ilmiah

No	Nama Siswa	Sikap yang Dinilai					Total Skor
		1	2	3	4	5	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

No	Sikap yang diamati	
1	Rasa ingin tahu	Bertanya dan mencari informasi dari berbagai sumber.
2	Bekerjasama	Bekerja sama dengan teman dalam kelompok
3	Tanggungjawab	Bertanggung jawab atas tugas yang diberikan
4	Kritis	Kritis dalam menganalisis data dan memberikan tanggapan
5	Jujur	Menghasilkan, membuat kesimpulan dengan kejujuran

Indikator penilaian	Skor
Selalu	4
Sering	3
Jarang	2
Tidak Pernah	1

Keterangan :

1. Skor maksimum : $4 \times 5 = 20$

2.

3. Kualifikasi nilai sikap

Sangat Baik = SB = 80 – 100

Baik = B = 70 – 79

Cukup = C = 60 – 69

Kurang = K = < 60

Lembar Penilaian Pengetahuan LKS

No	Nama Siswa	Pengetahuan yang Dinilai				Total Skor
		1	2	3	4	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

No	Pengetahuan yang diamati
1	Mengajukan pertanyaan
2	Hipotesis masalah
3	Mengumpulkan fakta-fakta
4	Pemecahan masalah

Indikator penilaian	Skor
Mampu mengisi/menjawab lembar kerja siswa secara benar, lengkap, dan komprehensif (luas) sesuai dengan tuntunan LKS	4
Mampu mengisi/menjawab lembar kerja siswa sesuai dengan tuntunan LKS, kurang lengkap namun memuaskan	3
Mampu mengisi/menjawab lembar kerja siswa sesuai dengan tuntunan LKS, namun tidak lengkap	2
Tidak mampu mengisi/menjawab lembar kerja siswa sesuai dengan tuntunan LKS secara benar dan lengkap	1
Tidak mencoba untuk mengisi/menjawab lembar kerja siswa	0

Keterangan :1. Skor maksimum : $4 \times 4 = 16$

2.

3. Kualifikasi nilai sikap.

Sangat Baik = SB = 80 – 100

Cukup = C = 60 – 69

Baik = B = 70 – 79

Kurang = K = < 60

Lembar Observasi Penilaian Diskusi

No	Nama Siswa	Sikap yang Dinilai			Total Skor
		1	2	3	
1					
2					
3					
4					
5					

No	Sikap yang diamati
1	Menyampaikan pendapat
2	Menanggapi pendapat
3	Mempertahankan pendapat

Indikator Penilaian			
Skor	Menyampaikan pendapat	Menanggapi pendapat	Mempertahankan pendapat
1	Tidak sesuai masalah	Langsung setuju atau menyanggah tanpa alasan	Tidak terdapat pembelaan pendapat
2	Sudah sesuai permasalahan, tapi belum tepat	Setuju atau menyanggah, pemberian alasan yang belum tepat	Melakukan pertahanan, dengan alasan yang kurang tepat
3	Sudah tepat dan sesuai permasalahan.	Setuju atau menyanggah, pemberian alasan yang tepat	Melakukan pertahanan, dengan alasan tepat, belum adanya referensi
4	-	Setuju atau menyanggah, pemberian alasan yang tepat adanya referensi	Melakukan pertahanan, dengan alasan tepat, terdapat referensi

Keterangan :1. Skor maksimum : $4 \times 4 = 16$

2.

3. Kualifikasi nilai sikap.

Sangat Baik = SB = 80 – 100

Cukup = C = 60 – 69

Baik = B = 70 – 79

Kurang = K = < 60

Rubrik Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah

Aspek Dinilai	Indikator Penskoran	Kriteria	Skor
Memahami masalah	1. Memvisualisasikan masalah kedalam representasi visual. 2. Membuat daftar besaran yang diketahui dan ditanyakan.	Kedua indikator terpenuhi	4
		Salah satu indikator terpenuhi	3
		Kedua indikator ada namun belum terpenuhi	2
		Salah satu indikator ada namun tidak terpenuhi	1
		Indikator tidak ada	0
Mendeskripsikan masalah dalam konsep fisika	1. Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan. 2. Mengubah representasi visual kedalam deskripsi fisika.	Kedua indikator terpenuhi	4
		Salah satu indikator terpenuhi	3
		Kedua indikator ada namun belum terpenuhi	2
		Salah satu indikator ada namun tidak terpenuhi	1
		Jika kedua indikator tidak ada	0
Merencanakan solusi	1. Menentukan strategi persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah	Indikator terpenuhi dan runtut	4
		Indikator terpenuhi belum runtut	3
		Indikator ada belum terpenuhi	2
		Indikator ada namun salah	1
		Indikator tidak ada	0
Melaksanakan rencana	1. Melaksanakan penyelesaian atau perhitungan dengan jawaban benar sesuai persamaan yang sudah direncanakan	Indikator terpenuhi dengan benar	4
		Indikator terpenuhi namun jawaban salah	3
		Indikator terpenuhi tidak sesuai rencana	2
		Indikator ada namun tidak sesuai rencana dan jawaban salah	1
		Indikator tidak ada	0
Mengevaluasi solusi	1. Mengevaluasi solusi satuan dan jawaban dengan membuat kesimpulan.	Indikator terpenuhi dengan benar	4
		Indikator terpenuhi namun satuan salah	3
		Indikator ada namun belum lengkap	2
		Indikator ada namun jawaban salah	1
		Indikator tidak ada	0

Lampiran 3.2 Contoh RPP Siklus II

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMA Negeri 4 Singaraja
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas / Semester : X / Genap
 Tahun Pelajaran : 2019 / 2020
 Materi Pokok : Momentum dan Impuls
 Sub Materi : Hukum kekekalan momentum
 Alokasi Waktu : 3JP

A. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik konsep dan hubungan usaha dan energi.	<p>1.2.1 Menunjukkan sikap kagum terhadap Tuhan Yang Maha Esa karena telah menciptakan akal pikiran pada manusia sehingga dapat mempelajari usaha dan energy.</p> <p>1.2.2 Menunjukkan rasa syukur terhadap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa yang mengatur fenomena usaha dan energi.</p>
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 dan berdiskusi.	<p>2.1.4 Menunjukkan sikap positif selama kegiatan, misalnya rasa ingin tahu, rasa tanggung jawab, kritis, ketelitian dan kejujuran.</p> <p>2.1.5 Menunjukkan perilaku ilmiah bertanggung jawab saat mengikuti proses</p>

	<p>pembelajaran.</p> <p>2.1.6 Menunjukkan sikap kreatif dalam menyelesaikan permasalahan selama mengikuti kegiatan.</p>
3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.	<p>3.10.4 Menganalisis konsep hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>3.10.5 Menganalisis konsep tumbukan dalam kehidupan sehari-hari.</p>
4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana.	<p>4.10.1 Membuat hipotesis, melaksanakan penyelidikan, menarik kesimpulan pemecahan masalah yang diperoleh.</p> <p>4.10.2 Menyajikan dan mempresentasikan hasil diskusi kelompok mengenai pemecahan masalah dan konsep yang diperoleh di depan kelas..</p>

B. Tujuan Pembelajaran

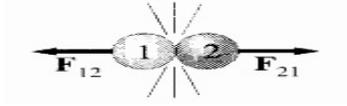
3.10.4 Melalui kegiatan diskusi kelompok dengan model <i>problem based learning</i> siswa mampu menganalisis konsep momentum dalam kehidupan sehari-hari.
3.10.5 Melalui kegiatan diskusi kelompok dengan model <i>problem based learning</i> siswa mampu menganalisis konsep impuls dalam kehidupan sehari-hari.
3.10.6 Melalui kegiatan diskusi kelompok siswa mampu mempresentasikan hasil diskusi dalam diskusi kelas.
4.9.1 Melalui kegiatan diskusi dengan menggunakan model <i>problem</i>

based e-learning siswa mampu membuat hipotesis, melaksanakan penyelidikan, menarik kesimpulan pemecahan masalah yang diperoleh.

4.9.2 Melalui kegiatan diskusi dengan menggunakan model *problem based e-learning* siswa mampu menyajikan dan mempresentasikan hasil diskusi kelompok mengenai pemecahan masalah dan konsep yang diperoleh di depan kelas.

C. Materi Pembelajaran

<p>Hukum kekekalan momentum</p>	<p>Faktual: roket air merupakan pengaplikasian hukum kekekalan momentum. Senapan akan terdorong kebelakang setelah peluru ditembakkan.</p> <p>Apabila resultan gaya yang berkerja dari luar bernilai nola aau tidak adanya benda berinteraksi, maka jumlah momentum benda tersebut sama setelah dan sebelum terjadinya interaksi tersebut. Hukum kekekalan momentum sangat penting untuk menganalisis benda-benda yang berinteraksi. Konsep impuls merupakan dasar hukum kekekalan momentum diterapkan pada proses tumbukan semua jenis pada dua buah benda. $I_1 = I_2$. Perhatikan gambar 1</p> <div data-bbox="778 1317 1189 1653" data-label="Image"> </div> <p>Gambar 1. Sebuah Bola menumbuk Bola Lain yang Diam</p> <p>Terdapat dua buah benda A dan B dengan massa m_1 dan m_2 serta kecepatannya bernilai v_1 dan v_2 saling bertumbukan, bunyi hukum kekekalan momentum adalah sebagai berikut.</p> <p><i>jumlah momentum benda yang mengalami tumbukan sebelum dan sesudah tumbukan bernilai tetap jikalau tidak ada gaya luar yang</i></p>
--	--

	<i>bekerja pada benda tersebut.</i>
Persamaan hukum kekekalan momentum	<p>Secara matematis hukum kekekalan momentum dituliskan sebagai berikut.</p>  <p>Gambar 2. Bola 1 Menumbuk Bola 2</p> <p>Bila \vec{F}_{21} adalah gaya dari benda 1 yang dipakai untuk menumbuk benda 2 dan \vec{F}_{12} gaya dari benda 2 yang dipakai untuk menumbuk benda 1, menurut hukum III Newton:</p> $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$ $\vec{F}_{12} \Delta t = -\vec{F}_{21} \Delta t$ $\vec{I}_1 = -\vec{I}_2$ $m_1 \vec{v}_1' - m_1 \vec{v}_1 = -(m_2 \vec{v}_2' - m_2 \vec{v}_2)$ $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$ <p>Keterangan:</p> <p>m_1 dan m_2 = massa benda 1 dan 2 (kg)</p> <p>\vec{v}_1 dan \vec{v}_2 = kelajuan benda 1 dan 2 sebelum tumbukan (m/s)</p> <p>\vec{v}_1' dan \vec{v}_2' = kelajuan benda 1 dan 2 sesudah tumbukan (m/s)</p>
Tumbukan	<p>Benda dikatakan bertumbukan apabila dalam gerakannya mengalami persinggungan dengan benda lain sehingga saling memberikan gaya. Pada tumbukan selalu berlaku hukum kekekalan momentum.</p> <p>Koefisien restitusi tumbukan</p> $e = -\frac{(v_2' - v_1')}{v_2 - v_1}$

D. Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Scientific* (mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, mengkomunikasikan).

Metode : Diskusi, tanya jawab dan presentasi.

Model : *problem based learning* berbantuan *e-learning*

E. Media Pembelajaran

1. Media pembelajaran

- Lembar Kerja Siswa (LKS)
- Power point

2. Alat dan bahan

- Alat tulis
- Laptop dan *smartphone*

3. Sumber

- Buku Fisika untuk SMA karangan Marthen Kanginan
- Giancoli. DC. 2001. *Physich: Principles With Application*. Prantice-hall.

F. Langkah-Langkah Pembelajaran

Kegiatan	Sintaks Model PBL	Deskripsi Kegiatan	Outcome	Waktu
Pendahuluan		<p>Apersepsi dan motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru akan memberikan <i>link</i> untuk menuju aplikasi <i>zoom cloud meeting</i> dan siswa mulai memasuki kelas yang dibuat dalam aplikasi tersebut. ▪ Slam pembuka diucapkan guru dan 	<p>PPK: Sopan, santun dan toleransi, religious, disiplin.</p> <p>Rasa ingin tahu</p>	10 menit

		<p>siswa.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memusatkan perhatian siswa melalui berdoa dan dilanjutkan dengan absensi kehadiran. ▪ Guru menampilkan PPT atau demonstrasi terkait usaha dalam fisika pada kehidupan sehari-hari. ▪ Guru memberikan apersepsi: <ul style="list-style-type: none"> b. Apa yang kalian rasakan ketika menembakan sebuah peluru dari senapan? Kenapa hal tersebut dapat terjadi? ▪ Guru menginformasikan tahap pembelajaran 	kritis	
Kegiatan Inti	Mengorientasi siswa pada masalah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran ▪ Guru memberikan informasi mengenai masalah yang akan di pecahkan. 	Rasa ingin tahu.	5 menit
	Mengorganisasi siswa untuk	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengarahkan siswa untuk 	PPK: bekerjasama, jujur,	5 menit

	<p>meneliti</p>	<p>memasuki aplikasi kedua yaitu aplikasi <i>edmodo</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengarahkan siswa bekerja berkelompok sesuai dengan anggota 6-7 orang secara heterogen kemampuan akademik dan gender yang telah di tentukan dalam aplikasi <i>edmodo</i>. ▪ Guru memberikan LKS yang dapat diakses oleh masing-masing kelompok pada aplikasi <i>edmodo</i>. ▪ Guru menugaskan siswa memecahan permasalahan bersama kelompoknya. 	bertanggungjawab.	
	<p>Membantu penyelidikan sendiri dan kelompok</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengarahkan siswa untuk menggali informasi melalui berbagai sumber yang relevan maupun eksperimen yang dapat dilakukan. 	<p>PPK: Rasa ingin tahu, bekerjasama, kritis, jujur bertanggungjawab.</p>	<p>40 menit</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mencari data dan solusi dari berbagai sumber untuk menemukan solusi terbaik ▪ Guru membimbing diskusi kelompok melalui kelompok kecil yang sudah dibuat di aplikasi <i>edmodo</i>. ▪ Siswa menyelesaikan permasalahan hasil diskusi kelompok untuk disajikan dalam diskusi kelas. 		
	<p>Menghasilkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkan</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa menyiapkan pemecahan masalah yang sudah selesai dibantu oleh guru. ▪ Salah satu kelompok diminta untuk menyajikan hasil pemecahan dalam diskusi kelas yang dilaksanakan kembali dalam aplikasi <i>zoom cloud meeting</i>. Guru juga meminta kelompok presenter untuk membuat video 	<p>PPK: Bekerjasama, kritis, jujur, bertanggungjawab.</p>	<p>10 menit</p>

		<p>presentasi mengenai hasil diskusi kelompok.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ kelompok lain atau audien mencermati dan menanggapi hasil kelompok penyaji. ▪ Guru sebagai moderator dan membantu dalam jalannya diskusi kelas. 		
	<p>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluasi dan refleksi proses pembelajaran yang telah dilakukan bersama guru dan siswa. ▪ Siswa diminta menyimpulkan materi yang telah dilaksanakan dalam pembelajaran. 	<p>PPK: Kritis, bertanggungjawab.</p>	<p>5 menit</p>
<p>Penutup</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemberian kuis oleh guru kepada siswa terkait materi yang telah dibahas. Siswa mengumpulkan jawaban kuis pada penugasan yang telah dibuat oleh guru di aplikasi <i>edmodo</i>. ▪ Guru menyampaikan 	<p>PPK: Kritis, jujur, bertanggungjawab.</p> <p>PPK: Sopan, santun dan toleransi dan religius.</p>	<p>15 menit</p>

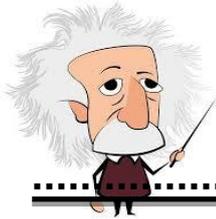
		<p>pertemuan selanjutnya.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Guru dan siswa bersama berdoa dan mengucapkan salam penutup.		
--	--	--	--	--



G. Penilaian

No.	KD	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen	Instrumen Penilaian
1.	KD pada KI 1	Observasi perilaku	Lembar pengamatan	Instrumen penilaian dan rubrik pedoman spiritual (Terlampir)
2.	KD pada KI 2	Observasi perilaku	Lembar pengamatan	Instrumen penilaian dan rubrik pedoman sikap (Terlampir)
3.	KD pada KI 3	Tes tertulis	LKS dan Kuis	Instrumen penilaian dan rubrik pedoman LKS dan Kuis (Terlampir)
4	KD pada KI 4	Penilaian kinerja	Lembar pengamatan, penilaian kinerja diskusi dan presentasi.	Instrumen penilaian dan rubrik pedoman Keterampilan (Terlampir)

Lembar Kerja Siswa 5



Kelas : X MIPA 6
 Semester : Genap
 Sub Materi : Hukum kekekalan momentum
 Alokasi Waktu: 1 x 40 menit

Nama Kelompok	No Absen

A. Petunjuk pengerjaan

5. Tulislah nama kelompokmu pada lembar jawaban.
6. Tulislah hasil diskusi kelompok sesuai dengan petunjuk lembar kerja siswa.
7. Selesaikan permasalahan dengan mencari solusi yang paling tepat menggunakan praktikum, ataupun sumber relevan yang lainnya.
8. Setelah selesai mengerjakan akan dilaksanakan penyajian diskusi kelompok oleh salah satu perwakilan kelompok.

B. Permasalahan

Permasalahan 1

Terdapat iring-iringan presiden di jalan tol membuat aparat kepolisian meminta pengendara yang melewati jalan tersebut memperlambat kelajuannya hingga berhenti sesuai dengan tindakan prosedur yang sudah benar. Namun kejadian terjadi ketika sebuah bus tidak menyadari adanya pemberhentian di depannya yang mengakibatkan terjadi tabrakan beruntun, Sopir bus dan warga sekitar berpendapat bahwa tidak ada aparat yang memberikan peringatan kepada mobil yang berada jauh di belakang

sehingga sopir bus baru menyadari 50 meter mendekati pemberhentian tersebut. Kecelakaan ini membuat penumpang mobil mengalami luka-luka hingga meninggal, karena di jalan tol mobil melaju dengan kecepatan tinggi. Jika kalian diminta untuk menganalisis mengenai kecelakaan ini maka siapakah yang harus bertanggung jawab? Bagaimanakah saran yang dapat diberikan kepada produsen mobil agar mobil memberikan jaminan keselamatan yang lebih baik?

Coba kalian cermati dan berikan pendapat serta solusi mengenai permasalahan tersebut.

C. Identifikasi masalah

1. Tentukanlah pertanyaan tentang masalah di atas.

Masalah	

2. Analisis masalah

No	Analisis Masalah
1	Yang diketahui dari masalah:
2	Yang harus dicari dari masalah:

3. Hipotesis masalah

Hipotesis Masalah

4. Pemecahan masalah



JAWABAN LKS 5

1. Tentukanlah pertanyaan dari fenomena tersebut.

Masalah	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika kalian diminta untuk menganalisis faktor apa yang menyebabkan kecelakaan ini terjadi? Siapakah yang harus bertanggungjawab? 2. Bagaimanakah saran yang dapat diberikan kepada produsen mobil agar mobil memberikan jaminan keselamatan yang lebih baik?

2. Analisis masalah

No	Analisis Masalah
1	<p>Yang diketahui dari masalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kendaraan di jalan tol melaju dengan kecepatan tinggi dan memiliki perlambaan 3.5 m/s^2 2. Kecelakaan menyebabkan tabrakan beruntun 3. Sopir bus baru menyadari setelah 50 meter dari pemberhentian. 4. Tidak adanya peringatan dari petugas terhadap mobil dibelakang untuk berhenti.
2	<p>Yang harus dicari dari masalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengaruh kecepatan terhadap pemberhentian yang terjadi, menggunakan konsep momentum. 2. Penyebab tabrakan beruntun, konsep tumbukan dan hukum kekekalan momentum. 3. Jarak minimal pengereman dengan menggunakan konsep usaha dan gaya gesek. 4. Fasilitas terhadap mobil dengan menggunakan konsep impuls.

3. Hipotesis masalah

Hipotesis Masalah

1. Kecelakaan dapat terjadi karena sopir tidak mampu untuk mengendalikan bus tersebut, sehingga mobil masih bergerak saat menabrak mobil di depannya.
2. Membuat mobil memiliki fasilitas yang dapat dimiliki setiap penumpang dalam keadaan darurat.

4. Pemecahan masalah

A. Jika dianalisis maka tabrakan terjadi karena sopir bus yang terlambat untuk melakukan pengereman sehingga sulit untuk memperlambat kelajuannya pada jarak pemberhentian.



Kelajuan mobil di jalan tol rata-rata dengan kecepatan tinggi 80 km/jam. Jika dilihat hukum 1 Newton maka benda akan cenderung mempertahankan posisinya. Dilihat dengan konsep momentum maka benda yang memiliki kecepatan tinggi dan massa yang besar akan lebih sulit dihentikan.

$$P = m v$$

Momentum yang merupakan seberapa sulit untuk menghentikan benda, maka bus yang memiliki massa yang besar dengan kecepatan tinggi akan sulit dihentikan walaupun sudah melakukan pengereman secara total bus akan tetap bergerak dan bisa terjungkir balik akibat momentum yang besar.

Pengereman yang dilakukan secara mendadak dan total pada kendaraan berat yang memiliki kecepatan tinggi sangat berbahaya, mobil dapat memutar dan dapat terjungkir balik.

Jika dilakukan pengereman secara total kendaraan jenis bus akan memiliki perlambatan sebesar 3.5 m/s^2 . Ketika pengereman total dilakukan terjadi gesekan antara permukaan ban dan permukaan jalan, sehingga adanya gaya gesek kinetis yang mampu menyebabkan terjadi perlambatan terhadap bus tersebut.

$$F_{gesek} = \mu N = \mu m g$$

Jika dihubungkan dengan hukum II Newton maka,

$$F = m a = \mu m g$$

Maka, nilai dari koefisien gesekan kinetis itu bernilai

$$\mu = a/g$$

$$\mu = 3.5/9.8$$

$$\mu = 0.36$$

Jika kita analisis jarak yang dibutuhkan dalam pengereman total ini maka data digunakan konsep usaha yang berhubungan dengan energi kinetik dari bus tersebut.

$$F_{gesek} x = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\mu m g \cdot x = \frac{1}{2} m v^2$$

$$x = \frac{1}{2} v^2 / \mu g$$

Jika dimisalkan kecepatan bus 80 km/jam atau 22.2 m/s, maka

$$x = \frac{1}{2} (22.2)^2 / 0.36(9.8)$$

$$x = 69.9 \text{ m}$$

Jadi minimal jarak yang dibutuhkan untuk bus berhenti dengan pengereman total yaitu 70 m. Karena sopir bus melakukan pengereman pada jarak 50 m, hal ini yang mengakibatkan terjadi tabrakan beruntun, mobil masih bergerak setelah dilakukan pengereman pada jarak 50 m.

Bus yang mengakibatkan tabrakan beruntun ini tentu akibat momentum yang sangat besar yang dapat dianalisis melalui hukum kekekalan momentum dan mengakibatkan terjadinya tumbukan.

$$P_{awal} = P_{akhir}$$

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m'_1 v'_1 + m'_2 v'_2$$

Misalkan mobil masih bergerak pada kecepatan 5 m/s setelah dilakukan pengereman total. Mobil ditabrak dalam keadaan diam

$$m_1(5) + m_2(0) = m'_1 v'_1 + m'_2 v'_2$$

Maka dari sini akan diperoleh kemungkinan mobil akan kembali menabrak mobil lain karena masih memiliki kecepatan akhir.

Karena mobil yang ditabrak dalam keadaan diam dan setelah tabrakan mobil bergerak bersamaan dengan bus maka kecepatan akhirnya akan bernilai sama dan koefisien restitusi bernilai 0. Hal ini kembali menyebabkan tumbukan terhadap

mobil di depannya.

$$-\frac{v'_1 - v'_2}{v_1 - v_2} = 0$$

Sama halnya ketika bus dan mobil mengalami tumbukan lenting sebagian kemungkinan energi kinetik diubah menjadi energi lain, sehingga energi kinetik awal akan lebih besar daripada energi kinetik akhir dan koefisien restitusi bernilai $0 < e < 1$. Hal ini juga dapat menimbulkan tabrakan kembali terhadap mobil lain yang berada di depannya.

$$-\frac{v'_1 - v'_2}{v_1 - v_2} < 1$$

Sehingga kesimpulan yang dapat ditarik bahwa kecelakaan ini akibat kesalahan baik dari polisi atau aparat, polisi seharusnya memberikan peringatan dengan jarak yang cukup jauh dari pemberhentian yang akan dilakukan sehingga sopir dapat memperlambat laju dari kendaraannya. Solusi yang dapat diberikan dengan memberikan kode atau plang pada jarak yang lumayan jauh, jika terjadinya hal yang sama di kemudian hari sehingga pengendara jalan dapat melihat dengan jelas.

- B. Solusi untuk produsen mobil yaitu dengan membuat fasilitas dengan teknologi yang lebih menjamin keselamatan pengemudi, yaitu dengan memberikan waktu kontak lebih lama terhadap momentum yang terjadi,

$$I = \Delta P$$

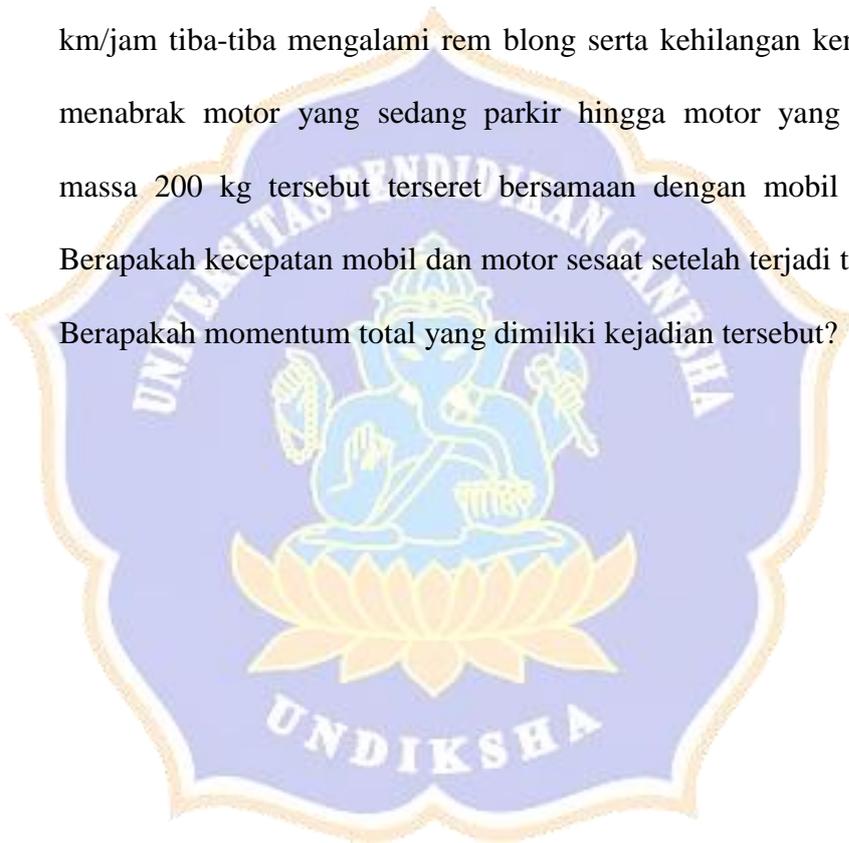
$$F \cdot t = mv$$

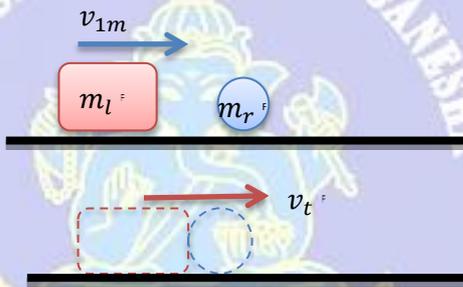
Jika waktu kontak semakin lama maka gaya yang diterima akan semakin kecil, contohnya dengan menerapkan *crumple zone*, tidak hanya dibagian depan mobil melainkan dibagian belakang mobil juga diterapkan. Memberikan *airbag* dan sabuk pengaman pada setiap penumpang sehingga dapat menambah waktu kontak ketika terjadi tabrakan.

Kuis 5

Kelas : X MIPA 6
Semester : Genap
Sub Materi : hukum kekekalan momentum
Alokasi Waktu: 1 x 15 menit

1. Sebuah mobil dengan massa 2 ton melaju dengan kecepatan 72 km/jam tiba-tiba mengalami rem blong serta kehilangan kendali dan menabrak motor yang sedang parkir hingga motor yang memiliki massa 200 kg tersebut terseret bersamaan dengan mobil tersebut. Berapakah kecepatan mobil dan motor sesaat setelah terjadi tabrakan? Berapakah momentum total yang dimiliki kejadian tersebut?



KUNCI JAWABAN							
Kuis 5							
Memahami masalah	<p style="text-align: center;">72 km/jam ^f</p> <div style="text-align: center;">  </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Diketahui</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Mssa mobil 2 ton = 2000 kg</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Massa motor 200 kg</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Mobil 72 km/jam = 20 m/s</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Ditanyakan</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Berapa kecepatan mobil dan motor sesaat setelah kecelakaan terjadi? Berapakah momentum total yang dimiliki?</td> </tr> </table>	Diketahui	Mssa mobil 2 ton = 2000 kg	Massa motor 200 kg	Mobil 72 km/jam = 20 m/s	Ditanyakan	Berapa kecepatan mobil dan motor sesaat setelah kecelakaan terjadi? Berapakah momentum total yang dimiliki?
Diketahui							
Mssa mobil 2 ton = 2000 kg							
Massa motor 200 kg							
Mobil 72 km/jam = 20 m/s							
Ditanyakan							
Berapa kecepatan mobil dan motor sesaat setelah kecelakaan terjadi? Berapakah momentum total yang dimiliki?							
Mendesripsikan masalah dalam konsep fisika	<div style="text-align: center;">  </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Deskripsi</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">$v_1 = \text{kecepatan awal mobil}$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">$v_2 = \text{kecepatan awal motor}$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">$m_l = \text{massa mobil}$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">$m_r = \text{massa motor}$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">$v_t = \text{kecepatan akhir}$</td> </tr> </table> <p>Permasalahan ini dapat dipecahkan dengan menggunakan konsep hukum kekekalan momentum.</p>	Deskripsi	$v_1 = \text{kecepatan awal mobil}$	$v_2 = \text{kecepatan awal motor}$	$m_l = \text{massa mobil}$	$m_r = \text{massa motor}$	$v_t = \text{kecepatan akhir}$
Deskripsi							
$v_1 = \text{kecepatan awal mobil}$							
$v_2 = \text{kecepatan awal motor}$							
$m_l = \text{massa mobil}$							
$m_r = \text{massa motor}$							
$v_t = \text{kecepatan akhir}$							
Merencanakan solusi	<p>Permasalahan tersebut dapat dijawab menggunakan persamaan hukum kekekalan momentum:</p> $P_{awal} = P_{akhir}$ $m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v'_1 + m_2v'_2$ <p>Karena mobil dan motor bergerak bersamaan setelah tabrakan maka.</p>						

	$m_1v_1 + m_2v_2 = (m_1 + m_2)v_t$ <p>Momentum total yang dimiliki</p> $p_{total} = p_{mobil} + p_{motor}$
Melaksanakan solusi	<p>Masukan nilai yang diketahui untuk melaksanakan penyelesaian.</p> $m_1v_1 + m_2v_2 = (m_1 + m_2)v_t$ $2000(20) + 200(0) = (2000 + 200)v_t$ $40000 = 2200v_t$ $v_t = 18.18 \text{ m/s}$ <p>Momentum total yang dimiliki</p> $p_{total} = p_{mobil} + p_{motor}$ $p_{total} = (m_1 + m_2)v_t$ $p_{total} = (2000 + 200)18.18$ $p_{total} = 40000 \text{ kgm/s}$
Mengevaluasi solusi	<p>Kesimpulannya: Kecepatan akhir mobil dan motor akan bernilai sama karena bergerak secara bersamaan sebesar 18.18 m/s, momentum total yang terjadi akan sama dengan momentum awal yang dimiliki oleh mobil $p_{total} = 40000 \text{ kgm/s}$.</p>

Lembar Observasi Penilaian Sikap Spiritual

No.	Nama Siswa	Sikap yang Dinilai				Total Skor
		1	2	3	4	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

No	Sikap yang Diamati
1	berdoa bersama sebelum dan sesudah melaksanakan kegiatan pembelajaran
2	Khusuk dan tertib dalam melaksanakan doa bersama.
3	Mengucapkan salam sebelum dan sesudah melaksanakan kegiatan pembelajaran.
4	Saling menghormati dan menghargai sesama ataupun antar siswa yang berbeda agama ketika melaksanakan doa bersama

Indikator penilaian	Skor
Selalu	4
Sering	3
Jarang	2
Tidak Pernah	1

Keterangan :

1. Skor maksimum : $4 \times 4 = 16$

2.

3. Kualifikasi nilai sikap.

Sangat Baik = SB = 80 – 100

Cukup = C = 60 – 69

Baik = B = 70 – 79

Kurang = K = < 60

Lembar Observasi Penilaian Sikap Ilmiah

No	Nama Siswa	Sikap yang Dinilai					Total Skor
		1	2	3	4	5	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

No	Sikap yang diamati	
1	Rasa ingin tahu	Bertanya dan mencari informasi dari berbagai sumber.
2	Bekerjasama	Bekerja sama dengan teman dalam kelompok
3	Tanggungjawab	Bertanggung jawab atas tugas yang diberikan
4	Kritis	Kritis dalam menganalisis data dan memberikan tanggapan
5	Jujur	menghasilkan, membuat kesimpulan data atau informasi dengan jujur.

Indikator penilaian	Skor
Selalu	4
Sering	3
Jarang	2
Tidak Pernah	1

Keterangan :

1. Skor maksimum : $4 \times 5 = 20$

2.

3. Kualifikasi nilai sikap.

Sangat Baik = SB = 80 – 100

Cukup = C = 60 – 69

Baik = B = 70 – 79

Kurang = K = < 60

Lembar Penilaian Pengetahuan LKS

No	Nama Siswa	Pengetahuan yang Dinilai				Total Skor
		1	2	3	4	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

No	Pengetahuan yang diamati
1	Mengajukan pertanyaan
2	Hipotesis masalah
3	Mengumpulkan fakta-fakta
4	Pemecahan masalah

Indikator penilaian	Skor
Mampu mengisi/menjawab lembar kerja siswa secara benar, lengkap, dan komprehensif (luas) sesuai dengan tuntunan LKS	4
Mampu mengisi/menjawab lembar kerja siswa sesuai dengan tuntunan LKS, kurang lengkap namun memuaskan	3
Mampu mengisi/menjawab lembar kerja siswa sesuai dengan tuntunan LKS, namun tidak lengkap	2
Tidak mampu mengisi/menjawab lembar kerja siswa sesuai dengan tuntunan LKS secara benar dan lengkap	1
Tidak mencoba untuk mengisi/menjawab lembar kerja siswa	0

Keterangan :1. Skor maksimum : $4 \times 4 = 16$

2.

3. Kualifikasi nilai sikap.

Sangat Baik = SB = 80 – 100

Cukup = C = 60 – 69

Baik = B = 70 – 79

Kurang = K = < 60

Lembar Observasi Penilaian Diskusi

No	Nama Siswa	Sikap yang Dinilai			Total Skor
		1	2	3	
1					
2					
3					
4					
5					

No	Sikap yang diamati
1	Menyampaikan pendapat
2	Menanggapi pendapat
3	Mempertahankan pendapat

Indikator Penilaian			
Skor	Menyampaikan pendapat	Menanggapi pendapat	Mempertahankan pendapat
1	Tidak sesuai masalah	Langsung setuju atau menyanggah tanpa alasan	Tidak terdapat pembelaan pendapat
2	Sudah sesuai permasalahan, tapi belum tepat	Setuju atau menyanggah, pemberian alasan yang belum tepat	Melakukan pertahanan, dengan alasan yang kurang tepat
3	Sudah tepat dan sesuai permasalahan.	Setuju atau menyanggah, pemberian alasan yang tepat	Melakukan pertahanan, dengan alasan tepat, belum adanya referensi
4	-	Setuju atau menyanggah, pemberian alasan yang tepat adanya referensi	Melakukan pertahanan, dengan alasan tepat, terdapat referensi

Keterangan :1. Skor maksimum : $4 \times 4 = 16$

2.

3. Kualifikasi nilai sikap.

Sangat Baik = SB = 80 – 100

Cukup = C = 60 – 69

Baik = B = 70 – 79

Kurang = K = < 60

Rubrik Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah

Aspek Dinilai	Indikator Penskoran	Kriteria	Skor
Memahami masalah	1. Memvisualisasikan masalah kedalam representasi visual. 2. Membuat daftar besaran yang diketahui dan ditanyakan.	Kedua indikator terpenuhi	4
		Salah satu indikator terpenuhi	3
		Kedua indikator ada namun belum terpenuhi	2
		Salah satu indikator ada namun tidak terpenuhi	1
		Indikator tidak ada	0
Mendeskripsikan masalah dalam konsep fisika	1. Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan. 2. Mengubah representasi visual kedalam deskripsi fisika.	Kedua indikator terpenuhi	4
		Salah satu indikator terpenuhi	3
		Kedua indikator ada namun belum terpenuhi	2
		Salah satu indikator ada namun tidak terpenuhi	1
		Jika kedua indikator tidak ada	0
Merencanakan solusi	1. Menentukan strategi persamaan yang tepat untuk memecahkan masalah	Indikator terpenuhi dan runtut	4
		Indikator terpenuhi belum runtut	3
		Indikator ada belum terpenuhi	2
		Indikator ada namun salah	1
		Indikator tidak ada	0
Melaksanakan rencana	1. Melaksanakan penyelesaian atau perhitungan dengan jawaban benar sesuai persamaan yang sudah direncanakan	Indikator terpenuhi dengan benar	4
		Indikator terpenuhi namun jawaban salah	3
		Indikator terpenuhi tidak sesuai rencana	2
		Indikator ada namun tidak sesuai rencana dan jawaban salah	1
		Indikator tidak ada	0
Mengevaluasi solusi	1. Mengevaluasi solusi satuan dan jawaban dengan membuat kesimpulan.	Indikator terpenuhi dengan benar	4
		Indikator terpenuhi namun satuan salah	3
		Indikator ada namun belum lengkap	2
		Indikator ada namun jawaban salah	1
		Indikator tidak ada	0

Lampiran 4.1 Kisi-Kisi Tes Siklus II

Kisi-Kisi Tes Siklus II

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/semester : X/II
 Pokok Bahasan : Usaha dan Energi
 Alokasi Waktu : 90 Menit

KD	Sub Materi	Indikator	No Butir
Menganalisis konsep energy, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energy, hukum kekekalan energi serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari	Usaha	Menganalisis usaha yang dilakukan oleh beberapa gaya yang membentuk sudut tertentu terhadap perpindahan.	1
	Hubungan Usaha dan energi	Menganalisis hubungan usaha dengan energi potensial	2
		Menganalisis hubungan usaha dengan energi kinetik	3
	Hukum kekekalan energi mekanik	Menganalisis hukum kekekalan energi mekanik	4

Lampiran 4.2 Tes Akhir Siklus I

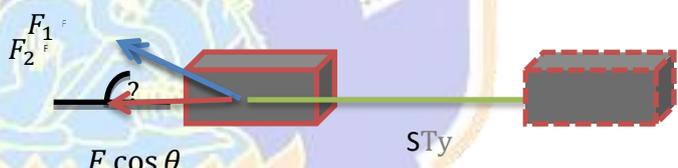
Tes Akhir Siklus 1

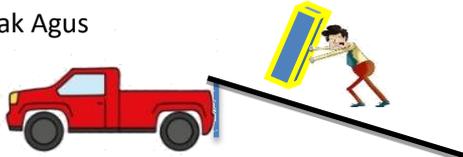


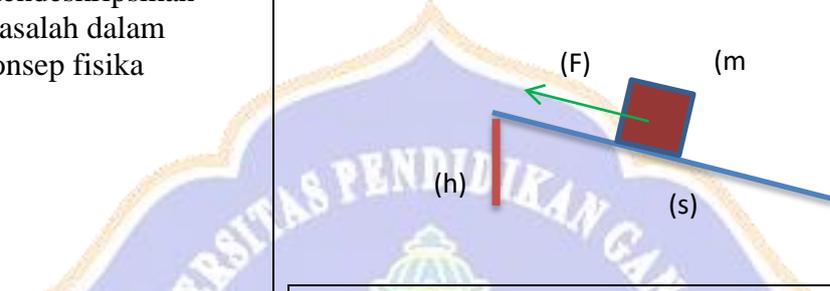
Kelas : X MIPA 6
 Semester : Genap
 Materi : Usaha dan Energi
 Alokasi Waktu: 1 x 90 menit

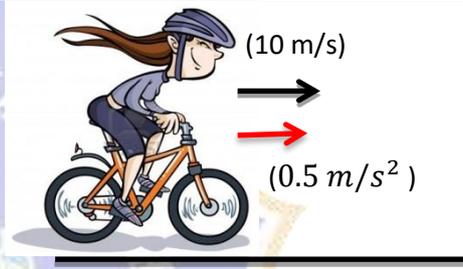
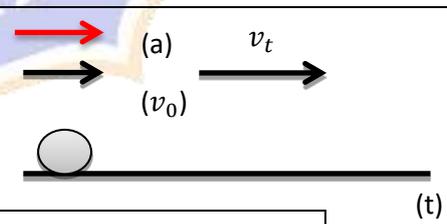
1. Seorang petani akan menjual dagangannya ke pasar yang berjarak 2 km dari rumahnya menggunakan pedati. Pedati akan ditarik oleh dua ekor kuda yang memberikan gaya 50 N dan 60 N. Gaya yang diberikan kuda terhadap perpindahan pedati membentuk sudut . Berapakah usaha yang dilakukan oleh dua ekor kuda hingga sampai pasar?
2. Pak Anto akan mengantar pesanan berupa lemari besar dengan massa 50 kg ke konsumen dengan menggunakan mobil pickup yang memiliki ketinggian 90 cm. Sementara itu pak Agus juga akan mengantar pesanan yang sama tetapi memiliki massa 60 kg dan tinggi mobilnya 120 cm. Mereka menggunakan bidang miring berupa papan untuk memindahkan lemari ke mobil. Pak Anto menggunakan papan dengan panjang 3 m untuk memindahkan lemari tersebut ke mobil, sedangkan pak Agus menggunakan papan dengan panjang 5 m. Tentukanlah siapa yang akan memerlukan gaya lebih kecil untuk memindahkan lemari tersebut?
3. Terdapat perlombaan sepeda maraton yang sudah sering digelar dalam menyambut hari kemerdekaan, saat itu teramati salah satu peserta melaju dengan kecepatan awal 10 m/s kemudian mengalami percepatan 0.5 m/s^2 . Peserta yang memiliki massa total 65 kg mampu mengayuh sepedanya hingga 2 menit. Berapakah usaha yang dilakukan peserta tersebut selama mengayuh sepeda tersebut?
4. Terdapat pesepeda yang melaju di jalan datar mengayuh sepedanya hingga kecepatan 10 m/s sehingga membuat dia kelelahan dan berhenti mengayuh. Kecepatan sepeda konstan hingga kemudian pesepeda tersebut menemui jalan tanjakan yang memiliki kemiringan . Berapakah panjang lintasan tanjakan yang mampu ditempuh pesepeda? (percepatan gravitasi 10 m/s^2)

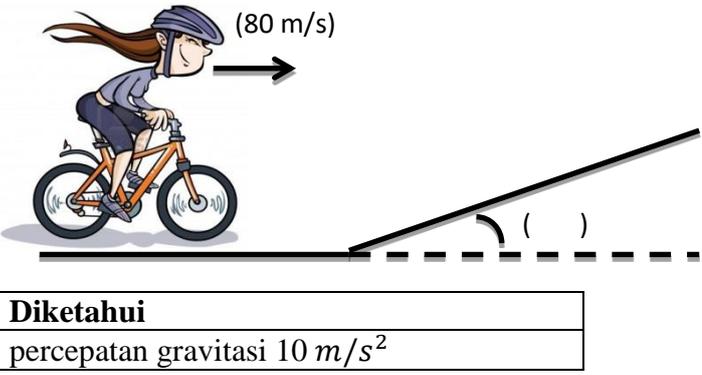
Lampiran 4.3 Kunci Jawaban Tes Akhir Siklus I

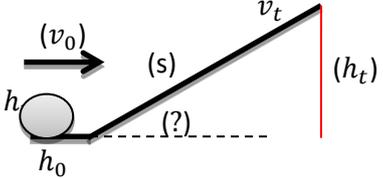
KUNCI JAWABAN	
No	Tes Akhir Siklus 1
1	<p>Memahami masalah</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Diketahui</p> <p>Sudut yang dibentuk = 37</p> <p>Gaya kuda = 50 N dan 60 N</p> <p>Perpindahan = 2 Km = 2000 m</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Ditanyakan</p> <p>Usaha yang dilakukan dua ekor kuda?</p> </div>
Mendeskripsikan masalah dalam konsep fisika	<div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>θ = sudut yang dibentuk</p> <p>F_1 = gaya oleh kuda 1</p> <p>F_2 = gaya oleh kuda 2</p> <p>s = perpindahan yang dilakukan(m)</p> </div> <p>Permasalahan ini dapat dipecahkan dengan menggunakan konsep usaha. Karena gaya membentuk sudut maka, gaya yang dihasilkan harus searah dengan perpindahannya.</p>
Merencanakan solusi	<p>Permasalahan tersebut dapat dijawab menggunakan persamaan usaha:</p> $W = F \cdot S$ <p>Karena gaya yang diberikan membentuk sudut maka.</p> $W_1 = F_1 \cos \theta \cdot S$ $W_2 = F_2 \cos \theta \cdot S$

		<p>Usaha total yang dilakukan</p> $W_{tot} = W_1 + W_2$ $W_{tot} = F_1 \cos \theta \cdot S + F_2 \cos \theta \cdot S$		
Melaksanakan solusi	<p>Masukan nilai yang diketahui</p> $W_1 = F_1 \cos \theta \cdot S$ $W_1 = 50 \cos 37 \cdot 2000$ $W_1 = 80.000 \text{ J}$ <p>Dan,</p> $W_2 = F_2 \cos \theta \cdot S$ $W_2 = 60 \cos 37 \cdot 2000$ $W_2 = 96.000 \text{ J}$ <p>Maka,</p> $W_{tot} = W_1 + W_2$ $W_{tot} = 80.000 + 72.000$ $W_{tot} = 176.000 \text{ J}$			
Mengevaluasi solusi	<p>Kesimpulannya: Usaha yang dilakukan oleh kedua ekor kuda hingga sampai pasar tersebut sebesar 152.000 J. Gaya yang diberikan membentuk sudut sehingga berpengaruh pada gaya yang diterima pedati.</p>			
2	<p>Memahami masalah</p> <p>Pak Anto</p>  <p>Pak Agus</p>  <table border="1" data-bbox="694 1881 1300 1993"> <tbody> <tr> <td>Diketahui:</td> </tr> <tr> <td>Pak Anto</td> </tr> <tr> <td>Massa lemari = 50 kg</td> </tr> </tbody> </table>	Diketahui:	Pak Anto	Massa lemari = 50 kg
Diketahui:				
Pak Anto				
Massa lemari = 50 kg				

		<p>Tinggi mobil = 90 cm = 0.9 m Panjang papan = 3 m</p> <p>Pak Agus Massa lemari = 60 kg Tinggi mobil = 120 cm = 1.2 m Panjang papan = 5 m</p>	
		<p>Ditanyakan: Usaha yang memerlukan gaya paling kecil?</p>	
<p>Mendesripsikan masalah dalam konsep fisika</p>		 <p>Ditanyakan: $m = \text{massa benda (Kg)}$ $h = \text{tinggi (m)}$ $s = \text{jarak (m)}$ $F = \text{gaya (N)}$</p> <p>Berhubungan dengan ketinggian dan massa sehingga akan mengarah pada energi potensial.</p>	
<p>Merencanakan solusi</p>		<p>Permasalahan tersebut dapat dijawab menggunakan hubungan antara energi potensial dengan usaha:</p> $W = \Delta E_p$ $W = mg(h_2 - h_1)$ $F \cdot s = mg(h_2 - h_1)$ $F = \frac{mg(h_2 - h_1)}{s}$	
<p>Melaksanakan solusi</p>		<p>Melaksanakan penyelesaian atau perhitungan dengan substitusi yang diketahui.</p> $F = \frac{mg(h_2 - h_1)}{s}$ $F_{\text{anto}} = \frac{50 (10)(0.9 - 0)}{3}$	

		$F_{anto} = 150 \text{ N}$ <p>Dan</p> $F_{agus} = \frac{60 (10)(1.2 - 0)}{5}$ $F_{agus} = 144 \text{ N}$
	Mengevaluasi solusi	Kesimpulannya: Jadi pak Agus akan membutuhkan gaya yang lebih kecil $F_{agus} = 144 \text{ N}$, hal ini karena pengaruh lebih panjang papan pak Agus.
3	Memahami masalah	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Diketahui</p> <p>Waktu = 2 menit = 120 s</p> <p>Massa = 65 kg</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Ditanyakan</p> <p>Usaha yang dilakukan peserta tersebut?</p> </div>
	Mendeskripsikan masalah dalam konsep fisika	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Deskripsi</p> <p>a = percepatan (m/s^2)</p> <p>t = waktu (s)</p> <p>v_0 = kecepatan awal (m/s)</p> <p>v_t = kecepatan akhir (m/s)</p> <p>Permasalahan ini akan berhubungan dengan GLBB, untuk mengetahui kecepatan akhir peserta.</p> </div>

	<p>Merencanakan solusi</p>	<p>Permasalahan tersebut dapat dijawab menggunakan hubungan antara energi kinetik dengan usaha:</p> $W = \Delta Ek$ $W = \frac{1}{2}m(v_t^2 - v_0^2)$ <p>Karena kecepatan akhir belum diketahui, maka digunakan persamaan GLBB.</p> $v_t = v_0 + at$
	<p>Melaksanakan solusi</p>	<p>Melaksanakan penyelesaian atau perhitungan dengan substitusi yang diketahui.</p> $v_t = v_0 + at$ $v_t = 10 + 0.5(120)$ $v_t = 70 \text{ m/s}$ <p>Maka,</p> $W = \frac{1}{2}m(v_t^2 - v_0^2)$ $W = \frac{1}{2}65(70^2 - 10^2)$ $W = 156.000 \text{ J}$
	<p>Mengevaluasi solusi</p>	<p>Kesimpulannya: Usaha yang dilakukan selama 2 menit yaitu sebesar 156.000 J. hal ini di pengaruhi oleh adanya percepatan yang dilakukan.</p>
<p>4</p>	<p>Memahami masalah</p>	 <p>(80 m/s)</p> <p>Diketahui percepatan gravitasi 10 m/s^2</p>

	<p>Diketahui</p> <p>Berapakah jarak tanjakan yang mampu ditempuh?</p>
<p>Mendeskrripsikan masalah dalam konsep fisika</p>	 <p>Deskripsi</p> <p>s = jarak (m) v_0 = kecepatan awal (m/s) v_t = kecepatan akhir (m/s) $?$ = sudut kemiringan h_0 = ketinggian awal (m) h_t = ketinggian akhir (m)</p> <p>v_t = kecepatan akhir (m/s) akan bernilai (0) karena benda tidak bergerak pada titik tertinggi.</p> <p>h_0 = ketinggian awal (m) bernilai (0) benda masih pada bidang datar</p> <p>Fenomena ini dapat diselesaikan dengan persamaan HK kekekalan energi mekanik.</p>
<p>Merencanakan solusi</p>	<p>Permasalahan tersebut dapat dijawab menggunakan Hukum kekekalan energi mekanik:</p> $Em_1 = Em_2$ $Ep_1 + Ek_1 = Ep_2 + Ek_2$ $mgh_0 + \frac{1}{2}mv_0^2 = mgh_t + \frac{1}{2}mv_t^2$ <p>Karena yang dicari jaraknya maka dapat menggunakan teorema sinus.</p> $\sin \theta = \frac{h_t}{s_t}$

		$s_t = \text{jarak lintasan tanjakan}$
Melaksanakan solusi	Melaksanakan penyelesaian atau perhitungan dengan substitusi yang diketahui.	$mgh_0 + \frac{1}{2}mv_0^2 = mgh_t + \frac{1}{2}mv_t^2$ $mg(0) + \frac{1}{2}m(10)^2 = mgh_t + \frac{1}{2}m(0)$ $50 = 10h_t$ $h_t = 5 \text{ m}$ <p>Maka,</p> $\sin \theta = \frac{h_t}{s_t}$ $\sin 30 = \frac{5}{s_t}$ $s_t = \frac{5}{0.5}$ $s_t = 10 \text{ m}$
Mengevaluasi solusi	Kesimpulannya: Jarak lintasan tanjakan yang ditempuh yaitu 10 m dengan kecepatan awal konstan.	

Lampiran 4.4 Analisis Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus I

Analisis Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus I

NO	L/P	NIS	NAMA SISWA	NILAI SOAL					KETERANGAN	KATEGORI
				1	2	3	4	Total		
1	P	7748	Andin Nurul Azizah	85	80	75	80	80	LULUS	baik
2	L	7754	Daiva Indra Nadhif	-	-	-	-	-	Tidak Mengikuti	-
3	L	7771	Eka Permana	65	70	30	40	51.25	TIDAK	kurang
4	P	7777	Firda Liana	65	80	80	80	76.25	LULUS	baik
5	L	7788	Gede Hegel Divastra	100	100	85	100	96.25	LULUS	sangat baik
6	P	7799	Gusti Ayu Fitta Sari	75	55	70	45	61.25	TIDAK	cukup
7	L	7818	I Gusti Ngurah Agus Surya Awidiya	70	90	65	60	71.25	LULUS	baik
8	L	7826	I Komang Egar Karismawan	-	-	-	-	-	Tidak Mengikuti	-
9	L	7834	I Made Indrapradnya Putra Arsana	70	90	65	60	71.25	LULUS	baik
10	L	7836	I Made Wipayoga	65	80	60	80	71.25	LULUS	baik
11	L	7837	I Made Wiryawan Ananta Wijaya	65	80	60	75	70	LULUS	baik
12	P	7846	Ida Ayu Kade Citra Diwyacitta	60	60	90	90	75	LULUS	baik
13	L	7861	Kadek Bagas Dwipayana Santosa	65	85	85	45	70	LULUS	baik
14	L	7864	Kadek Cavin Widayana Puspawan	85	85	80	85	83.75	LULUS	baik
15	P	7878	Kadek Harum Mawar Sari	75	75	75	75	75	LULUS	baik
16	P	7897	Kadek Widi Astiniasih	65	65	65	55	62.5	TIDAK	cukup

17	L	7907	Ketut Dandy Krisnadinata	65	80	30	70	61.25	TIDAK	cukup
18	L	7911	Ketut Lingga Amritiya	85	95	95	95	92.5	LULUS	sangat baik
19	L	7915	Ketut Rega Arunika	95	95	95	90	93.75	LULUS	sangat baik
20	P	7925	Komang Ade Lina Dewi	80	95	90	95	90	LULUS	sangat baik
21	L	7941	Komang Dipa Mahesa Putra	65	80	65	70	70	LULUS	baik
22	P	7949	Komang Meira Patna Swari	70	80	65	65	70	LULUS	baik
23	P	7970	Luh Audia Mahadewi	65	80	60	75	70	LULUS	baik
24	P	7977	Luh Gede Diva Anjani	65	70	60	90	71.25	LULUS	baik
25	P	7984	Luh Putu Ayu Mariani	70	70	70	70	70	LULUS	baik
26	P	7989	Luh Putu Wiwin Handayani	65	75	75	80	73.75	LULUS	baik
27	P	7992	Luh Yunita Diantari	65	80	55	80	70	LULUS	baik
28	P	8039	Ni Made Dwi Apsari Kori	100	90	100	95	96.25	LULUS	sangat baik
29	P	8050	Ni Putu Risma Diami	75	85	75	55	72.5	LULUS	baik
30	P	8071	Putu Dea Purnamayani	65	75	75	75	72.5	LULUS	baik
31	P	8082	Putu Indah Sariyani	65	80	65	70	70	LULUS	baik
32	P	8085	Putu Maysi Merta Ningsih	60	80	50	55	61.25	TIDAK	cukup
33	L	8094	Putu Ryan Wira Atmaja	75	80	50	75	70	LULUS	baik
34	P	8099	Putu Teriana Damayanti	65	80	50	60	63.75	TIDAK	cukup
35	P	8115	Sariska Hidayah	75	80	50	75	70	LULUS	baik
36	P	8117	Sindy Ningtias Utami	70	80	55	55	62.5	TIDAK	cukup
37	L	8121	Vidi Bagus Anugrah	75	80	50	75	70	LULUS	baik
38	L	14731	I Kadek Raymond Bimantara	65	80	55	60	65	TIDAK	cukup

	Reta-Rata	72.81
	Nilai Tertinggi	96.25
	Nilai Terendah	51.25
	Standar Deviasi	10.33
	Jumlah Lulus	28
	Jumlah Tidak Lulus	8
	Ketuntasan Klasikal	77.78 %



Lampiran 4.5 Kisi-Kisi Tes Siklus II

Kisi-Kisi Tes Siklus II

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/semester : X/II
 Pokok Bahasan : Momentum dan Impuls
 Alokasi Waktu : 90 Menit

No	Sub Materi	Indikator	No Butir
Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.	Momentum dan impuls	Menganalisis konsep momentum untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari	1
		Menganalisis konsep impuls untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari	2
	Tumbukan	Menganalisis hukum kekekalan momentum	3
		Menganalisis koefisien restitusi dalam kehidupan sehari-hari	4

Lampiran 4.6 Tes Akhir Siklus II

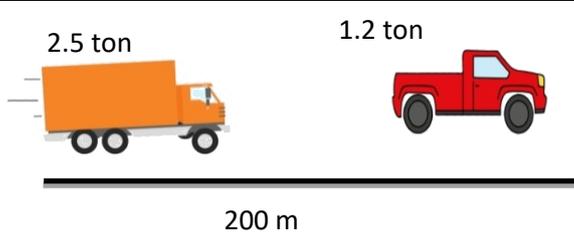
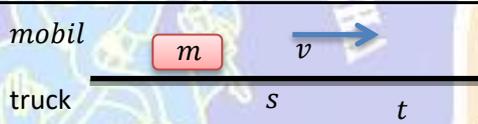
Tes Akhir Siklus II



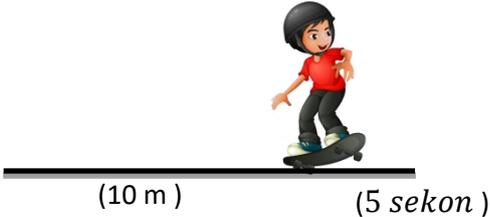
Kelas : X MIPA 6
 Semester : Genap
 Materi : Momentum dan Impuls
 Alokasi Waktu: 1 x 90 menit

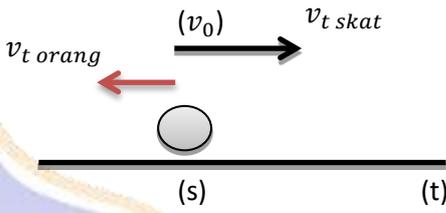
1. Sebuah mobil dan truck melaju dengan kecepatan konstan, jarak 200 meter ditempuh dengan waktu 8 detik oleh mobil, sedangkan truck membutuhkan waktu 20 detik. Mobil memiliki massa 1.2 ton sedangkan truck 2.5 ton. Jika dianalisis manakah yang lebih sulit untuk dihentikan?
2. Pengendara mobil mengendarai mobil bermassa total 1.5 ton dengan kecepatan 72 km/jam, beberapa saat kemudian mobil tidak dapat dikendalikan dan menabrak pohon selama 0.08 detik hingga berhenti. Berapakah gaya yang diterima mobil selama tabrakan terjadi?
3. Terdapat seorang anak kecil menaiki skateboard yang bermassa 5 kg menempuh jarak 10 meter dalam waktu 5 detik. Anak tersebut memiliki massa 30 kg, berapakah kecepatan skateboard ketika anak tersebut melompat dengan kecepatan 1 m/s kearah belakang?
4. Truck bermassa 3 ton melaju dengan kecepatan 43.2 km/jam, karena mengalami rem blong truck menabrak mobil yang ada di depannya yang melaju dengan kecepatan 21.6 km/jam dengan massa 2 ton. Pada saat tabrakan koefisien restitusinya sebesar 0.6, berapakah gaya yang di terima truck setelah mengalami tabarakan selama 0.02 sekon?

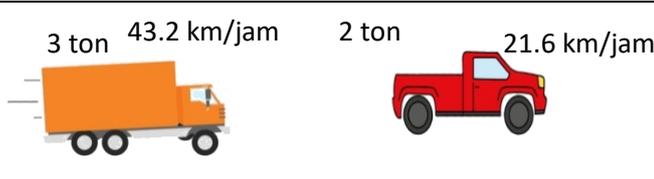
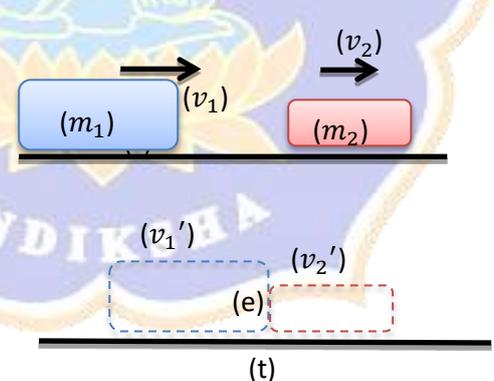
Lampiran 4.7 Kunci Jawaban Tes Akhir Siklus II

KUNCI JAWABAN	
No	Tes Akhir Siklus 2
1	<p>Memahami masalah</p>  <p>2.5 ton 1.2 ton</p> <p>200 m</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Diketahui: Massa mobil 1.2 ton = 1200 kg Massa truck 2.5 ton = 2500 kg Waktu mobil = 8 detik Waktu truck = 20 detik</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Ditanyakan: Manakah yang memiliki momentum lebih besar?</p> </div>
Mendeskripsikan masalah dalam konsep fisika	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Keterangan $m = \text{massa truck/mobil}$ $t = \text{waktu truck/mobil}$ $v = \text{kecepatan truck/mobil}$ $s = \text{perpindahan yang dilakukan(m)}$</p> </div> <p>Permasalahan ini dapat dipecahkan dengan menggunakan konsep momentum. Momentum merupakan seberapa sulit untuk menghentikan benda.</p>
Merencanakan solusi	<p>Permasalahan tersebut dapat dijawab menggunakan persamaan momentum:</p> $p = m v$ <p>Kecepatan akan bernilai</p> $v = s/t$
Melaksanakan solusi	<p>Melaksanakan penyelesaian. Mobil.</p> $v = s/t$

		$v = 200/8$ $v = 25 \text{ m/s}$ <p>Maka</p> $p = m v$ $p = 1200 (25)$ $p = 30.000 \text{ kgm/s}$ <p>Truck</p> $v = s/t$ $v = 200/20$ $v = 10 \text{ m/s}$ <p>Maka</p> $p = m v$ $p = 2500 (10)$ $p = 25.000 \text{ kgm/s}$
Mengevaluasi solusi	Kesimpulannya:	<p>Mobil akan lebih sulit dihentikan karena momentumnya lebih besar $P = 30.000 \text{ kgm/s}$, hal ini diakibatkan oleh kecepatan mobil yang jauh lebih besar dari kecepatan truck walaupun truck memiliki massa yang lebih besar dan momentum truck $p = 25.000 \text{ kgm/s}$.</p>
2	Memahami masalah	<p>1.5 ton   72 km/jam</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Diketahui:</p> <p>Massa 1.5 ton = 1500 kg</p> <p>Kecepatan 72 km/jam = 20 m/s</p> <p>Selang kontak mobil dengan pohon = 0.08 s</p> <p>Mobil diam setelah tabrakan</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Ditanyakan:</p> <p>Gaya yang diterima mobil selama tabrakan?</p> </div>

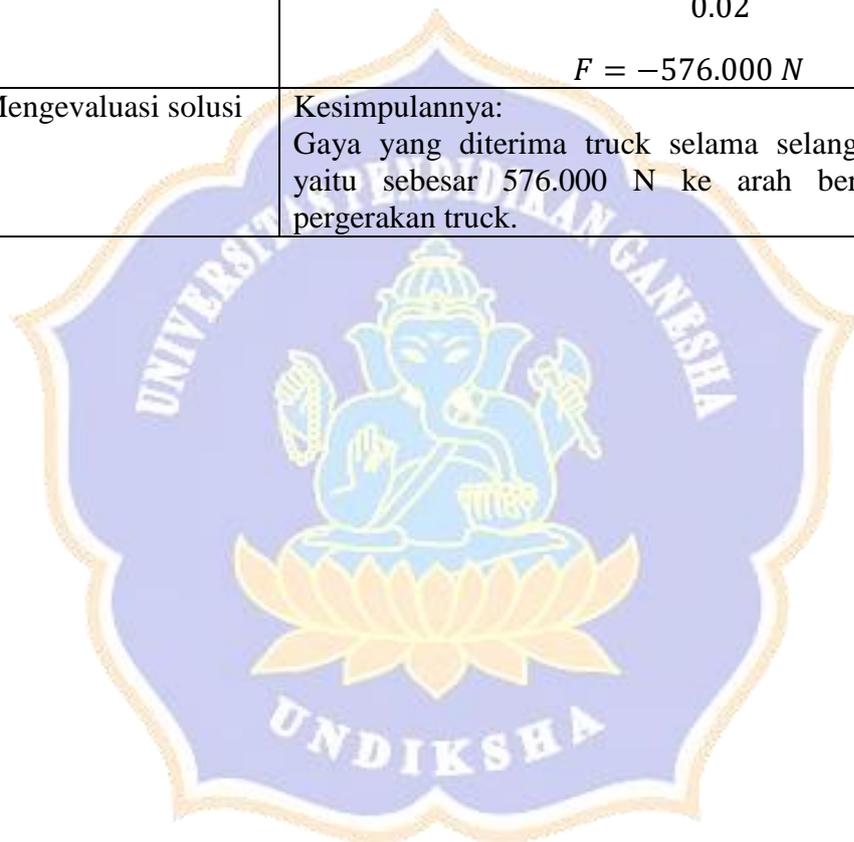
Mendeskripsikan masalah dalam konsep fisika	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Keterangan</p> <p>$m = \text{massa mobil}$</p> <p>$t = \text{waktu tabrakan}$</p> <p>$v = \text{kecepatan mobil}$</p> </div> <p>Masalah ini akan berhubungan dengan momentum awal dan akhir, kemudian akan berhubungan dengan waktu tabrakan, maka dapat dicari dengan menggunakan impuls.</p>
Merencanakan solusi	<p>Permasalahan tersebut dapat dijawab menggunakan hubungan impuls dengan momentum:</p> $I = \Delta p$ $F \cdot t = m(v_2 - v_1)$ $F = \frac{m(v_2 - v_1)}{t}$
Melaksanakan solusi	<p>Melaksanakan penyelesaian atau perhitungan dengan substitusi yang diketahui.</p> $F = \frac{m(v_2 - v_1)}{t}$ $F = \frac{1500(0 - 20)}{0.8}$ $F = 375.000 \text{ N}$
Mengevaluasi solusi	<p>Kesimpulannya:</p> <p>Gaya yang diterima mobil sebesar 375.000 N yang diberikan oleh pohon, nilai negatif berarti memiliki arah yang berlawanan dengan pergerakan mobil.</p>
3	<p>Memahami masalah</p> 

	<p>Diketahui</p> <p>Massa skateboard = 5 kg Massa orang = 30 kg</p> <p>Ditanyakan</p> <p>Berapakah kecepatan skateboard ketika orang tersebut melompat dengan kecepatan 1 m/s kearah belakang?</p>	
<p>Mendesripsikan masalah dalam konsep fisika</p>	 <p>Deskripsi</p> <p>s = jarak yang ditempuh (m) t = waktu (s) v_0 = kecepatan awal (m/s) $v_{t\ skat}$ = kecepatan akhir skateboard (m/s) $v_{t\ orang}$ = kecepatan akhir orang (m/s) Permasalahan ini akan berhubungan dengan kecepatan akhir dan kecepatan awal yang dilakukan oleh benda dan orang tersebut. maka akan berhubungan dengan hukum kekekalan momentum.</p>	
<p>Merencanakan solusi</p>	<p>Permasalahan tersebut dapat dijawab menggunakan hukum kekekalan momentum:</p> $p_{awal} = p_{akhir}$ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$ <p>Kecepatan awal diperoleh dengan.</p> $v = s/t$	
<p>Melaksanakan solusi</p>	<p>Melaksanakan penyelesaian atau perhitungan dengan substitusi yang diketahui.</p> $v = s/t$ $v = \frac{10}{5}$ $v = 2\text{ m/s}$ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$ $(5)(2) + (30)(2) = (5)(v'_1) + (30)(-1)$ $70 = 5v'_1 - 30$	

		$100 = 5v_1'$ $v_1' = 20 \text{ m/s}$
	Mengevaluasi solusi	<p>Kesimpulannya: Kecepatan skatbord ke arah depan menjadi 20 m/s karena ada tolakan dari orang yang melompat kebelakang.</p>
4	Memahami masalah	<div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Diketahui</p> <p>Massa mobil 2 ton = 2000 kg Kecepatan mobil 21.6 km/jam = 6 m/s Massa truck 3 ton = 3000 kg Kecepatan truck 43.2 km/jam = 12 m/s Koefisien restitusi 0.6</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Ditanyakan</p> <p>Berapa gaya yang diterima truck setelah tabrakan selama selang waktu 0.02 sekon?</p> </div>
	Mendesripsikan masalah dalam konsep fisika	<div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Deskripsi</p> <p>$m_1 = \text{massa truck (kg)}$ $m_2 = \text{massa mobil (kg)}$ $v_1 = \text{kecepatan awal truck (m/s)}$ $v_2 = \text{kecepatan awal mobil (m/s)}$ $v_1' = \text{kecepatan akhir truck (m/s)}$ $v_2' = \text{kecepatan akhir mobil (m/s)}$</p> </div>

		$t = \text{waktu kontak (s)}$ $e = \text{koefisien restitusi}$ <p>Permasalahan ini akan berhubungan dengan tumbukan, hukum kekekalan energi dan gaya dapat dicari menggunakan hubungan impuls dengan momentum.</p>
Merencanakan solusi		<p>Permasalahan tersebut dapat dijawab menggunakan persamaan koefisien restitusi lenting sebagai:</p> $e = -\frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2}$ <p>Kemudian dihubungkan dengan hukum kekekalan momentum.</p> $m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2'$ <p>Untuk mencari besar gaya menggunakan hubungan impuls dengan momentum</p> $F \cdot t = m(v_t - v_0)$ $F = \frac{m(v_t - v_0)}{t}$
Melaksanakan solusi		<p>Melaksanakan penyelesaian atau perhitungan dengan substitusi yang diketahui.</p> $e = -\frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2}$ $0.6 = -\frac{v_1' - v_2'}{12 - 6}$ $-3.6 = v_1' - v_2'$ <p>Karena yang dicari gaya yang diterima truk, maka yang dicari kecepatan akhir truck.</p> $v_2' = v_1' + 3.6 \dots \dots \dots \text{pers(1)}$ <p>Selanjutnya</p> $m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2'$ <p>Masukan persamaan 1</p> $3000(12) + 2000(6) = 3000(v_1') + 2000(v_1' + 3.6)$

		$48000 = 3000v_1' + 2000v_1' + 7.200$ $40.8 = 5v_1'$ $v_1' = 8.16 \text{ m/s}$ <p>Maka, gaya yang diterima</p> $F = \frac{m(v_t - v_0)}{t}$ $F = \frac{3000(8.16 - 12)}{0.02}$ $F = -576.000 \text{ N}$
Mengevaluasi solusi		<p>Kesimpulannya: Gaya yang diterima truck selama selang waktu tabrakan yaitu sebesar 576.000 N ke arah berlawanan dengan pergerakan truck.</p>



Lampiran 4.8 Analisis Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus II

Analisis Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus II

L/P	NIS	NAMA SISWA	NILAI SOAL					KETERANGAN	KATEGORI
			1	2	3	4	Total		
P	7748	Andin Nurul Azizah	95	80	100	75	87.5	LULUS	sangat baik
L	7754	Daiva Indra Nadhif	-	-	-	-	-	Tidak Mengikuti	-
L	7771	Eka Permana	90	85	90	45	77.5	LULUS	baik
P	7777	Firda Liana	100	100	80	65	86.25	LULUS	sangat baik
L	7788	Gede Hegel Divastra	100	100	100	80	95	LULUS	sangat baik
P	7799	Gusti Ayu Fitta Sari	-	-	-	-	-	Tidak Mengikuti	-
L	7818	I Gusti Ngurah Agus Surya Awidiya	85	90	90	80	86.25	LULUS	sangat baik
L	7826	I Komang Egar Karismawan	-	-	-	-	-	Tidak Mengikuti	-
L	7834	I Made Indrapradnya Putra Arsana	90	90	65	65	77.5	LULUS	baik
L	7836	I Made Wipayoga	100	100	80	80	90	LULUS	sangat baik
L	7837	I Made Wiryawan Ananta Wijaya	90	90	90	70	85	LULUS	sangat baik
P	7846	Ida Ayu Kade Citra Diwyacitta	100	95	80	45	80	LULUS	baik
L	7861	Kadek Bagas Dwipayana Santosa	60	95	80	60	73.75	LULUS	baik
L	7864	Kadek Cavin Widayana Puspawan	100	100	80	80	90	LULUS	sangat baik
P	7878	Kadek Harum Mawar Sari	80	95	100	75	87.5	LULUS	sangat baik
P	7897	Kadek Widi Astiniasih	80	70	80	60	72.5	LULUS	baik
L	7907	Ketut Dandy Krisnadinata	75	55	75	65	67.5	TIDAK	cukup

L	7911	Ketut Lingga Amritiya	100	100	80	100	95	LULUS	sangat baik
L	7915	Ketut Rega Arunika	100	100	80	80	90	LULUS	sangat baik
P	7925	Komang Ade Lina Dewi	100	100	80	80	90	LULUS	sangat baik
L	7941	Komang Dipa Mahesa Putra	80	85	90	70	81.25	LULUS	baik
P	7949	Komang Meira Patna Swari	75	80	85	70	77.5	LULUS	baik
P	7970	Luh Audia Mahadewi	80	80	100	55	78.75	LULUS	baik
P	7977	Luh Gede Diva Anjani	100	100	80	60	85	LULUS	sangat baik
P	7984	Luh Putu Ayu Mariani	80	85	90	85	85	LULUS	sangat baik
P	7989	Luh Putu Wiwin Handayani	95	95	80	80	87.5	LULUS	sangat baik
P	7992	Luh Yunita Diantari	80	95	75	60	77.5	LULUS	baik
P	8039	Ni Made Dwi Apsari Kori	100	100	80	80	90	LULUS	sangat baik
P	8050	Ni Putu Risma Diami	100	95	80	45	80	LULUS	baik
P	8071	Putu Dea Purnamayani	85	95	90	95	91.25	LULUS	sangat baik
P	8082	Putu Indah Sariani	95	85	95	0	68.75	TIDAK	cukup
P	8085	Putu Maysi Merta Ningsih	60	100	100	50	77.5	LULUS	baik
L	8094	Putu Ryan Wira Atmaja	90	75	65	70	75	LULUS	baik
P	8099	Putu Teriana Damayanti	90	75	90	65	80	LULUS	baik
P	8115	Sariska Hidayah	70	65	75	70	70	LULUS	baik
P	8117	Sindy Ningtias Utami	85	90	85	80	85	LULUS	sangat baik
L	8121	Vidi Bagus Anugrah	60	95	80	80	78.75	LULUS	baik
L	14731	I Kadek Raymond Bimantara	-	-	-	-	-	Tidak Mengikuti	-

	Rata-Rata	82.35
	Nilai Tertinggi	95.00
	Nilai Terendah	67.50
	Standar Deviasi	7.33
	Jumlah Lulus	32
	Jumlah Tidak Lulus	2
	Ketuntasan Klasikal	94.12 %



Lampiran 4.9 Kisi-Kisi Angket Tanggapan Siswa

Kisi-kisi angket tanggapan siswa terhadap penerapan model *problem based learning* berbantuan *e-learning* dalam pembelajaran fisika

No	Aspek	Indikator	No Item		Jumlah		
			+	-	+	-	Σ
1	Mendorong siswa	Menemuka ide baru	1	2	1	1	2
		Memotivasi	3	4	1	1	2
2	Cara belajar	Keaktifan	5	6	1	1	2
		Memahami materi	7	8	1	1	2
		Percaya diri	9	10	1	1	2
		Mengeplorasi diri	11	12	1	1	2
3	Bekerjasama dalam kelompok	Bekerjasama	13	14	1	1	2
		Berpendapat	15	16	1	1	2
4	Penyelesaian masalah	Menyelesaikan masalah	17	18	1	1	2
		Menarik	19	20	1	1	2

Lampiran 4.10 Angket Tanggapan Siswa

Angket Tanggapan Siswa



Nama :

No absen:

Petunjuk Menjawab.

1. Bacalah pernyataan-pernyataan di bawah dengan baik dan cermat.
2. Pernyataan dibawah terkait dengan tanggapan anda terhadap model *problem based learning* berbantuan *e-learning* yang telah diterapkan dalam proses pembelajaran.
3. Jawablah semua pernyataan yang ada dengan menggunakan tanda centang (✓) pada kolom pernyataan yang menurut anda paling sesuai. Sangat setuju (SS), Setuju (S), Ragu-ragu (R), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS).

No	Daftar Pernyataan	Pilihan Jawaban				
		SS	S	R	TS	STS
1	Model <i>problem based learning</i> berbantuan <i>e-learning</i> mendorong saya untuk menemukan hal yang baru dalam proses pembelajaran fisika.					
2	Saya merasa mengalami kesulitan dalam menemukan ide memecahkan permasalahan dengan model <i>problem based learning</i> berbantuan <i>e-learning</i> .					
3	Saya lebih termotivasi dalam pembelajaran fisika dengan penerapan					

	model <i>problem based learning</i> berbantuan <i>e-learning</i> .					
4	Saya merasa tertekan dengan penerapan model <i>problem based learning</i> berbantuan <i>e-learning</i> dalam pembelajaran fisika.					
5	Pembelajaran fisika dengan model <i>problem based learning</i> berbantuan <i>e-learning</i> membuat saya lebih aktif dalam proses pembelajaran.					
6	Saya kurang berminat sehingga menjadikan saya malas dalam pembelajaran fisika dengan menerapkan model <i>problem based learning</i> berbantuan <i>e-learning</i> .					
7	Memberikan kesimpulan di akhir pembelajaran membuat saya lebih mudah memahami materi yang telah terlaksana.					
8	Model <i>problem based learning</i> berbantuan <i>e-learning</i> yang diterapkan menyebabkan saya kurang dapat memahami materi pembelajaran fisika					
9	Saya merasa lebih percaya diri melalui penerapan model <i>problem based learning</i> berbantuan <i>e-learning</i> dalam menyampaikan presentasi maupun bimbingan kepada guru.					
10	Model <i>problem based learning</i> berbantuan <i>e-learning</i> membuat saya tidak percaya diri menjawab pertanyaan pada pembelajaran fisika.					

11	Pembelajaran fisika dengan model <i>problem based learning</i> berbantuan <i>e-learning</i> dapat mengeksplorasi diri saya sendiri.					
12	Saya tidak mampu membangun pengetahuan dalam diri saya sendiri terkait pembelajaran fisika dengan model <i>problem based learning</i> berbantuan <i>e-learning</i> .					
13	Belajar kelompok membuat saya berlatih bekerjasama dan saling bertukar pendapat dengan teman yang lain.					
14	Model <i>problem based learning</i> berbantuan <i>e-learning</i> tidak membantu saya untuk belajar menyelesaikan permasalahan secara kelompok maupun mandiri.					
15	Melalui model <i>problem based learning</i> berbantuan <i>e-learning</i> saya belajar terbuka, lebih demokratis dan mampu menghargai teman dalam kelas untuk berpendapat.					
16	Saya kesulitan mengemukakan pendapat dengan cara belajar kelompok, karena takut jika jawaban yang diberikan salah.					
17	Melalui penerapan model <i>problem based learning</i> berbantuan <i>e-learning</i> , saya merasa lebih optimal dalam mengerjakan soal-soal dan lebih mampu memahami konsep-konsep					

	fisika secara praktis dan mendalam karena berkaitan dengan dunia nyata.					
18	Saya kurang merasa tertantang untuk memecahkan masalah yang diberikan.					
19	Penerapan model pembelajaran <i>problem based learning</i> berbantuan <i>e-learning</i> membuat pembelajaran fisika lebih menarik kaitannya dengan masalah nyata.					
20	Penerapan model <i>problem based learning</i> berbantuan <i>e-learning</i> membuat pembelajaran menjadi tidak menyenangkan.					



Lampiran 4.11 Analisis Angket Tanggapan Siswa

Analisis Angket Tanggapan Siswa Terhadap Penerapan Model *Problem Based Learning*
Berbantuan *E-Learning* dalam Pembelajaran Fisika

No Absen	Item Soal																				NILAI	KATEGORI
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	3	2	3	2	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	67	positif
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	5	2	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	91	sangat positif
4	5	5	4	4	4	4	4	2	4	3	4	4	5	3	3	4	2	4	4	5	77	positif
5	4	2	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	5	4	4	4	3	72	positif
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	4	2	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	76	positif
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	4	2	4	3	3	4	4	3	4	4	4	2	4	4	3	2	4	3	4	4	69	positif
10	4	4	2	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	77	positif
11	5	5	4	4	4	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	69	positif
12	2	4	3	3	3	4	4	3	4	2	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	71	positif
13	2	3	4	3	5	4	4	2	4	3	4	3	4	4	4	2	3	4	4	3	69	positif
14	3	2	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	67	positif
15	4	5	4	5	5	2	4	5	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	2	2	74	positif
16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	82	sangat positif
17	4	3	4	5	4	4	3	4	5	4	3	2	3	4	5	4	5	4	4	5	79	positif

18	5	3	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	84	sangat positif
19	5	3	2	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	81	sangat positif	
20	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	74	positif	
21	5	2	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	2	4	2	3	3	4	4	69	positif	
22	4	4	2	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	2	71	positif	
23	4	2	2	4	4	2	4	5	3	3	3	2	4	4	3	4	3	3	3	3	65	cukup	
24	4	5	3	4	3	2	5	5	3	5	3	5	5	3	5	5	3	2	5	5	80	sangat positif	
25	5	2	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	2	4	4	3	3	4	4	71	positif	
26	3	2	3	2	3	2	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	2	63	cukup	
27	4	3	3	4	3	3	5	4	4	4	3	4	5	5	5	5	3	4	4	4	79	positif	
28	4	5	2	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	73	positif	
29	4	3	2	5	4	5	5	4	3	3	4	4	3	4	3	5	5	5	4	5	80	sangat positif	
30	5	2	3	2	3	3	4	2	3	4	3	4	5	4	4	5	3	4	2	3	68	positif	
31	3	3	4	4	4	3	4	2	3	4	4	3	5	5	4	2	3	3	4	5	72	positif	
32	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	5	4	4	73	positif	
33	5	3	3	2	4	4	5	5	4	4	3	4	4	3	4	5	2	2	3	5	74	positif	
34	5	2	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	91	sangat positif	
35	5	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	5	4	5	3	4	5	5	4	5	82	sangat positif	
36	4	3	4	4	4	5	4	3	4	4	5	4	5	5	5	2	2	5	2	3	77	positif	
37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rata-rata																					77.09		
kategori																					Positif		

Lampiran Dokumentasi

Wawancara



Wawancara guru

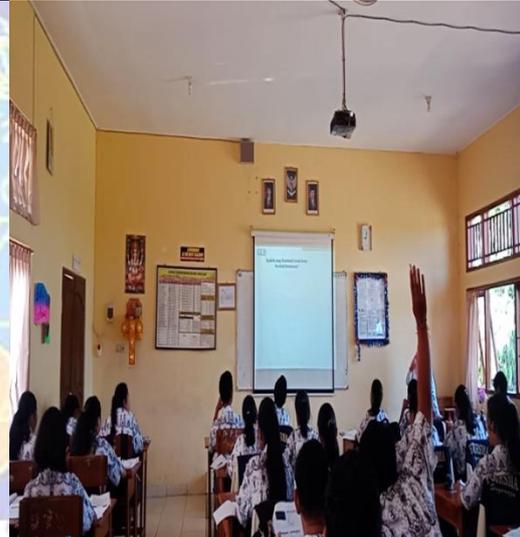


Wawancara siswa

Observasi kelas

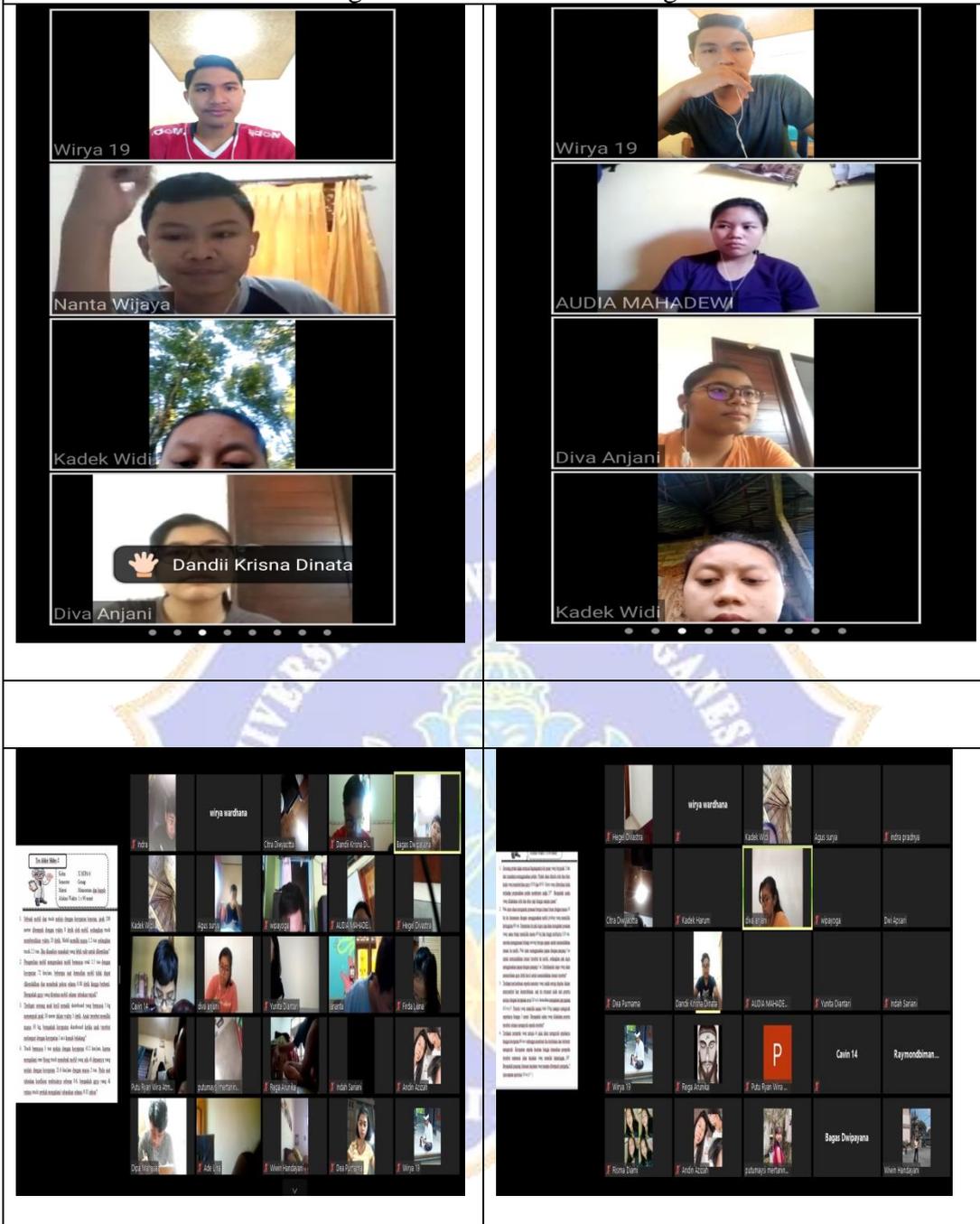


Guru masih lebih aktif

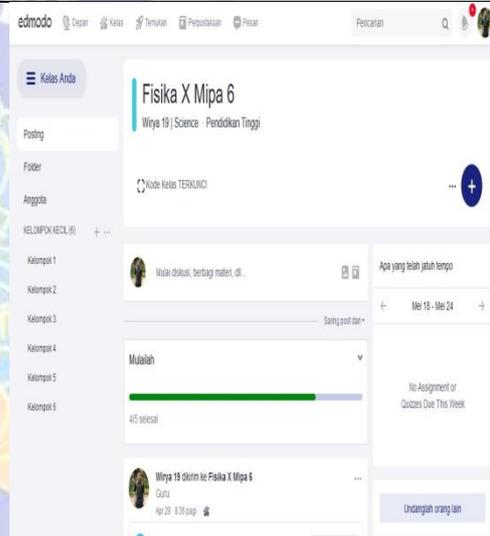


Beberapa siswa yang berpendapat

Kegiatan Zoom Cloud Meeting



Kegiatan praktikum sederhana yang dilakukan siswa dan tampilan edmodo



Kegiatan dilaksanakan pada edmodo

Andin Azizah dikirim ke **Kelompok 1**
Apr 15 - 9:43 pagi

Kita mulai diskusi disini ya

Terjemahkan

1 suka 1 Komentar Berbagi

Andin Azizah

menurut aku hipotesis yang dapat diambil dari masalah tsb :

- 1.Kecelekaan dapat terjadi karena sopir tidak mampu untuk mengendalikan bus tersebut, sehingga mobil masih bergerak saat menabrak mobil di depannya.
- 2.Kecelekaan ini dapat disebabkan oleh polisi atau aparat yang seharusnya memasang peringatan dari jarak yang cukup jauh,sehingga pengendara yg lain dapat melakukan pengereman tidak secara mendadak.
- 3.Membuat mobil denagan teknologi yang tinggi sehingga mobil memiliki fasilitas yang dapat dimiliki setiap penumpang dalam keadaan darurat.

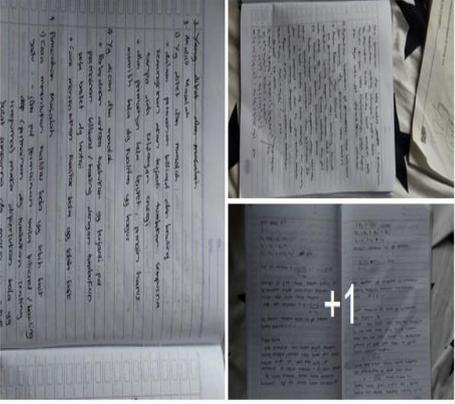
Terjemahkan

suka • Balas • Apr 15, 2020, 9:45 pagi

Dwi Apsari dikirim ke **Kelompok 6**
Apr 20 - 12:48 siang

Aku gini pemecahan masalahnya

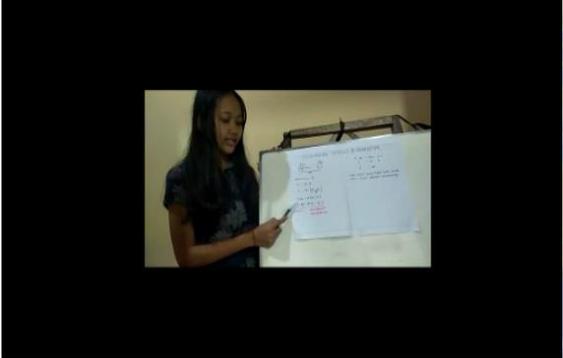
Terjemahkan



Ade Lina Dewi dikirim ke **Fisika X Mipa 6**
Apr 17 - 7:33 pagi

Video presentasi kelompok 4 materi impuls dan momentum.

Terjemahkan



1 suka 1 Komentar Berbagi

Wirya 19

Mantap betul.

sariska hidayah
Siswa
Apr 01, 5:53 PM

kak ini videonya



1 suka 1 Komentar



PEMERINTAH PROVINSI BALI
DINAS PENDIDIKAN, KEMUDAAN DAN OLARAGA
SMA NEGERI 4 SINGARAJA

Alamat : Jalan Melati Singaraja
Telepon. (0362) 22845, Faxcimile. (0362) 32809, Singaraja – Bali, 81113
<http://sma4singaraja.net> email : sma4singaraja@gmail.com

SURAT KETERANGAN
423.4/408/SMAN4SGR

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 4 Singaraja menerangkan bahwa :

Nama : I Putu Bendesa Wirya Wardhana
NIM : 1613021015
Jurusan / Prodi : Fisika dan Pengajaran IPA / Pendidikan Fisika

Memang benar mahasiswa dari Universitas Pendidikan Ganesha tersebut di atas telah melakukan penelitian di SMA Negeri 4 Singaraja dalam rangka melengkapi persyaratan skripsi.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bali, 14 Mei 2020

Kepala SMA Negeri 4 Singaraja



Putu Gede Wartawan, S.Pd., M.Pd.

Pembina Utama Muda

NIP 19700224 199503 1 003