

LAMPIRAN



Lampiran 1. Pedoman Wawancara Guru**PEDOMAN WAWANCARA GURU****Narasumber:**

1. Berapa kelas yang Bapak ajar mata pelajaran fisika di kelas XI?
2. Model/metode/pendekatan apa yang Bapak gunakan dalam melaksanakan pembelajaran fisika?
3. Sejak kapan Bapak menerapkan model/metode/pendekatan ini?
4. Apakah model/metode tersebut Bapak gunakan di semua kelas yang Bapak ajar mata pelajaran fisika?
5. Bagaimana respon siswa setelah Bapak menerapkan model/metode/pendekatan ini dalam pembelajaran di kelas?
6. Bagaimana suasana proses pembelajaran di kelas setelah Bapak menerapkan model/metode/pendekatan ini dalam pembelajaran fisika?
7. Bagaimanakah nilai siswa setelah Bapak menerapkan model/metode/pendekatan ini?
8. Apakah selama proses pembelajaran Bapak menggunakan kelompok-kelompok belajar?
9. Apakah dalam proses pembelajaran Bapak sering mengadakan praktikum?
10. Menurut Bapak apa kelebihan dan kekurangan metode/model/pendekatan yang telah digunakan?
11. Apakah melalui model/metode/pendekatan yang digunakan saat ini mampu meningkatkan hasil belajar siswa?
12. Berapakah nilai KKM siswa yang digunakan untuk kelas XI pada mata pelajaran fisika?

Lampiran 2. Transkrip Hasil Wawancara Guru

Transkrip Hasil Wawancara Guru

Narasumber : I Made Sriana, S.Pd

1. Berapa kelas yang Bapak ajar mata pelajaran fisika di kelas XI?

Jawab: Bapak mengajar empat kelas dari XI A s/d XI D.

2. Model/metode/pendekatan apa yang Bapak gunakan dalam melaksanakan pembelajaran fisika?

Jawab: Untuk model pembelajaran Bapak menggunakan model pembelajaran konstruktivisme. Selain itu juga terdapat diskusi kelas karena tetap kebebasan muridnya dalam memecahkan permasalahan melalui diskusi. Namun model/metode/pendekatan tersebut belum bisa digunakan secara optimal di dalam kelas.

3. Sejak kapan Bapak menerapkan model/metode/pendekatan ini?

Jawab: Sejak awal mengajar di kelas XI.

4. Apakah model/metode tersebut Bapak gunakan di semua kelas yang Bapak ajar mata pelajaran fisika?

Jawab: Iya, semua kelas

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

Jawab : Respon siswa cukup bagus, namun ada beberapa siswa yang tidak aktif berpartisipasi dalam pembelajaran misalnya dalam mengemukakan pendapat. Karena siswa masih perlu disuapi, contohnya: siswa lupa dengan satuan kecepatan atau siswa lupa menambahkan satuan pada jawaban, siswa masih belum bisa membedakan massa jenis dengan berat jenis, jarak dengan perpindahan. Sehingga perlu penekanan kembali untuk materi yang diberikan.

6. **Bagaimana suasana proses pembelajaran di kelas setelah Bapak menerapkan model/metode/pendekatan ini dalam pembelajaran fisika?**

Jawab: Suasananya cukup kondusif.

7. **Bagaimanakah nilai siswa setelah Bapak menerapkan model/metode/pendekatan ini?**

Jawab: Nilai siswa cukup bervariasi untuk nilai kesehariannya, namun ada beberapa siswa yang nilainya tidak terjadi peningkatan di nilai ulangan harian berikutnya.

8. **Apakah selama proses pembelajaran Bapak menggunakan kelompok-kelompok belajar?**

Jawab: Iya, untuk pembagian kelompoknya bebas dari siswa sendiri. Untuk kelompok biasanya satu kelompok terdapat dua orang.

9. **Apakah dalam proses pembelajaran Bapak sering mengadakan praktikum?**

Jawab: Praktikum tidak ada, dikarenakan alat yang kurang memadai.

10. **Menurut Bapak apa kelebihan dan kekurangan metode/model/pendekatan yang telah digunakan?**

Jawab: Untuk kelebihan siswa mampu mengemukakan pendapat karena menemukan sendiri, kekurangannya kekurangannya media belajar yang digunakan kurang memadai dan karena berkelompok suasana belajar tidak kondusif.

11. **Apakah melalui model/metode/pendekatan yang digunakan saat ini mampu meningkatkan hasil belajar siswa?**

Jawab: Belum semua siswa mampu meningkatkan hasil belajarnya dikarenakan terdapat beberapa siswa yang tidak bisa mengikuti proses pembelajaran.

12. **Berapakah nilai KKM siswa yang digunakan untuk kelas XI pada mata pelajaran fisika?**

Jawab : Untuk kurikulum merdeka tidak ada nilai KKM, akan tetapi nilai acuan yang digunakan berdasarkan hasil rapat di sekolah. Sesuai dengan kesepakatan nilai yang digunakan untuk kelas XI yaitu 78.



Lampiran 3. Pedoman Wawancara Siswa

Pedoman Wawancara Siswa

Nama Siswa :

Isilah pertanyaan di bawah ini dengan jujur!

1. Apakah Anda selalu merasa tertarik untuk belajar fisika? Mengapa?
Jawaban :
2. Apakah materi fisika sulit dipelajari atau dipahami?
Jawaban :
3. Ketika pembelajaran berlangsung, apakah Anda pernah merasa bosan mengikuti pembelajaran fisika? Mengapa?
Jawaban :
4. Apakah Anda selalu mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru?
Jawaban :
5. Bagaimana cara guru fisika mengajar di kelas?
Jawaban :
6. Bagaimana suasana kelas selama proses pembelajaran berlangsung?
Jawaban :
7. Apakah Anda selalu mengerjakan tes dengan kemampuan Anda sendiri atau bertanya pada teman yang lain?
Jawaban :
8. Apakah Anda selalu ingin berpartisipasi dalam mengemukakan pendapat mengenai permasalahan yang terkait dengan materi yang dibahas?
Jawaban :

Lampiran 4. Transkrip Hasil Wawancara Siswa

Transkrip Hasil Wawancara Siswa

Siswa A	:	Putu Purnama Dewi Wulandari
Siswa B	:	Komang Intan Purnamayanti
Siswa C	:	Komang Devi Mariyani
Siswa D	:	I Komang Tri Utama Jaya Prasetya
Siswa E	:	Komang Aditya Wisnu Saputra
Siswa F	:	I Gusti Ngurah Dani Putra

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

Jawaban :

Siswa A	:	Tidak, karena terkadang saya kurang mengerti dalam/ pada saat apa digunakan rumusnya. Namun saya tetap suka mengetahui banyak hal baru.
Siswa B	:	Tidak terlalu, karena setiap materi memiliki tingkat kesulitannya masing-masing.
Siswa C	:	Tertarik, karena fisika itu menyenangkan bila mengerti.
Siswa D	:	Tidak, karena terkadang saya tidak mengerti akan materi yang diterangkan. Namun saya akan suka ketika sudah memahaminya.
Siswa E	:	Lumayan tertarik, tergantung guru yang mengajar.
Siswa F	:	Tidak terlalu, ketika saya mengerti tentang apa yang dipelajari baru saya tertarik.

2. Apakah materi fisika sulit dipelajari atau dipahami?

Jawaban :

Siswa A	:	Sebenarnya tidak, tapi saya kadang bingung dalam penggunaan rumus namun saya bisa menyelesaikan masalah tersebut.
Siswa B	:	Lumayan.
Siswa C	:	Lumayan.
Siswa D	:	Terkadang iya, jadi saya harus berusaha untuk memahami materi.
Siswa E	:	Sulit dipelajari.
Siswa F	:	Lumayan, tapi tidak semua materi.

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

Jawaban :

Siswa A	:	Pernah, karena materinya terlalu lama bagi saya.
Siswa B	:	Pernah, karena materi yang diajar memiliki tingkat kesulitan yang cukup tinggi.
Siswa C	:	Pernah, karena ketika saya tidak mengerti dengan materinya saya akan merasa bosan.
Siswa D	:	Pernah, terutama ketika materi yang diajar belum saya pahami.
Siswa E	:	Pernah, karena mempelajari rumus yang sangat rumit.
Siswa F	:	Pernah, karena saya tidak mengerti dengan materinya.

4. **Apakah Anda selalu mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru?**

Siswa A	:	Iya.
Siswa B	:	Iya, mengerjakan.
Siswa C	:	Iya.
Siswa D	:	Iya.
Siswa E	:	Terkadang.
Siswa F	:	Iya.

5. **Bagaimana cara guru fisika mengajar di kelas?**

Jawaban :

Siswa A	:	Guru menjelaskan materi dan memberikan contoh soal.
Siswa B	:	Guru menjelaskan materi lalu dilanjutkan dengan memberi contoh soal.
Siswa C	:	Guru menjelaskan setelah itu memberikan contoh soal.
Siswa D	:	Guru menjelaskan sedikit materi lalu memberikan contoh soal.

Siswa E	:	Guru membahas soal – soal yang diberikan.
Siswa F	:	Guru memberikan soal – soal lalu dikerjakan bersama – sama.

6. Bagaimana suasana kelas selama proses pembelajaran berlangsung?

Jawaban :

Siswa A	:	Kondusif.
Siswa B	:	Damai dan menyenangkan.
Siswa C	:	Tenang.
Siswa D	:	Kondusif.
Siswa E	:	Tertib dan aktif.
Siswa F	:	Kondusif.

7. Apakah Anda selalu mengerjakan tes dengan kemampuan Anda sendiri atau bertanya pada teman yang lain?

Jawaban :

Siswa A	:	Dengan kemampuan sendiri.
Siswa B	:	Tidak selalu mengerjakan dengan kemampuan sendiri, terkadang juga bertanya kepada teman yang lebih mengerti.
Siswa C	:	Terkadang bertanya kepada teman, terkadang dengan kemampuan sendiri.
Siswa D	:	Jika materi yang diberikan kurang saya pahami, maka saya akan bertanya pada teman yang lebih paham.
Siswa E	:	Terkadang dengan kemampuan sendiri.
Siswa F	:	Bertanya kepada teman.

8. Apakah Anda selalu ingin berpartisipasi dalam mengemukakan pendapat mengenai permasalahan yang terkait dengan materi yang dibahas?

Jawaban :

Siswa A	:	Iya, karena saya ingin tahu dan ikut berdiskusi.
Siswa B	:	Iya.
Siswa C	:	Tidak.
Siswa D	:	Iya, jika saya paham materi.
Siswa E	:	Ya, selalu.
Siswa F	:	Kadang – kadang.



Lampiran 5. Daftar Nama Siswa Kelas XI-B SMAN 3 Singaraja

Daftar Nama Siswa Kelas XI-B SMAN 3 Singaraja

No	NIS	Nama Siswa	Jenis Kelamin
1	12474	Dewa Kadek Stephen Rama Wicaksana	L
2	12413	Gede Pande Pridayana Wirautama	L
3	12480	I Gusti Ngurah Dani Putra	L
4	12481	I Komang Tri Utama Jaya Prasetya	L
5	12483	Kadek Agus Mustika Yogi	L
6	12485	Kadek Ayu Pariyastini	P
7	12453	Kadek Budi Permana	L
8	12457	Kadek Daniel Adi Pratama	L
9	12511	Kadek Priska Ananda Tyastika Canis	P
10	12488	Kadek Putra Pande Dermawan	L
11	12526	Ketut Intan Adi Widiantri	P
12	12489	Ketut Widiya Budiartini	P
13	12530	Komang Aditya Wisnu Saputra	L
14	12490	Komang Aninda Satvika Satyawati	P
15	12741	Komang Arya Sanjaya	L
16	12491	Komang Ayu Ratih Juliantini	P
17	12492	Komang Ayu Wedayanti	P
18	12534	Komang Dede Thusdayana	L
19	12535	Komang Devi Mariyani	P
20	12494	Komang Intan Purnamayanti	P
21	12545	Komang Oktomukia Wisnu Nugraha	L
22	12495	Luh Komang Dinda Satya Pramodya	P
23	12496	Luh Nia Anggra Lestari	P
24	12498	Made Mas Meliana Mariska	P
25	12499	Ni Kadek Novi Suryani	P
26	12500	Ni Kadek Suyasni Kusuma Destari	P
27	12502	Ni Putu Somanadi	P
28	12503	Putu Anatasia	P
29	12504	Putu Belisa Yuanita	P
30	12505	Putu Kristia Mahendra	L
31	12506	Putu Purnama Dewi Wulandari	P
32	12507	Putu Virdia Sri Arianti	P
33	12508	Rosalinda Faola Pora	P

Lampiran 6. Pembagian Kelompok

Pembagian Kelompok di Kelas XI-B SMAN 3 Singaraja

Kelompok	Nomor Absen Siswa	Nama Siswa
I	1	Dewa Kadek Stephen Rama Wicaksana
	16	Komang Ayu Ratih Juliantini
	27	Ni Putu Somanadi
	29	Putu Belisa Yuanita
	28	Putu Anatasia
II	8	Kadek Daniel Adi Pratama
	2	Gede Pande Pridayana Wirautama
	21	Komang Oktomukia Wisnu Nugraha
	18	Komang Dede Thusdayana
	15	Komang Arya Sanjaya
III	5	Kadek Agus Mustika Yogi
	12	Ketut Widiya Budiartini
	22	Luh Komang Dinda Satya Pramodya
	26	Ni Kadek Suyasni Kusuma Destari
	30	Putu Kristia Mahendra
	32	Putu Virdia Sri Arianti
IV	4	I Komang Tri Utama Jaya Prasetya
	10	Kadek Putra Pande Dermawan
	23	Luh Nia Anggra Lestari
	25	Ni Kadek Novi Suryani
	31	Putu Purnama Dewi Wulandari
V	7	Kadek Budi Permana
	9	Kadek Priska Ananda Tyastika Canis
	11	Ketut Intan Adi Widianari
	13	Komang Aditya Wisnu Saputra
	19	Komang Devi Mariyani
	24	Made Mas Meliana Mariska
VI	3	I Gusti Ngurah Dani Putra
	6	Kadek Ayu Pariyastini
	14	Komang Aninda Satvika Satyawati
	17	Komang Ayu Wedayanti
	20	Komang Intan Purnamayanti
	33	Rosalinda Faola Pora

Lampiran 7. Modul Ajar Dinamika

MODUL AJAR DINAMIKA

A. IDENTITAS

INFORMASI UMUM	
Nama Penyusun	Ni Wayan Rani Permata Sari
Mata Pelajaran	Fisika
Satuan Pendidikan	SMAN 3 Singaraja
Jenjang Sekolah	SMA
Fase/Kelas	F/XI
Mode Pembelajaran	Tatap Muka
Materi Pokok	1. Hukum Newton 2. Jenis – Jenis Gaya
Total Alokasi Waktu	5 JP
Alokasi Waktu Pertemuan	10 x 45 menit

B. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Setelah mengkaji materi Hukum Newton dan Jenis – Jenis Gaya diharapkan peserta didik dapat menerapkan karakter Profil Pelajar Pancasila dalam kehidupan sehari – hari sebagai berikut.

1. Beriman dan bertakwa: berintegritas dan menjaga keselamatan diri dalam keselamatan kerja dan menjaga lingkungan.
2. Bernalar kritis: merefleksikan pemikiran dan proses berpikir dalam mengambil keputusan serta berargumen.
3. Kreatif: memiliki kebebasan dalam berpikir untuk mendapatkan ide dalam mencari solusi permasalahan.
4. Bergotong royong: kolaborasi dengan teman, bekerja sama dalam menghadapi sebuah permasalahan.
5. Mandiri: bertanggung jawab atas proses dan hasil belajar.

C. SARANA DAN PRASANA

1. Laptop
2. Smartphone
3. Jaringan internet
4. Proyektor/LCD
5. Buku Ajar Fisika Kelas XI
6. LKPD
7. Modul Ajar
8. Papan Tulis

D. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik regular: umum tidak ada kesulitan dalam membaca dan memahami materi ajar.

E. MODEL PEMBELAJARAN

Pendekatan : Scientific

Model : *Problem Based Learning*

Metode : Diskusi dan presentasi

Media Ajar : LKPD dan modul ajar

F. CAPAIAN PEMBELAJARAN FASE F

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Fisika	Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor, kinematika dan dinamika gerak, fluida, gejala gelombang bunyi dan gelombang cahaya dalam menyelesaikan masalah, serta menerapkan prinsip dan konsep kalor dan termodinamika, dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor. Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip kelistrikan (baik statis maupun dinamis) dan kemagnetan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi, menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang elektromagnetik dalam

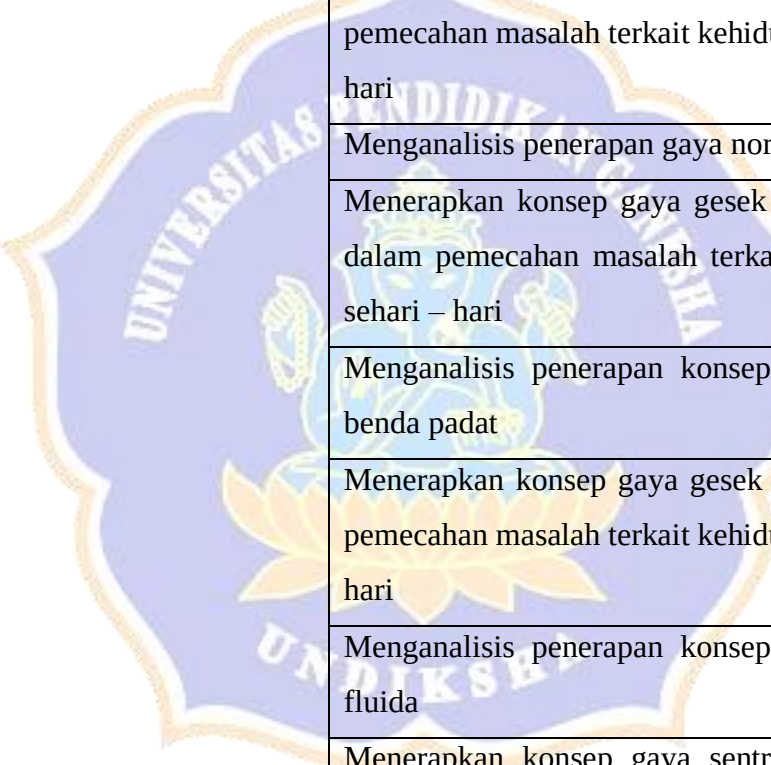
	menyelesaikan masalah. Peserta didik mampu memahami prinsip-prinsip gerbang logika dan pemanfaatannya dalam sistem komputer dan perhitungan digital lainnya. Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan antara berbagai besaran fisis pada teori relativitas khusus, gejala kuantum dan menunjukkan penerapan konsep fisika inti dan radioaktivitas dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.
Keterampilan Proses	1. Mengamati Peserta didik mampu mengoptimalkan potensi. 2. Mempertanyakan dan memprediksi Peserta didik mampu mempertanyakan dan memprediksi berdasarkan hasil observasi, mampu merumuskan permasalahan yang ada dan mampu mengajukan pertanyaan kunci untuk menyelesaikan masalah. 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Peserta didik mengidentifikasi latar belakang masalah, merumuskan tujuan, dan menggunakan referensi dalam perencanaan penelitian. Peserta didik membedakan variabel termasuk yang dikendalikan dan variabel bebas, menggunakan instrument yang bersesuaian dengan tujuan penelitian. Peserta didik menentukan langkah-langkah kerja dan cara pengumpulan data. 4. Memproses, menganalisis data dan informasi

	Peserta didik menyiapkan peralatan/instrument yang sesuai untuk penelitian ilmiah, menggunakan alat ukur secara teliti dan benar, mengenal keterbatasan dan kelebihan alat ukur yang dipakai. Peserta didik menerapkan teknis/proses pengumpulan data, mengolah data sesuai jenisnya/sesuai keperluan, menganalisa data dan menyimpulkan hasil penelitian serta memberikan rekomendasi tindak lanjut/saran dari hasil penelitian. 5. Mencipta Peserta didik mampu menggunakan hasil analisa data dan informasi untuk menciptakan ide solusi ataupun rancang bangun untuk menyelesaikan suatu permasalahan 6. Mengevaluasi dan refleksi Peserta didik berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, mengembangkan keingintahuan, dan memiliki kepedulian terhadap lingkungan. Peserta didik mengajukan argument ilmiah dan kritis berani mengusulkan perbaikan atas suatu kondisi dan bertanggung jawab terhadap usulannya. Peserta didik bersikap jujur terhadap temuan data/fakta. 7. Mengkomunikasikan hasil Peserta didik menyusun laporan tertulis hasil penelitian serta mengomunikasikan hasil penelitian, prosedur perolehan data,
--	---

	cara mengolah dan cara menganalisis data serta mengomunikasikan kesimpulan yang sesuai untuk menjawab masalah penelitian /penyelidikan secara lisan atau tulisan. Peserta didik menyajikan hasil pengolahan data. dalam bentuk tabel, graik, diagram alur/ lowchart dan/atau peta konsep, menyajikan data dengan simbol dan standar internasional dengan benar, dan menggunakan media yang sesuai dalam penyajian hasil pengolahan data. Peserta didik mendeskripsikan kecenderungan hubungan, pola, dan keterkaitan variabel dan menggunakan bahasa, simbol dan peristilahan yang sesuai.
--	---

G. TUJUAN PEMBELAJARAN

Tujuan Pembelajaran	Menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya.
Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran	Menerapkan konsep Hukum I Newton dalam pemecahan masalah terkait kehidupan sehari – hari
	Menganalisis penerapan konsep Hukum I Newton
	Menerapkan konsep Hukum II Newton dalam pemecahan masalah terkait kehidupan sehari – hari
	Menganalisis penerapan konsep Hukum II Newton



	Menerapkan konsep Hukum III Newton dalam pemecahan masalah terkait kehidupan sehari – hari
	Menganalisis penerapan konsep Hukum III Newton
	Menerapkan konsep gaya berat dalam pemecahan masalah terkait kehidupan sehari – hari
	Menganalisis penerapan konsep gaya berat
	Menerapkan konsep gaya normal dalam pemecahan masalah terkait kehidupan sehari – hari
	Menganalisis penerapan gaya normal
	Menerapkan konsep gaya gesek benda padat dalam pemecahan masalah terkait kehidupan sehari – hari
	Menganalisis penerapan konsep gaya gesek benda padat
	Menerapkan konsep gaya gesek fluida dalam pemecahan masalah terkait kehidupan sehari – hari
	Menganalisis penerapan konsep gaya gesek fluida
	Menerapkan konsep gaya sentripetal dalam pemecahan masalah terkait kehidupan sehari – hari
	Menganalisis penerapan konsep gaya sentripetal
	Mempresentasikan hasil diskusi

H. MATERI AJAR

No	Pertemuan	Materi
1.	Pertemuan 1 Siklus I	Materi ajar dan LKPD Hukum I dan Hukum II Newton
2.	Pertemuan 2 Siklus I	Materi ajar dan LKPD Hukum III Newton
3.	Pertemuan 1 Siklus II	Materi ajar dan LKPD gaya berat dan gaya normal
4.	Pertemuan 2 Siklus II	Materi ajar dan LKPD gaya gesek benda padat, gaya gesek fluida, dan gaya sentripetal

I. PERTANYAAN PEMATIK

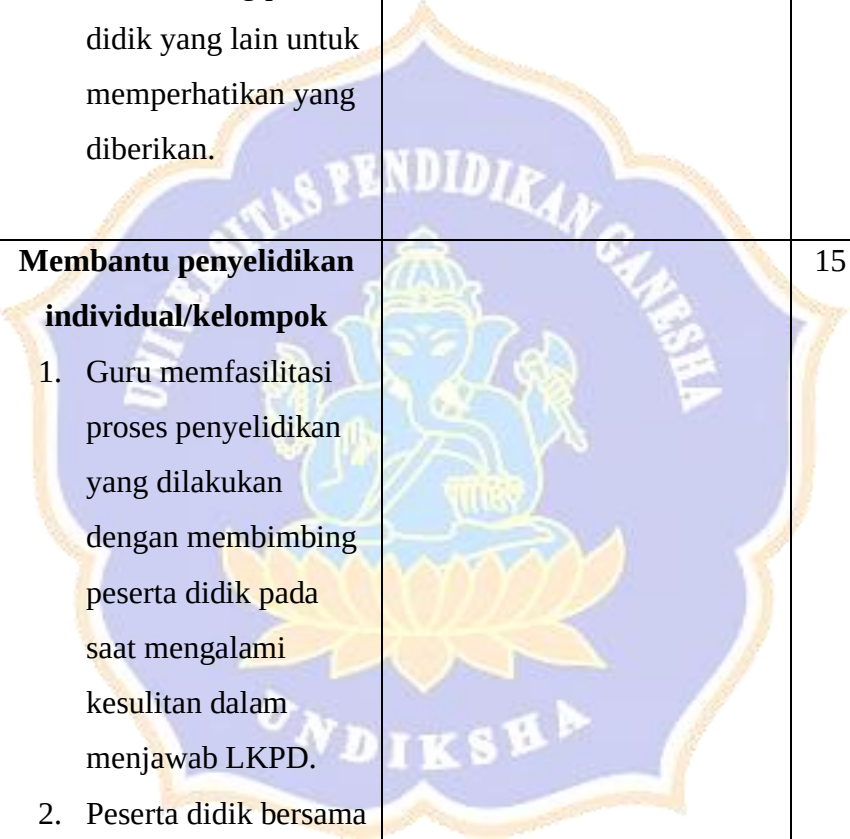
- Mengapa kita merasakan dorongan ke depan saat mobil yang kita tumpangi tiba – tiba berhenti?
- Apakah perbedaan massa mempengaruhi seberapa cepat seseorang bisa bergerak ketika diberikan gaya?
- Apa yang terjadi jika kita menekan meja dengan tangan kita? Apa yang terjadi dengan tangan kita?
- Pernahkah kamu menjatuhkan sebuah benda seperti spidol atau pensil? Mengapa benda jatuh ke bawah bukan ke arah lain?
- Mengapa buku yang di atas meja tidak jatuh meskipun ada gaya gravitasi yang menariknya ke bawah?
- Mengapa saat mendorong meja yang berat di lantai terasa sulit bergerak pada awalnya?
- Pernahkah kamu merasa seperti melawan angin saat bersepeda atau mengendarai motor di luar ruangan? Mengapa semakin cepat kamu bergerak, semakin terasa angin menahan gerakanmu?
- Mengapa saat menaiki wahana roller coaster penumpang tetap berada di kursi walaupun jalurnya berkelok?

J. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1 Siklus I (3 x 45 menit)

Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Waktu
PENDAHULUAN		
1. Guru menyampaikan salam pembuka dan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk berdoa dan mengecek presensi sebelum pembelajaran dimulai.	Peserta didik berdoa dan menunjukkan kehadiran.	5 menit
2. Guru menyampaikan terkait dengan capaian pembelajaran dan karakter Profil Pelajar Pancasila yang harus diterapkan.	Peserta didik mendengarkan dengan saksama apa yang disampaikan oleh guru dan memberikan umpan balik.	5 menit
3. Guru memberikan motivasi dan apersepsi kepada peserta didik terkait materi Hukum I dan Hukum II Newton yang sudah disiapkan dan terdapat permasalahan yang akan dianalisa	Peserta didik mengamati dan mendengarkan yang disampaikan oleh guru sebagai pengahantar pembelajaran.	10 menit
KEGIATAN INTI		
Mengorientasi peserta didik pada masalah 1. Guru membagi kelas ke dalam 6 kelompok.	1. Peserta didik memilih kelompok masing – masing	15 menit

2. Guru memberikan orientasi masalah pada peserta didik. 3. Guru membagikan LKPD. 4. Guru menjelaskan maksud dari masalah yang diajukan, beserta dengan pertanyaan yang terdapat di dalamnya.	2. Peserta didik menerima dan mencermati LKPD yang diberikan.	
Mengorganisasi peserta didik untuk belajar 1. Peserta didik diberikan kesempatan untuk mengerjakan LKPD. 2. Peserta didik mengajukan hipotesis dari pemecahan masalah. 3. Peserta didik menentukan sumber – sumber yang diperlukan dan merancang investigasi untuk memecahkan masalah yang diberikan. 4. Peserta didik diberikan kesempatan	Peserta didik mengidentifikasi masalah dan merumuskan masalah.	35 menit

bertanya bila ada yang belum dipahami dari LKPD dan guru memberikan tanggapan atas pertanyaan yang diajukan peserta didik dan membimbing peserta didik yang lain untuk memperhatikan yang diberikan.		
Membantu penyelidikan individual/kelompok 1. Guru memfasilitasi proses penyelidikan yang dilakukan dengan membimbing peserta didik pada saat mengalami kesulitan dalam menjawab LKPD. 2. Peserta didik bersama kelompoknya berdiskusi mengenai LKPD dalam menemukan konsep dari materi yang dipelajari melalui kegiatan penyelidikan yang		15 menit

telah dirancang oleh setiap kelompok dan guru membimbing peserta didik seperlunya.		
Menghasilkan dan menyajikan hasil karya 1. Peserta didik berdiskusi untuk membahas pemecahan masalah. 2. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi masing – masing kelompok.	1. Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi dari permasalahan yang diberikan. 2. Kelompok yang tidak berkesempatan untuk presentasi, menanggapi terkait hasil diskusi yang disampaikan oleh kelompok penyaji.	25 menit
Menganalisa dan mengevaluasi proses 1. Peserta didik menyimpulkan konsep terkait materi yang dipelajari. 2. Peserta didik dan guru merefleksi kembali mengenai proses pembelajaran yang telah dilakukan. 3. Guru menyimpulkan hasil kegiatan.	1. Peserta didik menyampaikan kesimpulan terkait LKPD yang telah dikerjakan dan dipresentasikan 2. Peserta didik menyimak dan mencatat hasil evaluasi serta arahan guru untuk pembelajaran selanjutnya.	20 menit
	PENUTUP	

1. Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya. 2. Guru bersama dengan peserta didik berdoa dan mengucapkan salam penutup	1. Peserta didik mencatat informasi yang disampaikan oleh guru. 2. Peserta didik mencatat hal yang penting mengenai pembelajaran 3. Peserta didik berdoa bersama-sama untuk mengakhiri pembelajaran.	5 menit
---	--	---------

Pertemuan 2 Siklus I (2 x 45 menit)

Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Waktu
PENDAHULUAN		
1. Guru menyampaikan salam pembuka dan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk berdoa dan mengecek presensi sebelum pembelajaran dimulai.	Peserta didik berdoa dan menunjukkan kehadiran.	5 Menit
2. Guru menyampaikan terkait dengan capaian pembelajaran dan karakter Profil Pelajar Pancasila yang harus diterapkan.	Peserta didik mendengarkan dengan saksama apa yang disampaikan oleh guru dan memberikan umpan balik.	5 menit
3. Guru memberikan motivasi dan apersepsi kepada peserta didik terkait materi Hukum	Peserta didik mengamati dan mendengarkan yang disampaikan oleh guru	5 menit

III Newton yang sudah disiapkan dan terdapat permasalahan yang akan dianalisa	sebagai pengahantar pembelajaran.	
KEGIATAN INTI		
Mengorientasi peserta didik pada masalah 1. Guru membagi kelas ke dalam 6 kelompok. 2. Guru memberikan orientasi masalah pada peserta didik. 3. Guru membagikan LKPD. 4. Guru menjelaskan maksud dari masalah yang diajukan, beserta dengan pertanyaan yang terdapat di dalamnya.	1. Peserta didik memilih kelompok masing – masing 2. Peserta didik menerima dan mencermati LKPD yang diberikan.	10 menit
Mengorganisasi peserta didik untuk belajar 1. Peserta didik diberikan kesempatan untuk mengerjakan LKPD. 2. Peserta didik mengajukan hipotesis dari pemecahan masalah. 3. Peserta didik menentukan sumber – sumber yang	Peserta didik mengidentifikasi masalah dan merumuskan masalah.	25 menit

diperlukan dan merancang investigasi untuk memecahkan masalah yang diberikan. 4. Peserta didik diberikan kesempatan bertanya bila ada yang belum dipahami dari LKPD dan guru memberikan tanggapan atas pertanyaan yang diajukan peserta didik dan membimbing peserta didik yang lain untuk memperhatikan yang diberikan.		
Membantu penyelidikan individual/kelompok 1. Guru memfasilitasi proses penyelidikan yang dilakukan dengan membimbing peserta didik pada saat mengalami kesulitan dalam menjawab LKPD. 2. Peserta didik bersama kelompoknya berdiskusi mengenai LKPD dalam menemukan konsep dari materi yang dipelajari		10 menit

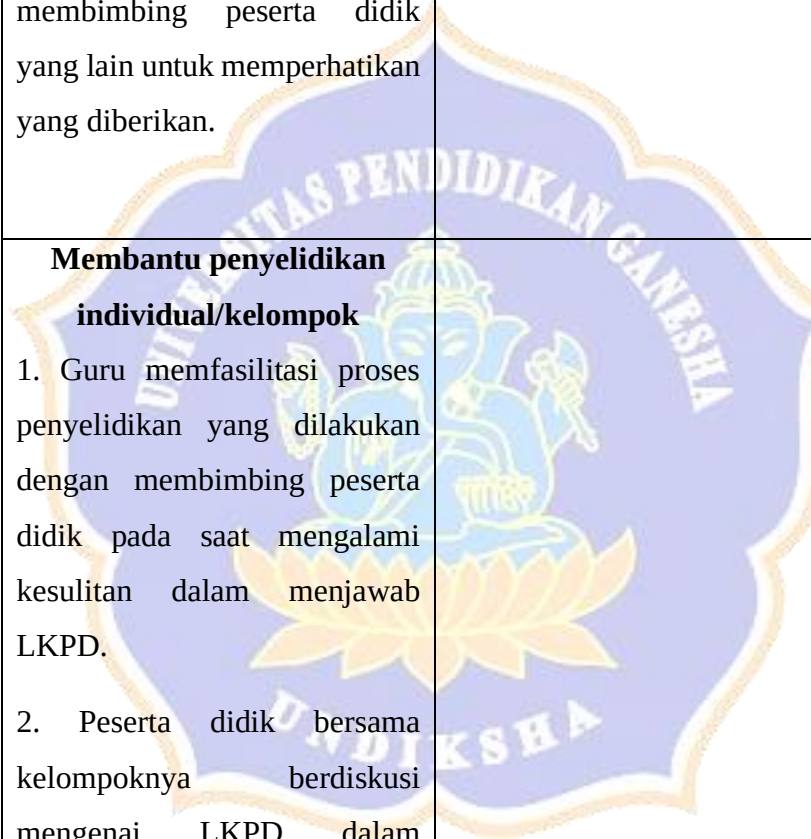
melalui kegiatan penyelidikan yang telah dirancang oleh setiap kelompok dan guru membimbing peserta didik seperlunya.		
Menghasilkan dan menyajikan hasil karya 1. Peserta didik berdiskusi untuk membahas pemecahan masalah. 2. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi masing – masing kelompok.	1. Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi dari permasalahan yang diberikan. 2. Kelompok yang tidak berkesempatan untuk presentasi, menanggapi terkait hasil diskusi yang disampaikan oleh kelompok penyaji.	15 menit
Menganalisa dan mengevaluasi proses 1. Peserta didik menyimpulkan konsep terkait materi yang dipelajari. 2. Peserta didik dan guru merefleksi kembali mengenai proses pembelajaran yang telah dilakukan. 3. Guru menyimpulkan hasil kegiatan.	1 Peserta didik menyampaikan kesimpulan terkait LKPD yang telah dikerjakan dan dipresentasikan 2 Peserta didik menyimak dan mencatat hasil evaluasi serta arahan guru untuk pembelajaran selanjutnya.	10 menit
PENUTUP		

1. Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya. 2. Guru bersama dengan peserta didik berdoa dan mengucapkan salam penutup	1. Peserta didik mencatat informasi yang disampaikan oleh guru. 2. Peserta didik mencatat hal yang penting mengenai pembelajaran 3. Peserta didik berdoa bersama-sama untuk mengakhiri pembelajaran.	5 menit
---	--	---------

Pertemuan 1 Siklus II (2 x 45 menit)

Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Waktu
PENDAHULUAN		
1. Guru menyampaikan salam pembuka dan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk berdoa dan mengecek presensi sebelum pembelajaran dimulai.	Peserta didik berdoa dan menunjukkan kehadiran.	5 Menit
2. Guru menyampaikan terkait dengan capaian pembelajaran dan karakter Profil Pelajar Pancasila yang harus diterapkan.	Peserta didik mendengarkan dengan saksama apa yang disampaikan oleh guru dan memberikan umpan balik.	5 menit
3. Guru memberikan motivasi dan apersepsi kepada peserta didik terkait materi gaya berat	Peserta didik mengamati dan mendengarkan yang disampaikan oleh guru	5 menit

dan gaya normal yang sudah disiapkan dan terdapat permasalahan yang akan dianalisa	sebagai pengahantar pembelajaran.	
KEGIATAN INTI		
Mengorientasi peserta didik pada masalah 1. Guru membagi kelas ke dalam 6 kelompok. 2. Guru memberikan orientasi masalah pada peserta didik. 3. Guru membagikan LKPD. 4. Guru menjelaskan maksud dari masalah yang diajukan, beserta dengan pertanyaan yang terdapat di dalamnya.	1. Peserta didik memilih kelompok masing – masing 2. Peserta didik menerima dan mencermati LKPD yang diberikan.	10 menit
Mengorganisasi peserta didik untuk belajar 1. Peserta didik diberikan kesempatan untuk mengerjakan LKPD. 2. Peserta didik mengajukan hipotesis dari pemecahan masalah. 3. Peserta didik menentukan sumber – sumber yang diperlukan dan merancang	Peserta didik mengidentifikasi masalah dan merumuskan masalah.	25 menit

investigasi untuk memecahkan masalah yang diberikan. 4. Peserta didik diberikan kesempatan bertanya bila ada yang belum dipahami dari LKPD dan guru memberikan tanggapan atas pertanyaan yang diajukan peserta didik dan membimbing peserta didik yang lain untuk memperhatikan yang diberikan.		
Membantu penyelidikan individual/kelompok 1. Guru memfasilitasi proses penyelidikan yang dilakukan dengan membimbing peserta didik pada saat mengalami kesulitan dalam menjawab LKPD. 2. Peserta didik bersama kelompoknya berdiskusi mengenai LKPD dalam menemukan konsep dari materi yang dipelajari melalui kegiatan penyelidikan yang telah dirancang oleh setiap kelompok dan guru membimbing peserta didik seperlunya.		10 menit

Menghasilkan dan menyajikan hasil karya 1. Peserta didik berdiskusi untuk membahas pemecahan masalah. 2. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi masing – masing kelompok.	1. Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi dari permasalahan yang diberikan. 2. Kelompok yang tidak berkesempatan untuk presentasi, menanggapi terkait hasil diskusi yang disampaikan oleh kelompok penyaji.	15 menit
Menganalisa dan mengevaluasi proses 1. Peserta didik menyimpulkan konsep terkait materi yang dipelajari. 2. Peserta didik dan guru merefleksi kembali mengenai proses pembelajaran yang telah dilakukan. 3. Guru menyimpulkan hasil kegiatan.	1. Peserta didik menyampaikan kesimpulan terkait LKPD yang telah dikerjakan dan dipresentasikan 2. Peserta didik menyimak dan mencatat hasil evaluasi serta arahan guru untuk pembelajaran selanjutnya.	10 menit
	PENUTUP	
1. Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya.	1. Peserta didik mencatat informasi yang disampaikan oleh guru.	5 menit

2. Guru bersama dengan peserta didik berdoa dan mengucapkan salam penutup	2. Peserta didik mencatat hal yang penting mengenai pembelajaran 3. Peserta didik berdoa bersama-sama untuk mengakhiri pembelajaran.	
---	---	--

Pertemuan 2 Siklus II (3 x 45 menit)

Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Waktu
PENDAHULUAN		
1. Guru menyampaikan salam pembuka dan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk berdoa dan mengecek presensi sebelum pembelajaran dimulai.	Peserta didik berdoa dan menunjukkan kehadiran.	5 menit
2. Guru menyampaikan terkait dengan capaian pembelajaran dan karakter Profil Pelajar Pancasila yang harus diterapkan.	Peserta didik mendengarkan dengan saksama apa yang disampaikan oleh guru dan memberikan umpan balik.	5 menit
3. Guru memberikan motivasi dan apersepsi kepada peserta didik terkait materi gaya gesek benda padat, gaya gesek fluida, dan gaya sentripetal yang sudah disiapkan dan terdapat	Peserta didik mengamati dan mendengarkan yang disampaikan oleh guru sebagai pengantar pembelajaran.	10 menit

permasalahan yang akan dianalisa		
KEGIATAN INTI		
Mengorientasi peserta didik pada masalah 1. Guru membagi kelas ke dalam 6 kelompok. 2. Guru memberikan orientasi masalah pada peserta didik. 3. Guru membagikan LKPD. 4. Guru menjelaskan maksud dari masalah yang diajukan, beserta dengan pertanyaan yang terdapat di dalamnya.	1. Peserta didik memilih kelompok masing – masing 2. Peserta didik menerima dan mencermati LKPD yang diberikan.	15 menit
Mengorganisasi peserta didik untuk belajar 1. Peserta didik diberikan kesempatan untuk mengerjakan LKPD. 2. Peserta didik mengajukan hipotesis dari pemecahan masalah. 3. Peserta didik menentukan sumber – sumber yang	Peserta didik mengidentifikasi masalah dan merumuskan masalah.	35 menit

diperlukan dan merancang investigasi untuk memecahkan masalah yang diberikan. 4. Peserta didik diberikan kesempatan bertanya bila ada yang belum dipahami dari LKPD dan guru memberikan tanggapan atas pertanyaan yang diajukan peserta didik dan membimbing peserta didik yang lain untuk memperhatikan yang diberikan.		
Membantu penyelidikan individual/kelompok 1. Guru memfasilitasi proses penyelidikan yang dilakukan dengan membimbing peserta didik pada saat mengalami kesulitan dalam menjawab LKPD. 2. Peserta didik bersama		15 menit

kelompoknya berdiskusi mengenai LKPD dalam menemukan konsep dari materi yang dipelajari melalui kegiatan penyelidikan yang telah dirancang oleh setiap kelompok dan guru membimbing peserta didik seperlunya.		
Menghasilkan dan menyajikan hasil karya 1. Peserta didik berdiskusi untuk membahas pemecahan masalah. 2. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi masing – masing kelompok.	1. Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi dari permasalahan yang diberikan. 2. Kelompok yang tidak berkesempatan untuk presentasi, menanggapi terkait hasil diskusi yang disampaikan oleh kelompok penyaji.	25 menit
Menganalisa dan mengevaluasi proses 1. Peserta didik menyimpulkan konsep terkait materi yang dipelajari.	1. Peserta didik menyampaikan kesimpulan terkait LKPD yang telah dikerjakan dan dipresentasikan	20 menit

2. Peserta didik dan guru merefleksi kembali mengenai proses pembelajaran yang telah dilakukan. 3. Guru menyimpulkan hasil kegiatan.	2. Peserta didik menyimak dan mencatat hasil evaluasi serta arahan guru untuk pembelajaran selanjutnya.	
PENUTUP		
1. Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya. 2. Guru bersama dengan peserta didik berdoa dan mengucapkan salam penutup	1. Peserta didik mencatat informasi yang disampaikan oleh guru. 2. Peserta didik mencatat hal yang penting mengenai pembelajaran 3. Peserta didik berdoa bersama-sama untuk mengakhiri pembelajaran.	5 menit

K. ASESMEN

Penilaian pemahaman sains dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung baik melalui pemberian tes atau kuis dan tes formatif. Penilaian sikap dilakukan pada proses pembelajaran berlangsung dan penilaian keterampilan dilakukan saat pelaksanaan presentasi atau penilaian produk.

L. REFLEKSI GURU

- Apakah kegiatan membuka pembelajaran bisa mempersiapkan dan mengarahkan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran dengan baik?
- Apakah cara penyampaian materi dapat diterima dengan baik oleh peserta didik?
- Apakah peserta didik memberikan respon positif terhadap pertanyaan - pertanyaan yang diberikan?
- Apakah pelaksanaan pembelajaran hari ini dapat memberikan semangat kepada peserta didik untuk lebih antusias dalam pembelajaran selanjutnya?

M. REFLEKSI PESERTA DIDIK

- Apakah anda menyukai kegiatan pembelajaran ini?
- Apakah anda sudah memahami materi pembelajaran hari ini?
- Apakah pembelajaran hari ini bermakna?
- Apa kendala yang anda alami selama proses pembelajaran?

N. REMIDIAL DAN PENGAYAAN

Remidial

Remedial dilakukan untuk peserta didik yang belum memahami materi ataupun tujuan pembelajaran dengan baik dengan cara melakukan pengulangan materi ataupun pemberian tugas secara individual untuk memperbaiki pemahaman dan hasil belajar.

Pengayaan

Pengayaan dilakukan untuk peserta didik yang mampu menjawab dengan benar asesmen sumatif dan memiliki daya tangkap dan daya kerja yang lebih dari peserta didik lain. Pendidik akan memberikan pengayaan yang lebih mendalam dan memperkuat daya serap terhadap materi yang telah dipelajari.

O. LAMPIRAN MODUL AJAR DINAMIKA

Lampiran 1. Materi Ajar

A. Materi Ajar Hukum Newton

Gerak merupakan perubahan kedudukan suatu benda terhadap titik acuan. Titik acuan sendiri dapat berupa titik awal posisi benda, titik tempat pengamat, atau suatu posisi lain yang dijadikan acuan. Oleh karena gerak bergantung terhadap titik acuan, maka gerak bersifat relatif. Secara sederhana, gerak dapat diartikan sebagai perubahan posisi. Ilmu fisika yang mempelajari tentang gerak dengan memperhatikan aspek penyebabnya disebut dinamika. Pembahasan tentang dinamika akan berhubungan dengan gerak benda dan penyebabnya, dimana konsep hukum Newton tentang gerak akan menyertainya

1. Hukum I Newton (Hukum Kelembaman)

Hukum I Newton sering disebut dengan Hukum Kelembaman/Inersia, dimana pada kasus ini tidak ada resultan gaya ($\sum F$) yang bekerja pada benda, sehingga benda tersebut cenderung untuk mempertahankan keadaan awal (inersia). Sehingga persamaan Hukum I Newton ditulis :

$$\sum F = 0$$

“Jika tidak ada resultan gaya yang bekerja pada suatu benda, maka benda yang mula-mula diam akan terus diam, sedangkan benda yang mula-mula bergerak akan terus bergerak dengan kecepatan tetap sepanjang garis lurus”

Berdasarkan analisa konsep di atas, Hukum I Newton berlaku untuk benda :

- benda yang diam ($v = 0$)
- benda yang melakukan gerak lurus beraturan (GLB) ($v = \text{konstan}$)

2. Hukum II Newton

Jika suatu benda diberi gaya (F) atau resultan gaya (ΣF) maka akan mempengaruhi besaran-besaran lain dalam fisika yaitu massa benda (m) dan percepatan (a) yang dialami benda, dimana dari analisa suatu percobaan dapat diperoleh hubungan

$$a \sim \Sigma F \quad \text{dan} \quad a \sim \frac{1}{m}$$

Berdasarkan analisa di atas, persamaan Hukum II Newton dapat ditulis

$$a = \frac{\Sigma F}{m} \quad \text{atau} \quad \Sigma F = m \times a$$

“Percepatan (a) yang dihasilkan oleh resultan gaya (ΣF) yang bekerja pada suatu benda sebanding dan searah dengan resultan gaya tersebut, dan berbanding terbalik dengan massa benda (m)”

Berdasarkan analisa konsep di atas, dapat disimpulkan bahwa pada Hukum II Newton berlaku untuk benda yang mengalami gerak lurus berubah beraturan (GLBB) ($a = \text{konstan}$)

3. Hukum III Newton

Perhatikan gambar berikut!



Seorang anak menarik pohon (memberikan gaya pada pohon) dengan menggunakan seutas tali (F_{aksi}) maka tali tersebut akan memberi kan gaya (F_{reaksi}) yang sama besar, tetapi berlawanan arah.

$$\sum F_{aksi} = -\sum F_{reaksi}$$

“Setiap ada gaya aksi yang bekerja pada suatu benda, maka akan timbul gaya reaksi yang besarnya sama, tetapi arahnya berlawanan.”

Sifat-sifat gaya aksi-reaksi adalah sama besar, terletak dalam satu garis kerja, berlawanan arah, dan bekerja pada dua benda yang berlainan.

B. Materi Ajar Jenis – Jenis Gaya

Gaya merupakan Interaksi apapun baik berupa dorongan atau tarikan yang dapat menyebabkan sebuah benda mengalami perubahan gerak, baik dalam bentuk arah, maupun konstruksi geometris. Gaya dapat menyebabkan benda diam menjadi bergerak, benda bergerak menjadi diam, benda bergerak menjadi lebih cepat atau lebih lambat. Selain mengubah kecepatan benda, gaya juga dapat mengubah bentuk benda, misalnya plastisin yang akan berubah bentuk setelah ditekan. Gaya dibedakan menjadi beberapa macam, yaitu sebagai berikut.

1. Gaya Berat (w)

Gaya berat adalah gaya yang dipengaruhi oleh massa benda dan juga gaya gravitasi. Bisa juga didefinisikan merupakan gaya yang dimiliki setiap benda akibat pengaruh medan gravitasi yang arahnya selalu tegak lurus menuju pusat gravitasi. Massa suatu benda bersifat tetap sedangkan gaya berat akan berubah sesuai dengan percepatan gravitasi di tempat benda tersebut berada. Untuk benda yang berada di bumi mengalami percepatan gravitasi bumi sebesar g , benda yang massanya m , Secara umum gaya berat dapat ditulis dengan persamaan

$$w = m \times g$$

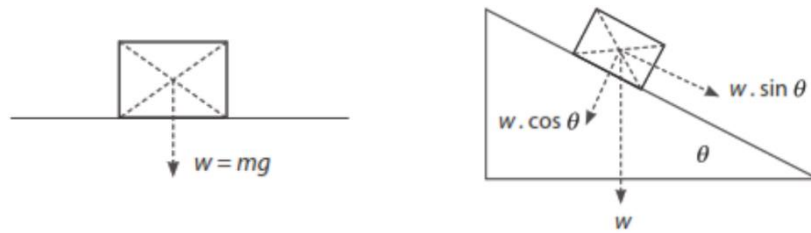
Keterangan :

w = gaya berat (N)

m = massa benda (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

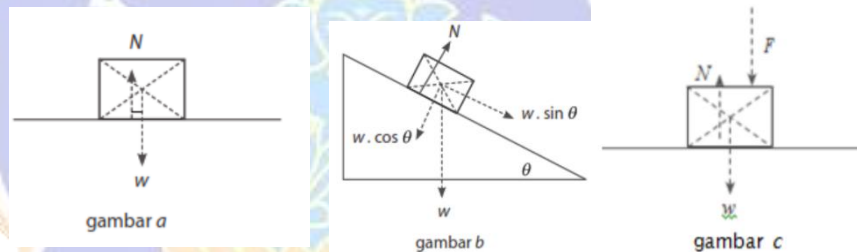
Berikut merupakan gambar uraian gaya berat yang bekerja pada suatu



benda

2. Gaya Normal (N)

Gaya normal merupakan gaya yang bekerja pada dua permukaan benda yang bersentuhan dan arahnya selalu tegak lurus terhadap bidang sentuh. Gaya normal bertindak untuk menjaga benda tetap diam atau berdiri tegak lurus di permukaan. Berikut merupakan uraian gaya normal pada permukaan datar,



- Gaya normal pada bidang datar (gambar a) di atas adalah sebagai berikut:

$$\sum F_y = 0$$

$$N - w = 0$$

$$N = w$$

- Gaya normal pada bidang miring (gambar b) di atas adalah sebagai berikut:

$$\sum F_y = 0$$

$$N - w \cos \theta = 0$$

$$N = w \cos \theta$$

- Gaya normal pada bidang miring (gambar c) di atas adalah sebagai berikut:

$$\sum F_y = 0$$

$$N - w - F = 0$$

$$N = w + F$$

3. Gaya Gesek Benda Padat

Gaya Gesekan (fg) Gaya gesek merupakan gaya yang timbul akibat kekasaran dua permukaan benda yang saling bersentuhan. Komponen gaya gesek selalu sejajar dengan bidang sentuh dan arahnya selalu berlawanan dengan arah gerak benda. Oleh karena itu, gaya gesek bersifat menghambat gerak benda. Gaya gesek dibedakan menjadi 2, yaitu gaya gesekan statis dan gaya gesekan kinetis.

- a. Gaya Gesekan Statis Gaya gesek statis merupakan gaya gesek yang bekerja pada sebuah benda, dimana benda tersebut masih diam sampai tepat akan bergerak. Selama gaya pendorong/ penarik benda kurang dari gaya gesek statisnya, maka benda akan tetap diam atau tidak bergerak. Besarnya gaya gesek statis dapat ditulis:

$$f_s = \mu_s \times N$$

- b. Gaya Gesekan Kinetis Gaya gesek kinetis merupakan gaya gesek yang bekerja pada sebuah benda yang sedang bergerak, dan arahnya selalu berlawanan dengan arah gerak benda. Besarnya gaya gesek kinetis dirumuskan sebagai berikut.

$$f_k = \mu_k \times N$$

Keterangan :

f_s = gaya gesekan statis (N)

f_k = gaya gesekan kinetis (N)

μ_s = koefisien gesekan statis

μ_k = koefisien gesekan kinetis

N = gaya normal (N)

Gaya gesekan kinetis terjadi pada benda yang bergerak, hal ini terjadi karena gaya pendorong/penarik lebih dari gaya gesek statis

maksimumnya, sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai $\mu_s > \mu_k$, dimana rentang nilai koefisien gesekan adalah " $0 < \mu < 1$ "

4. Gaya Gesek Fluida

Gesekan tidak hanya terjadi pada benda padat tetapi juga pada fluida. Gaya gesek fluida adalah gaya gesek dalam cairan dan gas yang melawan gerakan di dalam fluida tersebut atau gerakan media lain yang bergerak melalui fluida. Perhatikan gambar berikut.



Gambar penerjun payung

Gambar meteor yang terbakar

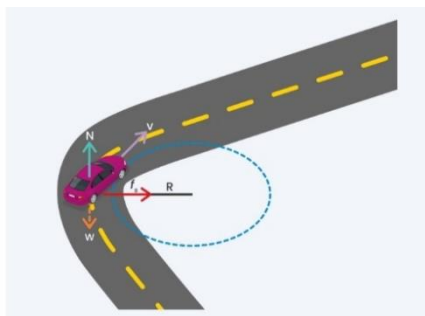
Kedua fenomena tersebut disebabkan oleh efek yang sama yaitu gaya gesekan fluida. Sebuah benda yang bergerak melalui fluida (cair atau gas) akan mengalami hambatan dari fluida tersebut. Kecepatan benda yang melewati suatu fluida akan melambat karena energinya diubah menjadi panas bahkan pada tingkat yang ekstrim akan membakar benda itu sendiri. Pada benda yang jatuh, gaya hambat fluida akan meningkat seiring dengan meningkatnya kecepatan. Hal ini akan menyebabkan gaya total berkurang hingga pada suatu keadaan, gaya hambat udara mengimbangi gaya berat benda. Akibatnya percepatan menjadi nol dan kecepatan menjadi konstan. Kecepatan ini dikenal sebagai kecepatan terminal.

5. Gaya Sentripetal

Sebuah benda yang melakukan gerak melingkar mengubah kecepatannya setiap detik. Itu berarti suatu gaya bekerja pada partikel yang membuatnya bergerak dalam gerakan melingkar yang berubah setiap saat. Gaya – gaya yang bekerja pada benda yang bergerak melingkar adalah gaya sentripetal dan gaya sentrifugal.

➤ Gaya sentripetal

Perhatikan gambar berikut.



Gambar mobil melewati tikungan

Mobil yang bergerak pada suatu tikungan memiliki kecepatan atau kelajuan tertentu sedemikian sehingga mobil tetap stabil di lintasannya. Apabila terlalu lambat mobil cenderung akan bergerak ke arah pusat, sedangkan bila terlalu kencang, mobil akan keluar dari lintasan. Pada gambar di atas gaya sentripetal diberikan oleh gaya gesek saja. Gaya total yang bekerja pada sistem ini disebut dengan gaya sentripetal. Gaya sentripetal adalah gaya yang dapat membuat benda bergerak melingkar. Suatu benda dapat dikatakan bergerak melingkar karena terdapat percepatan menuju pusat lingkaran saat berputar. Besarnya gaya dapat dinyatakan dengan persamaan

$$F_s = m \frac{v^2}{r}$$

Keterangan :

F_s = gaya sentripetal (N),

m = massa benda (kg),

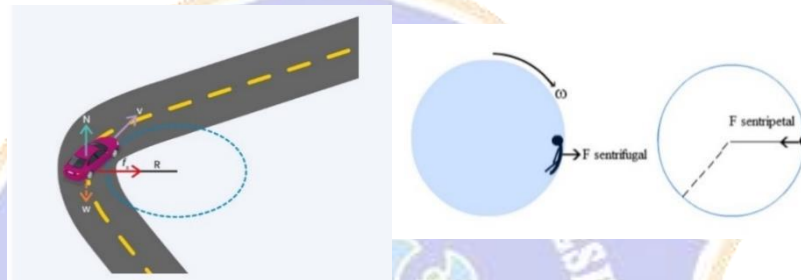
v = kecepatan linier (m/s),

r = jari – jari lingkaran (m)

Gaya ini akan mempertahankan benda untuk berada pada lintasan melingkar. Berdasarkan rumus tersebut dapat dinyatakan bahwa gaya sentripetal berbanding lurus dengan kuadrat kecepatan benda. Sedikit peningkatan kecepatan benda akan meningkatkan gaya secara drastis.

➤ Gaya sentrifugal

Gaya sentrifugal adalah gaya yang akan membuat benda berputar menjauhi pusat lingkaran. Hal ini terjadi karena adanya efek semu yang tertinggal di sebuah benda ketika melakukan gerak melingkar. Efek semu sendiri merupakan gaya yang terjadi tanpa disadari atau juga dapat kita sebut sebagai gaya khayal. Gaya sentrifugal memiliki arah yang selalu menjauhi pusat lingkaran. Fungsi yang gaya ini miliki adalah untuk mengimbangi gaya sentripetal. Sehingga benda yang bergerak melingkar dapat tetap berada di dalam keadaan seimbang. Perhatikan gambar berikut.



Gambar mobil melewati tikungan Gambar tubuh yang menjauhi pusat lingkaran

Orang yang duduk di dalam mobil yang condong ke luar sementara mobil bergerak ke dalam. Pada peristiwa ini merupakan salah satu contoh gaya sentrifugal dalam kehidupan sehari – hari.

Gaya – gaya ini memungkinkan benda bergerak dalam gerak melingkar. Kedua gaya ini penting untuk gerak melingkar. Meskipun gaya sentripetal pada dasarnya adalah gaya nyata dan bekerja dalam kerangka acuan inersia, gaya sentrifugal adalah gaya semu dan bekerja dalam kerangka internal. Misalnya kerangka acuan yang berputar. Kedua gaya tersebut sama besarnya dan berlawanan arah. Secara intuitif, gaya sentrifugal cenderung membuat benda bergerak lurus dan melawan putaran, sebaliknya gaya sentripetal menyebabkan benda bergerak melingkar.

Lampiran 8. LKPD

Lembar Kerja Peserta Didik 1

Permasalahan

1. Diva bersama kakaknya Dwi pergi berbelanja ke supermarket menggunakan mobil dikarenakan hujan yang cukup deras. Ketika diperjalanan terdapat anak kecil yang menyebrang jalan sembarangan, sehingga Dwi yang mengendarai mobil mengerem mendadak. Diva yang sedang melihat daftar belanjaan merasakan badannya terdorong ke depan saat Dwi menginjak rem secara mendadak. Mengapa di dalam kendaraan yang sedang bergerak lalu di rem mendadak para penumpang akan terdorong ke depan? Jelaskan dengan prinsip Hukum I Newton!
2. Merry dan adik laki-laknya yang masih kecil bermain ice skating. Mereka berhadapan tak bergerak dan kemudian saling mendorong, sehingga masing-masing bergerak ke arah yang berlawanan. Siapakah yang memiliki percepatan terbesar? Jelaskan!
3. Santi sedang melakukan percobaan dengan massa B adalah sama pada semua percobaan, berikut adalah hasil data percobaan Santi:

No	F (N)	a (m/s ²)
1	8	2
2	10	3
3	16	4
4	20	5
5	25	6
6	35	9
7	40	10

Manakah data yang tidak konsisten? Sertakan alasannya!

Lembar Kerja Peserta Didik 2

Permasalahan

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



Anak penguin terpisah dengan induknya, hal ini dikarenakan terbelahnya es menjadi dua bagian. Oleh karena itu Anak penguin ingin menyusul induknya dengan melompati sebatang es tersebut. Saat anak penguin melompat ke depan, ke arah manakah batang es akan bergerak? Mengapa demikian?

2. Yoga sedang berkunjung ke rumah Neneknya untuk mengisi waktu liburan semester. Karena bosan Yoga berniat untuk jalan – jalan keluar sambil mendengarkan lagu. Ketika akan bangun dari kasur, kaki Yoga terpentok oleh meja di depannya sehingga ia merasakan sakit di kakinya. Mengapa kaki Yoga terasa sakit ketika terpentok meja? Analisislah kejadian tersebut berdasarkan Hukum III Newton!
3. Depy dan teman – temannya mengikuti lomba gerak jalan dalam serangkaian hari kemerdekaan. Lomba tersebut menilai kekompakan dan kerapian barisan. Analisislah gaya aksi dan reaksi yang menyebabkan kaki melangkah ke depan berdasarkan Hukum III Newton!

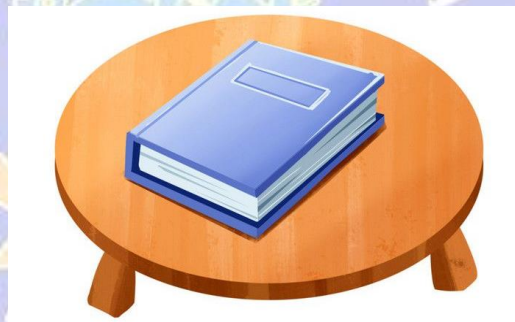
Lembar Kerja Peserta Didik 3

Permasalahan

1. Yudi sedang sibuk mengerjakan tugas rumah yang menumpuk. Yudi menaruh banyak barang – barang di atas meja belajarnya, karena terlalu banyaknya barang Yudi tidak sengaja menjatuhkan

kotak pensilnya ke lantai. Sehingga posisi kotak pensil yang seharusnya di atas meja, kini berserakan di lantai. Mengapa benda itu selalu jatuh ke bawah bukan ke arah lain?

2. Ibu Ayu mempunyai seorang anak yang masih berumur 3 tahun, Ibu Ayu tiap sebulan sekali membawa anaknya ke rumah sakit untuk diperiksa kesehatannya, tiap pergi ke rumah sakit Ibu Ayu menimbang berat badan Anaknya sebesar 5 kg ternyata berat badan Anak mengalami peningkatan dari 4,5 kg menjadi 5 kg. Apa yang salah pada kasus ini? Analisislah menggunakan hubungan gaya berat dan massa dilihat dari satuannya secara fisika dalam kehidupan sehari-hari!
3. Suci membawa sebuah buku untuk diberikan kepada Elma, karena Elma tidak ada di rumah. Suci berinisiatif untuk meletakkan buku tersebut di atas meja yang terdapat di teras rumah Elma. Mengapa buku yang diletakkan di atas meja tersebut tetap diam? Gaya apa saja yang bekerja pada buku tersebut walaupun benda diam?



Lembar Kerja Peserta Didik 4

Permasalahan

1. Juna sedang memindahkan lemari buku yang berada di atas karpet. Mula-mula lemari tidak bergerak sedikitpun, namun setelah memberi gaya dorong yang lebih besar, barulah lemari bergerak seperti pada gambar di bawah ini:



Menurut Cahya agar lemari dapat bergerak lebih cepat, maka Juna harus menyingkirkan terlebih dahulu buku yang berada di dalam lemari, lalu mendorong lemari dengan gaya yang lebih besar. Apakah pendapat Cahya tepat? Jelaskan alasanmu!

2. Seorang penerjun payung dapat jatuh secara perlahan dan melayang di udara dan tidak mengalami jatuh bebas. Mengapa demikian? Apakah penyebab terjadinya fenomena tersebut?
3. Putri dan keluarganya pergi berlibur ke taman hiburan. Salah satu wahana yang dicoba Putri untuk pertama kalinya adalah wahana Roller Coaster. Putri melihat orang – orang yang mencoba wahana tersebut tetap duduk diam di tempatnya bahkan ketika Roller Coaster benar – benar terbalik. Mengapa hal tersebut bisa terjadi?



Lampiran 9. Instrumen Penilaian

Rubrik Penilaian LKPD Model Argumentasi

No	Penyelesaian	Skor
1	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tepat, hubungan antar konsep dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan mendalam	4
2	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tepat, hubungan antar konsep dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan kurang mendalam	3
3	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tepat, hubungan antar konsep tidak dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan kurang mendalam	2
4	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tidak tepat, hubungan antar konsep tidak dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan kurang mendalam	1
5	Permasalahan tidak diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tidak tepat, hubungan antar konsep tidak dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan kurang mendalam	0

Rubrik Penilaian LKPD Model Hitungan

No	Penyelesaian	Skor
1	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar, mensubstitusi angka dalam rumus secara benar, dan melakukan perhitungan dengan satuan yang benar.	5

2	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar, mensubstitusi angka dalam rumus secara benar, namun melakukan perhitungan dengan satuan yang salah	4
3	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar	3
4	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat	2
5	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat	1
6	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan salah atau tidak menjawab.	0

Keterangan :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

LEMBAR OBSERVASI SIKAP (AFEKTIF)

- Teknik Penilaian : Observasi dan daftar hadir
- Bentuk Instrumen : Lembar observasi sikap

Pedoman Observasi Penilaian Sikap

No	Sikap	Indikator	Rentang Skor				
			1	2	3	4	5
1	Ingin tahu	Aktif bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber terkait materi Hukum Termodinamika ke-0 dan ke-I					
2	Kritis	Kritis dalam menanggapi pertanyaan atau permasalahan terkait materi Hukum Termodinamika ke-0 dan ke-I selama diskusi					

3	Tanggung jawab	Bertanggungjawab dalam mengerjakan dan mengumpulkan tugas					
4	Disiplin	Hadir mengikuti pembelajaran sesuai jadwal pelajaran					
Keterangan: 5 = sangat baik/sangat sering 4 = baik/sering 3 = cukup 2 = kurang/jarang 1 = sangat kurang/sangat jarang Skor maksimal : 4 x 5 = 20 Nilai = $\frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$							

Rekapitulasi Nilai Sikap Ilmiah

No	Nama Peserta Didik	Aspek yang dinilai				Nilai
		Ingin Tahu	Kritis	Tanggung Jawab	Disiplin	
1						
2						

GLOSARIUM

Dinamika	:Cabang ilmu fisika yang membahas gerak benda dan penyebab terjadinya gerak benda tersebut.
Gaya	:Interaksi apapun baik berupa dorongan atau tarikan yang dapat menyebabkan sebuah benda mengalami perubahan gerak, baik dalam bentuk arah, maupun konstruksi geometris
Gaya Gesekan	: Gaya yang timbul akibat kekasaran dua permukaan benda yang saling bersentuhan. Komponen gaya gesek selalu sejajar dengan bidang sentuh dan arahnya selalu berlawanan dengan arah gerak benda.

Gaya Normal	: Gaya yang bekerja pada dua permukaan benda yang bersentuhan dan arahnya selalu tegak lurus terhadap bidang sentuh.
Gerak	:Perubahan kedudukan suatu benda terhadap titik acuan. Titik acuan sendiri dapat berupa titik awal posisi benda, titik tempat pengamat, atau suatu posisi lain yang dijadikan acuan. Oleh karena gerak bergantung terhadap titik acuan, maka gerak bersifat relatif.
GLB	:Gerak suatu benda pada lintasan lurus, dengan kecepatan konstan ($v=\text{konstan}$)
GLBB	:Gerak suatu benda pada lintasan lurus, dengan percepatan konstan ($a=\text{konstan}$)
Kecepatan	:Besaran vektor yang menunjukkan perpindahan benda yang dilakukan dalam selang waktu tertentu.
Massa	:Suatu sifat fisika dari suatu benda yang digunakan untuk menjelaskan berbagai perilaku objek yang terpantau.
Percepatan	:Besaran vektor yang menunjukkan perubahan kecepatan yang terjadi pada selang waktu tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Radjawane, M.M., Tinambuan, A., & Jono, S. (2022). Fisika SMA/MA Kelas XI. Jakarta: Kemdikbud. Tersedia pada: <https://buku.kemdikbud.go.id>
- Setyawan, H. (2020). Modul Pembelajaran Fisika SMA. Tersedia pada: <https://www.kemdikbud.go.id>

Lampiran 10. Kunci Jawaban LKPD Siklus I

Kunci Jawaban LKPD 1

1. Keadaan penumpang yang demikian karena penumpang berusaha untuk mempertahankan keadaannya yang bergerak.
2. Kita berasumsi bahwa anak laki – laki memiliki massa lebih kecil dari massa merry, dengan mempertimbangkan hukum kedua newtpn bahwa percepatan berbanding terbalik dengna massa. Sehingga percepatan anak laki – laki akan lebih besar karena memiliki massa yang lebih kecil.
3. Berdasarkan hukum II Newton yaitu dirumuskan sebagai berikut.

$$a = \frac{\sum F}{m}$$

Percepatan sebuah benda yang bergerak adalah sebanding dengan besarnya resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding terbalik dengan massa benda tersebut.

$$m = \frac{\sum F}{a}$$

No	F (N)	a (m/s ²)	m (kg)
1	8	2	4
2	10	3	3,33
3	16	4	4
4	20	5	4
5	25	6	4,17
6	35	9	3,89
7	40	10	4

Data yang tidak konsisten terdapat pada percobaan 2, percobaan 5, dan percobaan 6

Kunci Jawaban LKPD 2

1. Es akan bergerak ke belakang, berlawanan dengan arah lompatan penguin. Karena kaki penguin dan batang es saling memberikan gaya yang bernilai sama namun berlawanan arahnya sesuai dengan pernyataan Hukum III Newton.
2. Hal ini dikarenakan ketika kaki Yoga terpentok meja, kaki memberi gaya aksi kepada meja tersebut, namun meja juga memberi gaya reaksi kepada kaki yang besarnya sama sehingga kaki Yoga dapat merasakan sakit.
3. Ketika kita berjalan, kaki memberi gaya aksi kepada tanah. Sebagai reaksinya, tanah memberikan gaya reaksi kepada kaki sehingga kita bisa berjalan ke depan.



Lampiran 11. Kunci Jawaban LKPD Siklus II

Kunci Jawaban LKPD 3

1. Hal ini terjadi karena adanya gaya gravitasi bumi. Gaya ini juga dikenal sebagai gaya berat atau gaya tarik bumi. Gaya gravitasi bumi menarik semua benda di permukaan bumi ke pusatnya.
2. Soal ini menjelaskan hubungan gaya berat dan massa dilihat dari satuannya secara fisika dalam kehidupan sehari-hari. Pada kasus ini yang salah adalah beranggapan berat dan massa sama. Dalam ilmu fisika, massa (kg) diartikan sebagai ukuran inersia atau kelembaman suatu benda kemampuan mempertahankan kedudukan. Sedangkan berat (N) adalah gaya gravitasi yang bekerja pada suatu benda. Berat badan si anak bukan 5 kg tapi 50 N dan massanya adalah 5 kg.
3. Soal ini membahas tentang hubungan antara besarnya gaya normal dengan gaya berat, sebuah buku yang berada di atas meja. Pada kotak itu terdapat sepasang gaya, yaitu: gaya berat dan gaya meja yang menahan kotak. Gaya berat kotak merupakan akibat dari gaya tarik bumi yang arahnya ke bawah menuju pusat bumi. Gaya meja yang menahan kotak merupakan gaya reaksi meja karena ada kotak di atasnya yang arah gayanya ke atas. Pada buku yang diletakkan di atas meja ada dua buah gaya yang bekerja. Pertama adalah gaya berat yang arahnya ke bawah. Kedua adalah gaya normal yang tegak lurus dengan permukaan meja. Kedua gaya ini besarnya sama sehingga resultannya besarnya nol. Hal ini yang menyebabkan buku tetap diam di atas meja. Ada 2 gaya yang bekerja pada sebuah buku yang diam di atas meja. Yang pertama adalah gaya gravitasi yang bekerja pada buku tersebut. Gaya gravitasi ini berusaha mempercepat buku menuju pusat bumi. Gaya kedua adalah gaya yang dilakukan meja pada buku dengan arah ke atas untuk menghentikan percepatannya. Karena gaya-gaya selalu terjadi berpasangan, buku ini juga menerapkan besaran gaya-gaya yang sama di bumi dan tabel dalam arah yang berlawanan. Bagi saya, kedua pasang gaya tersebut dianggap sebagai gaya yang seimbang.

Kunci Jawaban LKPD 4

1. Pendapat Cahya benar karena ketika Juna menyingkirkan terlebih dahulu buku yang berada di dalam lemari, maka gaya gesek antara karpet dan lemari lebih kecil. Setelah itu Juna mendorong lemari dengan gaya yang lebih besar, maka lemari akan memiliki percepatan yang besar dan gaya gesek statis akan berubah menjadi gaya gesek kinetis.
2. Terjun payung menggunakan parasut pada alatnya, yang berjenis dome canopy atau parasut yang berbentuk segi empat titik. Terjun payung merupakan permainan berorientasi kearifan lokal, adapun konsep yang terkandung berkaitan dengan gaya gravitasi dan gaya gesek. Gaya gravitasi merupakan gaya Tarik-menarik yang terjadi antara semua partikel yang mempunyai massa di alam semesta”. Gaya gravitasi yang terjadi pada benda yang jatuh dari ketinggian tertentu di pengaruhi oleh ukuran, massa dan bentuk benda tersebut. Pada terjun payung, dipengaruhi juga oleh gaya gesek, dimana gaya gesek bersifat menahan gerak benda sehingga gerak jatuh benda lebih lambat. Arah gesekan berlawanan dengan arah gaya yang ditahannya, dan juga arah gravitasi berlawanan dengan gaya gesek. Bumi mempunyai gaya gravitasi yang sangat besar sehingga mampu menarik benda-benda yang ada di bumi. Kekuatan gaya gravitasi bumi terhadap benda tergantung pada jarak benda dari pusat bumi. Semakin jauh letak suatu benda dari pusat bumi, gaya gravitasinya semakin kecil. Sebelum parasut dibuka orang yang melakukan terjun payung akan meluncur sangat cepat, karena gaya gesek yang dihasilkan antara terjun payung dengan udara sangat kecil sehingga tidak adanya hambatan di udara, dan juga percepatan yang dialami penerjun payung tersebut dipengaruhi oleh gaya gravitasi dari pusat bumi. Sedangkan ketika parasut di buka orang tersebut akan bergerak/meluncur dengan kecepatan konstan karena ketika parasut dibuka, ada gaya gesek antara udara dan parasut yang lebih besar daripada gaya gesek antara tubuh tanpa parasut dengan udara. Sehingga percepatan yang dialami berkurang, dan terjun dengan kecepatan konsta
3. Ketika suatu benda bergerak dalam lintasan melingkar atau ketika suatu benda dikatakan menunjukkan gerakan lengkung, gaya dialami oleh benda

itu yang membuatnya tetap diarahkan ke pusat lingkaran. Gaya ini bertanggung jawab untuk menjaga gerak benda pada jalur melingkar dan disebut gaya sentripetal. Gaya sentripetal yang bekerja pada suatu benda selalu tegak lurus dengan perpindahannya. Gaya sentripetal diberikan sebagai hasil kali massa dan kuadrat kecepatan tangensial, dibagi dengan jari-jari. Itu dikenal sebagai kekuatan nyata. Ini tergantung pada massa benda, kecepatan gerak benda, dan jari-jari lingkaran tempat benda tersebut menunjukkan gerakan lengkung. Singkatnya, gaya sentripetal adalah gaya yang membantu mempertahankan gerak melingkar benda, jika tidak, benda cenderung mengikuti gerakan garis lurus.



Lampiran 12. Kisi – Kisi Tes Hasil Belajar Siklus I

Kisi – kisi Tes Hasil Belajar Siklus I

Materi Pokok	Indikator	Jenjang Taksonomi Bloom						Nomor Butir Soal
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Hukum Newton	Siswa mampu menjelaskan konsep Hukum I Newton		X					1
	Siswa mampu menyimpulkan bunyi Hukum II Newton		X					2
	Siswa mampu menyebutkan bunyi Hukum III Newton	X						3
	Siswa mampu menentukan contoh penerapan Hukum Newton dalam kehidupan sehari – hari			X				4
	Siswa mampu menghitung percepatan yang terjadi pada sebuah benda bermassa m menggunakan Hukum II Newton			X				5
	Siswa mampu mengevaluasi konsep Hukum I Newton untuk memecahkan permasalahan					X		6
	Siswa mampu menganalisis perbandingan massa pada suatu benda menggunakan Hukum II Newton				X			7
	Siswa mampu mengevaluasi konsep Hukum II Newton untuk memecahkan permasalahan					X		8
	Siswa mampu merumuskan secara matematis hubungan Hukum II Newton dengan gaya						X	9

Siswa mampu mengevaluasi konsep Hukum III Newton untuk memecahkan permasalahan					X		10
Siswa mampu menganalisis suatu permasalahan dengan menggunakan konsep Hukum III Newton				X			11
Siswa mampu menghitung besar gaya menggunakan Hukum I Newton			X				12
Siswa mampu menganalisis peristiwa yang terjadi menggunakan Hukum I Newton				X			13
Siswa mampu menghitung besar gaya reaksi yang terjadi menggunakan Hukum III Newton			X				14
Siswa mampu mengingat Hukum I Newton berdasarkan suatu peristiwa dalam kehidupan sehari – hari	X						15
Jumlah	2	2	4	3	3	1	15

Lampiran 13. Tes Hasil Belajar Siklus I**TES HASIL BELAJAR****SIKLUS I**

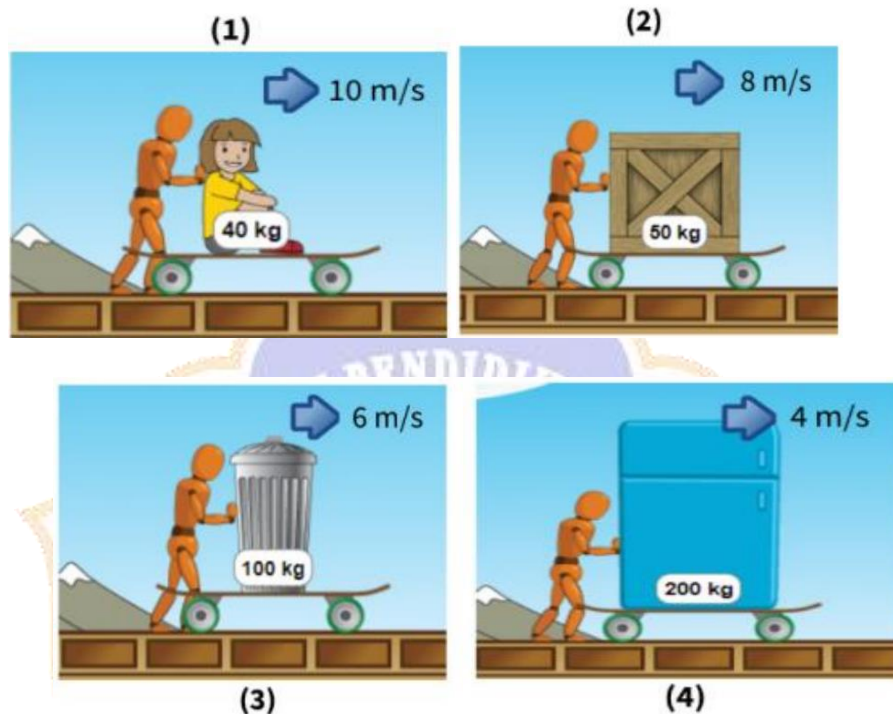
Mata Pelajaran	:	Fisika
Kelas/Semester	:	XI/1
Materi	:	Hukum Newton
Waktu	:	60 menit

Kerjakanlah soal-soal dibawah ini dengan benar !

1. Jika resultan gaya yang bekerja pada sebuah benda sama dengan nol, maka:
 - (1) Benda tidak akan dipercepat
 - (2) Benda selalu diam
 - (3) Perubahan kecepatan benda nol
 - (4) Benda tidak mungkin bergerak lurus beraturanPernyataan yang benar ditunjukkan oleh nomor ...
 - a. (1), (2), (3), dan (4)
 - b. (1) dan (3)
 - c. (2) dan (4)
 - d. (1), (2), dan (3)
 - e. (4) saja
2. Berdasarkan pada Hukum II Newton dapat disimpulkan ...
 - a. Resultan gaya merupakan hasil kali massa dengan gaya
 - b. Percepatan benda berbanding terbalik dengan resultan gaya
 - c. Percepatan benda berbanding terbalik dengan massa benda
 - d. Percepatan benda berbanding lurus dengan massa benda
 - e. Resultan gaya merupakan hasil bagi antara massa dengan percepatan
3. Berikut adalah bunyi Hukum III Newton ...

- a. Jika benda A mengerjakan gaya pada benda B, benda B juga mengerjakan gaya sama besar tetapi berlawanan arah pada benda A
 - b. Percepatan yang ditimbulkan oleh gaya yang bekerja pada sebuah benda berbanding lurus dengan besar gaya yang bekerja padanya dan berbanding terbalik dengan massa benda.
 - c. Sebuah benda yang diam akan tetap diam atau benda yang bergerak lurus akan tetap bergerak lurus beraturan jika resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut sama dengan nol
 - d. Sebuah benda dikatakan bergerak terhadap benda lain atau terhadap suatu titik acuan tertentu jika posisinya berubah menurut waktu.
 - e. Bila tidak ada gaya luar yang bekerja pada benda, jumlah energi potensial dan energi kinetiknya adalah tetap.
4. Perhatikan contoh fenomena di bawah ini!
- (1) Pada saat benda jatuh bebas, benda diperlambat oleh tekanan udara
 - (2) Pada saat kita mengerem sepeda motor tubuh kita akan terdorong ke depan
 - (3) Saat kita memukul tembok, kita akan merasakan sakit
 - (4) Saat mendayung perahu ke belakang maka kita akan bergerak ke depan
 - (5) Orang mendorong gerobak bakso dengan kekuatan tertentu maka gerobak tersebut akan bergerak dengan percepatan tertentu
- Secara berurutan contoh penerapan Hukum I, II, dan III Newton dalam kehidupan sehari-hari adalah
- a. (2), (5), (4)
 - b. (1), (2), (4)
 - c. (1), (3), (4)
 - d. (2), (1), (5)
 - e. (2), (3), (4)
5. Pada sebuah benda bermassa m terjadi percepatan sebesar a oleh gaya F . Jika massa benda menjadi $4m$ dan gaya dijadikan $3F$, percepatan yang terjadi sebesar ...
- a. $6a$

- b. 12 a
 - c. $\frac{3}{4}$ a
 - d. $\frac{4}{3}$ a
 - e. $\frac{2}{3}$ a
6. Perhatikan gambar di bawah ini!



Beberapa benda dalam praktikum dimuat dengan massa yang beragam dan bergerak dengan kecepatan yang tertentu. Dari keempat gambar tersebut, evaluasilah urutan benda yang memiliki inersia terbesar sampai terkecil dan alasan yang benar adalah ...

- a. Inersia yang lebih besar ialah pada benda 4 > benda 3 > benda 2 > benda 1, sesuai dengan hukum pertama Newton atau disebut hukum kelembaman, karena semakin besar massa suatu benda, maka semakin besar kelembaman/inersia benda tersebut
- b. Inersia yang lebih besar ialah pada benda 1 > benda 2 > benda 3 > benda 4, sesuai dengan hukum pertama Newton atau disebut hukum kelembaman, karena semakin kecil massa suatu benda, maka semakin besar kelembaman/inersia benda tersebut
- c. Inersia yang lebih besar ialah pada benda 1 > benda 2 > benda 3 > benda 4, sesuai dengan hukum pertama Newton atau disebut hukum

kelembaman, karena semakin besar kecepatan suatu benda, maka semakin besar kelembaman/inersia benda tersebut

- d. Inersia yang lebih besar ialah pada benda 4 > benda 3 > benda 2 > benda 1, sesuai dengan hukum pertama Newton atau disebut hukum kelembaman, karena semakin kecil kecepatan suatu benda, maka semakin besar kelembaman/inersia benda tersebut
- e. Inersia yang lebih besar ialah pada benda 4 > benda 3 > benda 2 > benda 1, sesuai dengan hukum pertama Newton atau disebut hukum kelembaman, karena semakin besar massa suatu benda dan semakin besar kecepatan benda, maka semakin besar kelembaman/inersia benda tersebut
7. Sebuah gaya F dikerjakan pada sebuah benda bermassa m_1 , menghasilkan percepatan 15 m/s^2 . Jika gaya tersebut dikerjakan pada benda kedua dengan massa m_2 , percepatan yang dihasilkan 20 m/s^2 . Maka nilai perbandingan m_1 dan m_2 adalah ...
- 3 : 5
 - 3 : 4
 - 4 : 3
 - 4 : 5
 - 5 : 3
8. Perhatikan gambar di bawah ini! Dika sedang mendorong sebuah kulkas yang bermassa total 150 kg. Di bawah ini terdapat beberapa cara yang bisa Dika lakukan:

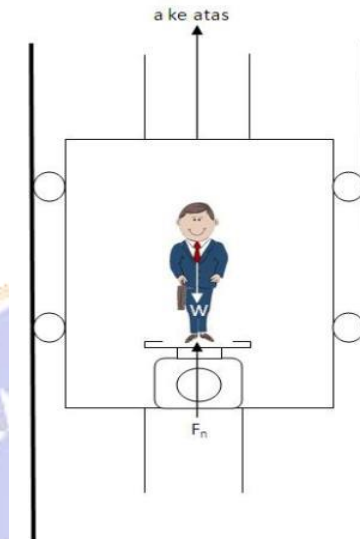
Cara	Permukaan Lantai	Gambar
1	Kasar	

2	Licin	
3	Kasar	
4	Licin	

Jika tanda panah pada gambar menunjukkan besar gaya. Evaluasilah, cara yang tepat agar kulkas bergerak lebih cepat adalah ...

- Cara yang tepat adalah Dika harus mendorong kulkas dengan langkah/cara 3 karena semakin besar gaya dan permukaannya kasar maka semakin besar percepatannya.
- Cara yang tepat adalah Dika harus mendorong kulkas dengan langkah/cara 4 karena semakin besar gaya dan permukaannya licin maka semakin besar percepatannya.
- Cara yang tepat adalah Dika harus mendorong kulkas dengan langkah/cara 1 karena semakin kecil gaya dan permukaannya kasar maka semakin besar percepatannya.
- Cara yang tepat adalah Dika harus mendorong kulkas dengan langkah/cara 2 karena semakin kecil gaya dan permukaannya licin maka semakin besar percepatannya.

- e. Cara yang tepat adalah Dika harus mendorong kulkas dengan langkah/cara 3 karena semakin besar gaya dan permukaannya licin maka semakin besar percepatannya.
9. Seorang berdiri di atas timbangan yang diletakkan di dalam sebuah elevator, seperti digambarkan pada gambar.



Besarnya skala yang terbaca pada timbangan jika elevator dipercepat ke atas adalah ...

- $F_n = m \cdot g + m \cdot a$
 - $F_n = m \cdot g - m \cdot a$
 - $F_n = W + m \cdot a$
 - $F_n = W - m \cdot a$
 - $F_n - W$
10. Saat balapan renang, Adi selalu tertinggal pada putaran yang kedua, kemudian Adi menerapkan hukum III Newton saat berada di dalam kolam renang, ia memanfaatkan dinding kolam renang dengan menolak dinding kolam renang dengan kuat, seperti pada gambar di bawah:

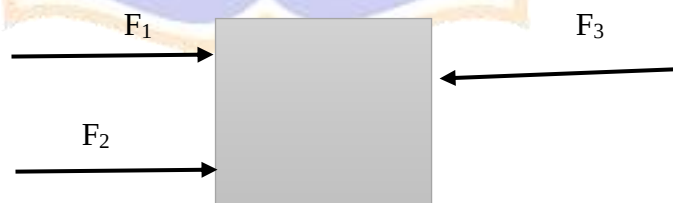


Evaluasilah apakah tindakan yang dilakukan oleh Adi sudah tepat?

- a. Sudah tepat, karena menolak dinding dengan lebih kuat pada saat memutar arah maka dinding akan mendorong perenang ke depan lebih jauh. Di mana gaya yang diberikan pada dinding disebut gaya reaksi dan dinding mengerahkan gaya yang sama pada kaki Adi disebut gaya aksi.
 - b. Tidak tepat, karena menolak dinding dengan lebih kuat pada saat memutar arah maka dinding tidak akan mendorong perenang ke depan lebih jauh. Di mana gaya yang diberikan pada dinding disebut gaya aksi dan dinding mengerahkan gaya yang sama pada kaki Adi disebut gaya reaksi.
 - c. Sudah tepat, karena menolak dinding dengan lebih kuat pada saat memutar arah maka dinding tidak akan mendorong kaki ke depan lebih jauh. Di mana gaya yang diberikan pada dinding disebut gaya aksi dan dinding mengerahkan gaya yang sama pada kaki Adi disebut gaya reaksi.
 - d. Tidak tepat, karena menolak dinding dengan lebih kuat pada saat memutar arah maka dinding akan mendorong perenang ke depan lebih jauh. Di mana gaya yang diberikan pada dinding disebut gaya reaksi dan dinding mengerahkan gaya yang sama pada kaki Adi disebut gaya aksi.
 - e. Sudah tepat, karena menolak dinding dengan lebih kuat pada saat memutar arah maka dinding akan mendorong perenang ke depan lebih jauh. Di mana gaya yang diberikan pada dinding disebut gaya aksi dan dinding mengerahkan gaya yang sama pada kaki Adi disebut gaya reaksi.
11. Dandi seorang pemain bola menendang bola dengan gaya 200 N. Analisislah apakah benar jika kita menyatakan bahwa bola juga melawan kaki penendang tersebut dengan gaya 200 N?
- a. Benar, bola akan memberikan gaya yang berlawanan arah sebesar 200 N. Kaki akan merasakan beban/rasa sakit saat menendang bola. Hal ini sesuai dengan Hukum III Newton yang menyatakan bahwa suatu

benda akan memberikan gaya reaksi yang sama besar dan berlawanan arah terhadap gaya aksi.

- b. Benar, bola akan memberikan gaya yang berlawanan arah sebesar 200 N. Kaki akan merasakan beban/rasa sakit saat menendang bola. Hal ini sesuai dengan Hukum III Newton yang menyatakan bahwa suatu benda akan memberikan gaya aksi yang sama besar dan berlawanan arah terhadap gaya reaksi.
 - c. Tidak benar, bola tidak akan memberikan gaya yang berlawanan arah sebesar 200 N. Kaki tidak akan merasakan beban/rasa sakit saat menendang bola. Hal ini sesuai dengan Hukum III Newton yang menyatakan bahwa suatu benda akan memberikan gaya reaksi yang sama besar dan berlawanan arah terhadap gaya aksi.
 - d. Benar, bola akan memberikan gaya yang berlawanan arah sebesar 200 N. Kaki tidak akan merasakan beban/rasa sakit saat menendang bola. Hal ini sesuai dengan Hukum III Newton yang menyatakan bahwa suatu benda akan memberikan gaya reaksi yang sama besar dan berlawanan arah terhadap gaya aksi.
 - e. Tidak benar, bola tidak akan memberikan gaya yang berlawanan arah sebesar 200 N. Kaki akan merasakan beban/rasa sakit saat menendang bola. Hal ini sesuai dengan Hukum III Newton yang menyatakan bahwa suatu benda akan memberikan gaya reaksi yang sama besar dan berlawanan arah terhadap gaya aksi.
12. Pada diagram di gambar ini terdapat tiga gaya yang bekerja pada kotak.



ini tetap diam pada tempatnya. F_1 diketahui sebesar 16 N dan F_2 memiliki nilai sebesar 9 N. Besar gaya F_3 adalah ...

- a. 25 N
- b. 20 N
- c. 10 N

- d. 7 N
- e. 6 N

13. Sebuah bus melaju dengan kecepatan konstan pada lintasan lurus. Supir bus memegang gelas yang berisi kopi dengan air penuh. Jika tiba-tiba bus direm dan gelas masih dipegang oleh supir bus. Analisislah kemana kopi akan tumpah?



- a. Kopi akan tertumpah ke arah 2, karena ketika mobil direm kondisi benda akan meluncur ke depan.
 - b. Kopi akan tertumpah ke arah 2, karena ketika mobil direm kondisi benda akan meluncur ke bawah.
 - c. Kopi akan tertumpah ke arah 1, karena ketika mobil direm kondisi benda akan meluncur ke belakang.
 - d. Kopi akan tertumpah ke arah 1, karena ketika mobil direm kondisi benda akan meluncur ke arah penumpang.
 - e. Kopi tidak akan tumpah karena kopi dalam gelas cenderung mempertahankan keadaan semula
14. Sebuah roket dengan massa 1000 kg sedang diluncurkan ke angkasa. Saat roket mengeluarkan gas dari mesinnya dengan kecepatan 500 m/s, gaya yang dihasilkan sebesar 5000 N. Besar gaya reaksi yang dihasilkan oleh roket adalah ...
- a. 1.000 N
 - b. 3.000 N
 - c. 5.000 N
 - d. -1.000 N
 - e. -5.000 N

15. Mila pergi ke sekolah menggunakan sepeda baru yang dibeli oleh Ayahnya. Sepeda itu memiliki keranjang kecil yang terdapat di depannya untuk menaruh barang – barang. Kemudian Mila meletakkan bekalnya di keranjang tersebut dan menggendong tasnya. Ketika akan berangkat Mila mulai menjalankan sepedanya dengan mengayuh sepedanya lebih kuat agar bisa berjalan. Peristiwa ini termasuk penerapan Hukum ...
- a. Hukum I Newton
 - b. Hukum II Newton
 - c. Hukum III Newton
 - d. Gaya berat
 - e. Gaya gravitasi



Lampiran 14. Kunci Jawaban Hasil Tes Belajar Siklus I

KUNCI JAWABAN TES HASIL BELAJAR SIKLUS I

NO	SOLUSI	KUNCI
1.	Hukum I Newton berbunyi “jika resultan gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol maka benda yang mula-mula diam akan tetap diam dan benda yang mula-mula bergerak lurus beraturan akan tetap bergerak lurus beraturan”. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut : $\sum F = 0,$ dengan $\sum F$ adalah resultan gaya. Konsekuensi dari hukum tersebut yaitu : 1. Benda selalu diam jika dari awal diam. 2. Benda akan terus bergerak jika dari awal bergerak. 3. Perubahan kecepatan benda sama dengan nol. 4. Benda tidak akan dipercepat. 5. Benda bergerak lurus beraturan Dari penjelasan di atas, maka pernyataan yang sesuai adalah pernyataan (1) dan (3)	B
2.	Berdasarkan pada Hukum II Newton dapat disimpulkan percepatan benda berbanding terbalik dengan massa benda.	C
3.	Berikut adalah bunyi Hukum III Newton jika benda A mengerjakan gaya pada benda B, benda B juga mengerjakan gaya sama besar tetapi berlawanan arah pada benda A.	A
4.	Secara berurutan contoh penerapan Hukum I, II, dan III Newton dalam kehidupan sehari-hari adalah (2), (5), (4). (2) Pada saat kita mengerem sepeda motor tubuh kita akan terdorong ke depan. (5) Orang mendorong gerobak bakso dengan kekuatan tertentu maka gerobak tersebut akan bergerak dengan percepatan tertentu. (4) Saat mendayung perahu ke belakang maka kita akan bergerak ke depan.	A
5.	Diketahui : $m_1 = m$ $m_2 = 4m$ $a_1 = a$ $F_1 = F$ $F_2 = 3F$ Ditanya : $a_2 = \dots?$ Jawab : Hukum II Newton dirumuskan sebagai berikut.	C

	$a = \frac{\sum F}{m}$ $a_1 = \frac{F_1}{m_1} = \frac{F}{m}$ $a_2 = \frac{F_2}{m_2} = \frac{3F}{4m}$ $\frac{a_2}{a_1} = \frac{3F/4m}{F/m}$ $a_2 = \frac{3}{4} a_1$ Maka percepatan yang terjadi sebesar $3/4 a$	
6.	Urutan benda yang memiliki inersia terbesar sampai terkecil dan alasan yang benar yaitu inersia yang lebih besar ialah pada benda $4 > \text{benda } 3 > \text{benda } 2 > \text{benda } 1$, sesuai dengan hukum pertama Newton atau disebut hukum kelembaman, karena semakin besar massa suatu benda, maka semakin besar kelembaman/inersia benda tersebut.	A
7.	Diketahui : $m_1 = m_1$ $m_2 = m_2$ $a_1 = 15m/s^2$ $a_2 = 20m/s^2$ Ditanya : $m_1 : m_2 = \dots?$ Jawab : Hukum II Newton dirumuskan sebagai berikut. $a = \frac{\sum F}{m}$ $F_1 = m_1 \times a_1 = m_1 \times 15$ $F_2 = m_2 \times a_2 = m_2 \times 20$ $F_1 = F_2$ $m_1 \times 15 = m_2 \times 20$ $\frac{m_1}{m_2} = \frac{20}{15}$ $\frac{m_1}{m_2} = \frac{4}{3}$ Maka nilai perbandingan m_1 dan m_2 adalah $4 : 3$	C

8.	Berdasarkan Hukum II Newton yang mana berbunyi : percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan gaya total yang bekerja padanya dan berbanding terbalik dengan massanya. Arah percepatan sama dengan arah gaya total yang bekerja padanya”. Cara yang tepat adalah Dika harus mendorong kulkas dengan langkah/cara 4 karena semakin besar gaya dan permukaannya licin maka semakin besar percepatannya.	B
9.	Besarnya skala yang terbaca pada timbangan jika elevator dipercepat ke atas adalah $F_n - W = m \times a$ $F_n = W + m \times a$ $F_n = m \times g + m \times a$ $F_n = m \cdot g + m \cdot a$	A
10.	Sudah tepat, karena menolak dinding dengan lebih kuat pada saat memutar arah maka dinding akan mendorong perenang ke depan lebih jauh. Di mana gaya yang diberikan pada dinding disebut gaya aksi dan dinding mengerahkan gaya yang sama pada kaki Adi disebut gaya reaksi.	E
11.	Benar, bola akan memberikan gaya yang berlawanan arah sebesar 200 N. Kaki akan merasakan beban/rasa sakit saat menendang bola. Hal ini sesuai dengan Hukum III Newton yang menyatakan bahwa suatu benda akan memberikan gaya reaksi yang sama besar dan berlawanan arah terhadap gaya aksi.	A
12.	Diketahui : $F_1 = 16N$ $F_2 = 9N$ Ditanya $F_3 = \dots?$ Jawab : Benda tetap diam maka resultan gaya sama dengan nol atau dapat dirumuskan: $\sum F = 0$ $F_1 + F_2 - F_3 = 0$ $F_1 + F_2 = F_3$ $16 + 9 = F_3$ $25 = F_3$ Besar gaya F_3 adalah 25 N	A
13.	Kopi akan tertumpah ke arah 2, karena ketika mobil direm kondisi benda akan meluncur ke depan.	A
14.	Diketahui : $m = 1.000 \text{ kg}$ $v = 500 \text{ m/s}$ $F \text{ aksi} = 5.000 \text{ N}$ Ditanya : $F \text{ reaksi} = \dots?$	E

	Jawab : gaya reaksi yang dihasilkan oleh roket dapat dihitung menggunakan Hukum III Newton dengan rumus $F_{aksi} = - F_{reaksi}$. Sehingga didapatkan $F_{aksi} = - F_{reaksi}$ $5.000 \text{ N} = - 5.000 \text{ N}$	
15.	Hukum I Newton	A



Lampiran 15. Kisi – Kisi Tes Hasil Belajar Siklus II

Kisi – kisi Tes Hasil Belajar Siklus II

Materi Pokok	Indikator	Jenjang Taksonomi Bloom						Nomor Butir Soal
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Jenis – Jenis Gaya	Siswa mampu menganalisis besar berat benda menggunakan gaya berat				X			1
	Siswa mampu menghitung besar gaya normal yang bekerja pada benda			X				2
	Siswa mampu mengevaluasi konsep gaya gesek benda padat untuk memecahkan suatu permasalahan					X		3
	Siswa mampu mengingat gambar pasangan gaya normal dengan gaya berat	X						4
	Siswa mampu mengevaluasi konsep gaya normal dan gaya berat pada suatu permasalahan					X		5
	Siswa mampu menganalisis konsep gaya sentripetal pada suatu permasalahan				X			6
	Siswa mampu mengevaluasi konsep gaya berat pada suatu permasalahan					X		7
	Siswa mampu menjelaskan konsep gaya gesek benda padat		X					8
	Siswa mampu merumuskan secara matematis gaya normal pada bidang miring						X	9
	Siswa mampu menganalisis konsep gaya normal pada suatu benda				X			10
	Siswa mampu menjelaskan konsep gaya gesek fluida melalui suatu peristiwa		X					11
	Siswa mampu menghitung besar gaya berat pada suatu permasalahan			X				12
	Siswa mampu menghitung besar gaya gesek benda padat pada suatu benda			X				13

	Siswa mampu menghitung besar gaya sentripetal yang bekerja pada batu			X				14
	Siswa mampu menyebutkan konsep gaya gesek fluida berdasarkan suatu peristiwa	X						15
Jumlah		2	2	4	3	3	1	15



Lampiran 16. Tes Hasil Belajar Siklus II

TES HASIL BELAJAR

SIKLUS II

Mata Pelajaran : Fisika

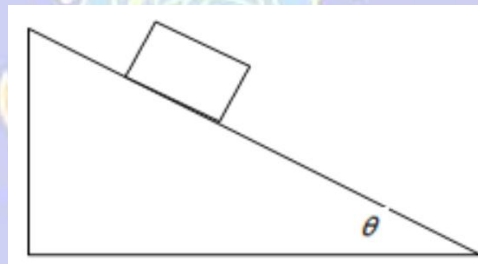
Kelas/Semester : XI /I

Materi : Jenis – Jenis Gaya

Waktu : 60 menit

Kerjakanlah soal-soal dibawah ini dengan benar !

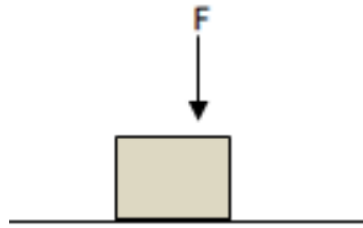
1. Sebuah benda bermassa 4 kg berada pada bidang miring licin dengan sudut $\theta = 60^\circ$



Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$. Analisislah berat benda terhadap sumbu-x dan sumbu-y berturut-turut adalah ...

- a. $w_x = 20\sqrt{3}$ Newton dan $w_y = 20$ Newton
- b. $w_x = 20$ Newton dan $w_y = 20\sqrt{3}$ Newton
- c. $w_x = 40$ Newton dan $w_y = 40\sqrt{3}$ Newton
- d. $w_x = 40\sqrt{3}$ Newton dan $w_y = 40$ Newton
- e. $w_x = 20\sqrt{3}$ Newton dan $w_y = 20\sqrt{3}$ Newton

2. Sebuah benda bermasa 6 kg mendapat gaya dorong sebesar 20 N.



Jika percepatan gravitasi bumi $g = 10 \text{ m/s}^2$, besar gaya normal yang bekerja benda adalah ...

- a. 60 Newton
 - b. 70 Newton
 - c. 80 Newton
 - d. 90 Newton
 - e. 100 Newton
3. Toni adalah seorang peternak yang sedang memindahkan peti-peti berisikan telur ayam yang bermassa total 20 kg, ia mengangkat peti - peti tersebut menggunakan gerobak menuju ke tempat penyimpanan. Berikut ini terdapat beberapa lintasan jalan yang bisa peternak pilih:

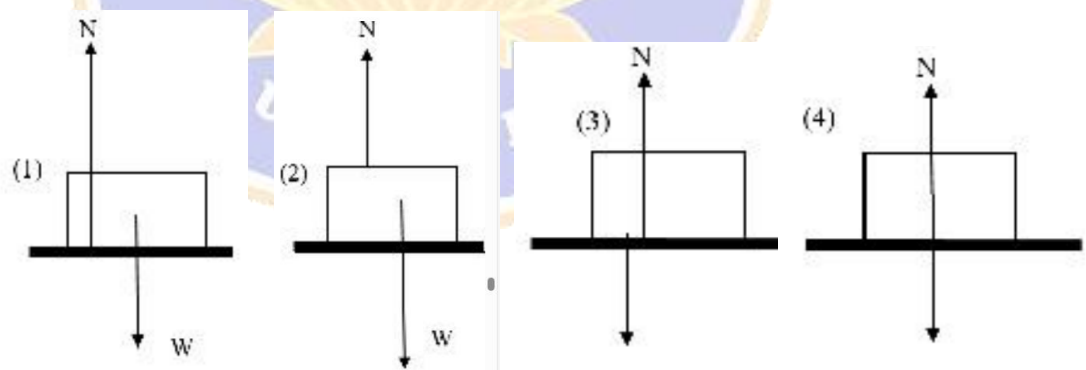


Jalur	Kondisi
Lintasan 1	Jalur berliku namun permukaan jalan halus ($\mu = 0$)
Lintasan 2	Jalur lurus namun permukaan jalan berbatu ($\mu = 0,7$)

Lintasan 3	Jalur berliku namun permukaan jalan berpasir ($\mu = 0,2$)
------------	--

Jika Toni harus memindahkan peti-peti telur dengan cepat, maka evaluasilah lintasan mana yang akan peternak pilih yaitu ...

- Toni akan memilih lintasan 1, meskipun jalur yang berliku namun memiliki permukaan jalan yang halus, yang berarti gaya gesek roda terhadap jalan akan lebih kecil.
 - Toni akan memilih lintasan 2, karena jalan yang lurus memudahkan Toni dalam membawa telur.
 - Toni akan memilih lintasan 3, karena permukaan jalan berpasir mengantisipasi jika telur jatuh tidak akan pecah.
 - Toni akan memilih lintasan 1, meskipun jalur yang berliku namun memiliki permukaan jalan yang halus, yang berarti gaya gesek roda terhadap jalan akan lebih besar.
 - Toni akan memilih lintasan 3, meskipun jalur yang berliku namun jalanan berpasir sehingga memudahkan Toni untuk mendorong gerobak.
4. Perhatikan gambar di bawah, terdapat diberikan empat buah gambar benda yang diam di atas lantai.



Pasangan gaya normal dan gaya berat ditunjukkan oleh gambar no ...

- 1
- 2
- 3
- 4

- e. Tidak ada
5. Pasangan gaya normal dan gaya berat memiliki arah gaya yang berlawanan. Karena arah gayanya berlawanan, evaluasilah apakah pasangan gaya tersebut dikatakan pasangan gaya aksi reaksi yaitu ...
- a. Gaya normal dan gaya berat merupakan pasangan gaya aksi reaksi karena gaya nya sama besar dan arah gayanya berlawanan.
 - b. Gaya normal dan gaya berat bukan merupakan merupakan contoh gaya aksi reaksi karena kedua gaya tidak bekerja pada satu titik tangkap.
 - c. Gaya normal dan gaya berat merupakan pasangan gaya aksi reaksi karena gayanya sama besar.
 - d. Gaya normal dan gaya berat merupakan pasangan gaya aksi reaksi karena arah gaya nya berlawanan arah.
 - e. Gaya normal dan gaya berat merupakan pasangan gaya aksi reaksi karena arah gayanya berlawanan.
6. Gaya sentripetal adalah gaya yang arahnya menuju pusat lingkaran sedangkan gaya sentrifugal adalah gaya yang arahnya menjauhi pusat lingkaran, misalkan kita berada pada dalam sebuah mobil lalu mobil itu menikung di tikungan yang berjari-jari R dan membentuk sudut α tubuh yang awalnya diam ketika menikung ditikungan kita terasa terdorong ke samping, analisislah adakah keterkaitan peristiwa tersebut dengan pengaruh dari gaya sentrifugal ...
- a. Tubuh kita bergerak samping hal ini disebabkan karena tubuh kita cenderung mempertahankan kedudukan untuk tetap diam atau dikenal dengan sifat inersia benda.
 - b. Tubuh kita bergerak ke samping dipengaruhi gaya sentrifugal karena gayanya menjauhi pusat lingkaran.
 - c. Tubuh kita bergerak samping hal itu disebabkan oleh gaya sentripetal dan gaya sentrifugal.
 - d. Tubuh kita bergerak samping karena pengaruh percepatan sentripetal.
 - e. Tubuh kita bergerak samping karena pengaruh gaya sentripetal yang gaya yang arahnya menuju pusat lingkaran.

7. Setiap benda yang ada di alam ini memiliki massa, secara Fisika setiap benda yang memiliki massa dipengaruhi oleh gaya gravitasi, evaluasilah apakah gaya gravitasi yang bekerja pada setiap benda sama besar yaitu ...
 - a. Gaya gravitasi yang bekerja pada benda tergantung pada massa benda semakin besar massa benda semakin besar gaya gravitasi nya.
 - b. Gaya gravitasi tidak bergantung pada massa benda.
 - c. Gaya gravitasi adalah hukum alam, jadi semua benda dipengaruhi oleh gravitasi tidak bergantung pada massa.
 - d. Gaya gravitasi hanya bekerja pada benda yang bergerak.
 - e. Gaya gravitasi yang bekerja pada sebuah benda disebut dengan gaya berat.
8. Ketika suatu benda bergerak selalu ada gaya yang menghambat benda yaitu gaya gesekan, gaya gesekan selalu bekerja berlawanan arah dengan arah gerak, bagaimana jika benda tersebut diam artinya tidak ada gaya yang diberikan, gaya gesekan yang bekerja yaitu ...
 - a. Benda diam berarti tidak ada gesekan
 - b. Ketika benda diam bekerja gaya statis
 - c. Ketika benda diam ada gaya gesekan kinetik
 - d. Pada saat benda diam berlaku gaya gesekan statis
 - e. Ketika benda diam terdapat gaya gesekan kinetis yang berlawanan arah
9. Sebuah benda bermassa m berada di atas bidang datar besar gaya normal yang bekerja antara benda dan lantai adalah $N = mg$, jika benda tersebut berada pada bidang miring yang sudut α maka rumusan yang tepat adalah ...
 - a. Gaya normal pada bidang datar sama dengan gaya normal pada bidang miring yaitu $N = mg$
 - b. Gaya normal pada bidang miring kemiringan sudut yang besar nya $N = mg \sin \alpha$ bekerja dalam arah x
 - c. Besar gaya normal pada bidang miring adalah $N = mg(\sin \alpha + \cos \alpha)$
 - d. Gaya normal pada bidang miring kemiringan sudut yang besar nya $N = mg \cos \alpha$ bekerja dalam arah x
 - e. Gaya normal pada bidang miring adalah $N = w + F$

10. Sebuah bermassa m benda melayang di ruang angkasa yang hampa udara dimana percepatan gravitasinya mendekati nol, analisislah besar gaya normal yang bekerja pada benda tersebut adalah ...
- Tidak ada gaya normal yang bekerja karena tidak ada bidang yang bersentuhan.
 - Gaya normalnya mendekati nol.
 - Gaya normalnya sama dengan gaya berat benda tersebut.
 - Gaya normal berlawanan arah dengan gaya berat benda.
 - Semua salah.
11. Fenomena meteor terbakar terdapat kecepatan benda yang melewati suatu fluida akan melambat karena energinya diubah menjadi panas bahkan pada tingkat yang ekstrim akan membakar benda itu sendiri. Hal ini disebabkan karena adanya ...
- Gaya gesek benda padat yang terjadi pada meteor dan udara
 - Gaya gesek fluida (cair atau gas) pada meteor yaitu gaya gesek meteor dan udara
 - Gaya gravitasi bumi yang menarik benda
 - Gaya normal dan gaya berat yang mempengaruhi meteor terbakar
 - Gaya sentripetal yang menyebabkan meteor ke menuju pusat bumi
12. Seorang astronot ketika ditimbang di Bumi beratnya adalah 588 N. Berat astronot tersebut jika ditimbang di Bulan yang memiliki percepatan gravitasi $1/6$ kali gravitasi Bumi adalah ...
- 98 N
 - 100 N
 - 200 N
 - 350 N
 - 58 N
13. Pada sebuah bidang kasar diletakkan suatu meja dengan massa 5 kg. jika diketahui koefisien gesek statis $\mu_s = 0,6$ dan koefisien gesek kinetis $\mu_k = 0,4$ maka gaya gesek yang dialami balok tersebut ditarik dengan gaya sebesar 20 N adalah ...
- 20 N

- b. 25 N
 - c. 30 N
 - d. 40 N
 - e. 50 N
14. Sebuah batu bermassa 1 kg diikat dengan tali ringan kemudian diputar horizontal. Apanila kecepatan sudut batu 3 rad/s dan panjang tali 0,3 m. Maka, gaya sentripetal yang bekerja pada batu adalah ...
- a. 2,5 N
 - b. 2,6 N
 - c. 2,7 N
 - d. 2,8 N
 - e. 2,9 N
15. Mulya sedang mengamati orang yang sedang melakukan terjun payung, ketika parasut di buka orang yang dilihatnya akan bergerak/meluncur dengan kecepatan konstan. Hal ini disebabkan oleh ...
- a. Gaya gesek fluida, dimana gaya gesek fluida bersifat menahan gerak benda sehingga gerak jatuh benda lebih lambat. Gaya gesek antara udara dan parasut yang lebih besar daripada gaya gesek antara tubuh tanpa parasut dengan udara. Sehingga percepatan yang dialami berkurang, dan terjun dengan kecepatan konstan.
 - b. Gaya gesek benda padat, dimana gaya gesek benda padat bersifat menahan gerak benda sehingga gerak jatuh benda lebih lambat. Gaya gesek antara udara dan parasut yang lebih besar daripada gaya gesek antara tubuh tanpa parasut dengan udara. Sehingga percepatan yang dialami berkurang, dan terjun dengan kecepatan konstan.
 - c. Gaya gesek fluida , dimana gaya gesek fluida membuat jatuh bebas. Gaya gesek antara udara dan parasut yang lebih besar daripada gaya gesek antara tubuh tanpa parasut dengan udara. Sehingga percepatan yang dialami berkurang, dan terjun dengan kecepatan konstan
 - d. Gaya gravitasi , dimana gaya gravitasi bersifat menahan gerak benda sehingga gerak jatuh benda lebih lambat. Gaya gravitasi antara udara dan parasut yang lebih besar daripada gaya gravitasi antara tubuh tanpa

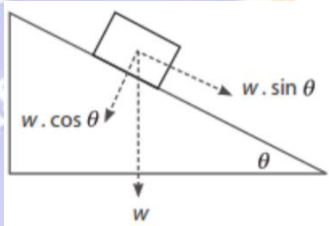
parasut dengan udara. Sehingga percepatan yang dialami berkurang, dan terjun dengan kecepatan konstan.

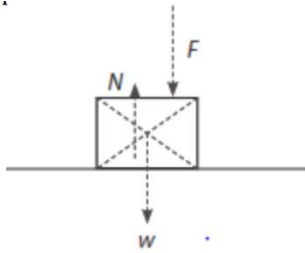
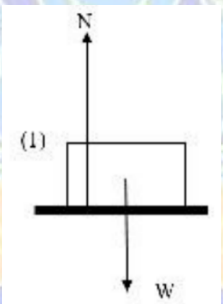
- e. Gaya normal dan gaya berat , dimana gaya normal bersifat menahan gerak benda sehingga gerak jatuh benda lebih lambat. Gaya normal dan gaya berat antara udara dan parasut yang lebih besar daripada gaya normal dan gaya berat antara tubuh tanpa parasut dengan udara. Sehingga percepatan yang dialami berkurang, dan terjun dengan kecepatan konstan.

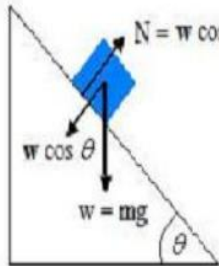


Lampiran 17. Kunci Jawaban Tes Hasil Belajar Siklus II

KUNCI JAWABAN TES HASIL BELAJAR SIKLUS II

NO	SOLUSI	KUNCI
1.	Diketahui : $m = 4 \text{ kg}$ $\theta = 60^\circ$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ Ditanya : berat benda terhadap sumbu-x dan sumbu-y berturut-turut =...? Jawab : Uraikan atau gambar terlebih dahulu vektor gaya berat (w) dan uraikan pada masing-masing sumbu, diperoleh  a. Menentukan gaya berat pada sumbu x (w_x) $w_x = w \times \sin \theta$ $w_x = w \times g \times \sin 60^\circ$ $w_x = 4 \times 10 \times \frac{1}{2} \sqrt{3}$ $w_x = 20\sqrt{3}$ b. Menentukan gaya berat pada sumbu y (w_y) $w_y = w \times \cos \theta$ $w_y = w \times g \times \cos 60^\circ$ $w_y = 4 \times 10 \times \frac{1}{2}$ $w_y = 20$ Jadi, berat benda terhadap sumbu-x dan sumbu-y berturut-turut adalah $w_x = 20\sqrt{3}$ Newton dan $w_y = 20$ Newton.	A
2.	Diketahui : $m = 6 \text{ kg}$ $F = 20 \text{ N}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ Ditanya : besar gaya normal yang bekerja pada benda = ...? Jawab : Uraikan dan gambar terlebih dahulu vektor berbagai jenis gaya yang bekerja pada benda.	C

	 Dari uraian gaya-gaya yang bekerja di samping di samping, diperoleh analisa kesimpulan karena benda pada sumbu y diam, maka berlaku Hukum I Newton, sehingga dapat ditulis : $\sum F_y = 0$ $N - w - F = 0$ $N = w + F$ $N = (m \times g) + F$ $N = (6 \times 10) + 20$ $N = 80$ Jadi, besarnya gaya normal benda tersebut adalah 80 Newton.	
3.	Toni akan memilih lintasan 1, meskipun jalur yang berliku namun memiliki permukaan jalan yang halus, yang berarti gaya gesek roda terhadap jalan akan lebih kecil.	A
4.	Pasangan gaya normal dan gaya berat ditunjukkan oleh gambar  no 1 Gaya normal merupakan sebuah gaya kontak yang tegak lurus terhadap permukaan kontak antara dua benda yang bersentuhan. Sedangkan gaya berat adalah gaya gravitasi yang bekerja pada sebuah benda. Gaya berat bekerja pada titik pusat massa sedangkan gaya normal bekerja sepanjang bidang yang bersentuhan. Jadi jelas bahwa gaya berat dan gaya normal tidak bekerja pada satu titik tangkap.	A
5.	Gaya normal dan gaya berat bukan merupakan merupakan contoh gaya aksi reaksi karena kedua gaya tidak bekerja pada satu titik tangkap. Berdasarkan hukum III Newton jika suatu gaya dikerjakan pada suatu benda, maka benda tersebut akan memberikan gaya terbalik yang sama besar dan berlawanan arah. Pada gaya aksi – reaksi kedua gaya bekerja pada satu titik tangkap, jadi jelas bahwa pasangan gaya normal dan gaya berat bukan merupakan gaya aksi-reaksi karena kedua gaya tidak bekerja pada satu titik tangkap.	B

6.	Tubuh kita bergerak samping hal ini disebabkan karena tubuh kita cenderung mempertahankan kedudukan untuk tetap diam atau dikenal dengan sifat inersia benda. Pada saat kita menikung di tikungan dengan mobil tubuh kita cenderung mempertahankan kedudukan untuk tetap diam. Tidak ada pengaruh dari gaya sentrifugal.	A
7.	Gaya gravitasi yang bekerja pada sebuah benda disebut dengan gaya berat. Gaya gravitasi yang bekerja pada sebuah benda disebut dengan gaya berat, gaya berat bergantung pada massa dan gravitasi. Secara matematis ditulis $W = mg$.	E
8.	Pada saat benda diam berlaku gaya gesekan statis.	D
9.	Gaya normal pada bidang miring kemiringan sudut yang besarnya $N = mg \cos \alpha$ bekerja dalam arah x. Gaya normal merupakan sebuah gaya kontak yang tegak lurus terhadap permukaan kontak antara dua benda yang bersentuhan. Gaya normal pada bidang miring dipengaruhi oleh kemiringan sudut yang bekerja dalam arah sumbu y. perhatikan gambar dibawah ini. 	D
10.	Tidak ada gaya normal yang bekerja karena tidak ada bidang yang bersentuhan. Diluar angkasa yang hampa udara tidak ada gaya normal yang bekerja karena tidak ada bidang yang bersentuhan dengan benda. Jadi jelas bahwa gaya normal akan timbul apabila ada bidang yang bersentuhan dengan benda.	A
11.	Gaya gesek fluida (cair atau gas) pada meteor yaitu gaya gesek meteor dan udara.	B
12.	Diketahui : $w_{bumi} = 588 \text{ N}$ $g_{bulan} = \left(\frac{1}{6}\right) \times g_{bumi}$ Ditanya : $w_{bulan} = \dots?$ Jawab : Massa benda dimanapun selalu sama, jadi $m_{bumi} = m_{bulan}$	A

	$\frac{w_{bumi}}{g_{bumi}} = \frac{w_{bulan}}{g_{bulan}}$ $w_{bulan} = \frac{w_{bumi} \times g_{bulan}}{g_{bumi}}$ $w_{bulan} = \frac{588 \times \left(\frac{1}{6}\right) \times g_{bumi}}{g_{bumi}}$ $w_{bulan} = 98$ Jadi berat astronot tersebut jika ditimbang di Bulan yaitu 98 N	
13.	Diketahui : $m = 5 \text{ kg}$ $\mu_s = 0,6$ $\mu_k = 0,4$ $F = 20 \text{ N}$ Ditanya : $f = \dots?$ Jawab : ➤ Mencari besar gaya normal (N) $\sum F_y = 0$ $N - w = 0$ $N = w$ $N = mg$ $N = 5 \times 10$ $N = 50$ ➤ Mencari gaya gesek statis $f_s = \mu_s \times N$ $f_s = 0,6 \times 50$ $f_s = 30$ Karena $F < f_s$ maka balok tersebut masih dalam keadaan diam. Berlaku Hukum I Newton yaitu : $\sum F = 0$ $F - f = 0$ $F = f$ $f = 20$ Jadi gaya gesek yang bekerja pada balok adalah 20 N	A
14.	Diketahui : $m = 1 \text{ kg}$ $R = 0,3 \text{ m}$ $\omega = 3 \text{ rad/s}$ Ditanya : gaya sentripetal yang bekerja pada batu = ...? Jawab :	C

	$F_{sp} = m\omega^2 R$ $F_{sp} = 1 \times 3^2 \times 0,3$ $F_{sp} = 2,7$ Jadi gaya sentripetal yang bekerja pada batu adalah 2,7 N	
15.	Gaya gesek fluida, dimana gaya gesek fluida bersifat menahan gerak benda sehingga gerak jatuh benda lebih lambat. Gaya gesek antara udara dan parasut yang lebih besar daripada gaya gesek antara tubuh tanpa parasut dengan udara. Sehingga percepatan yang dialami berkurang, dan terjun dengan kecepatan konstan.	A



Lampiran 18. Kisi – Kisi Angket Tanggapan Siswa

**KISI – KISI ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP PENERAPAN
MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) DALAM PELAJARAN
FISIKA**

No	Kriteria	Nomor Butir		Jumlah		
		+	-	+	-	Σ
1	Manfaat yang diperoleh siswa selama penerapan model PBL	5, 7	2, 11	2	2	4
2	Kesesuaian model PBL terhadap kondisi siswa	3, 10	4, 6	2	2	4
3	Keterkaitan model PBL dengan kehidupan sehari – hari	8, 12	9, 13	2	2	4
4	Keterkaitan siswa terhadap penerapan model PBL	1, 16	15, 17	2	2	4
5	Kemampuan berpikir kritis siswa selama penerapan model PBL	18, 20	14, 19	2	2	4
Jumlah Butir				10	10	20

Lampiran 19. Angket Tanggapan Siswa

ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) DALAM PELAJARAN FISIKA

Nama :

No. Absen :

Kelas :

Petunjuk!

1. Cermatilah pertanyaan – pertanyaan di bawah ini dengan baik.
2. Berikanlah jawaban kalian terhadap beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan proses pembelajaran fisika dengan menggunakan model PBL. Berikan penilaian terhadap pertanyaan pada tabel dengan menggunakan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan.
3. Angket ini tidak ada hubungannya dengan nilai atau hal – hal yang merugikan Anda.
4. Jika terjadi perubahan jawaban dari jawaban satu ke lainnya, pada jawaban yang tidak terpakai dicoret dengan tanda sama dengan (=).
5. Pilihlah jawaban yang mewakili pendapat Anda sebagai berikut.
 - SS = Sangat Setuju
 - S = Setuju
 - R = Ragu – ragu
 - TS = Tidak Setuju
 - STS = Sangat Tidak Setuju

No	Pertanyaan	Respon				
		SS	S	R	TS	STS
1	Model pembelajaran yang digunakan oleh guru membuat saya lebih semangat dalam belajar					
2	Penerapan model PBL kurang menarik dan membosankan bagi saya					
3	Saya merasa senang dengan penerapan model PBL dalam pembelajaran fisika, karena saya dapat belajar mandiri dengan melibatkan akal dan motivasi sendiri					

4	Saya tidak termotivasi untuk mengikuti proses pembelajaran menggunakan model PBL					
5	Pembelajaran fisika dengan model PBL membuat saya lebih aktif dalam proses pembelajaran					
6	Saya kurang berminat sehingga menjadikan saya malas dalam pembelajaran fisika dengan menerapkan model PBL					
7	Penerapan model PBL mendorong saya untuk menemukan hal yang baru dalam proses pembelajaran fisika					
8	Pada awal pembelajaran melalui penerapan model PBL guru mengajukan beberapa pertanyaan terkait dengan kehidupan sehari – hari, sehingga saya lebih termotivasi untuk mengikuti pembelajaran fisika					
No	Pertanyaan	Respon				
		SS	S	R	TS	STS
9	Saya merasa bosan dengan permasalahan yang diberikan oleh guru karena saya dituntut untuk menemukan sendiri dari suatu permasalahan yang diberikan pada saat proses pembelajaran berlangsung melalui penerapan model PBL					
10	Melalui penerapan model PBL saya merasa pemahaman saya dalam fisika mengalami peningkatan					
11	Melalui penerapan model PBL saya tidak mampu memperkuat dan menambah kepercayaan diri saya sendiri dengan proses penemuan sendiri					
12	Penerapan model PBL membantu saya memahami fenomena – fenomena fisika yang terjadi dalam kehidupan sehari – hari					
13	Saya tidak mampu membangun pengetahuan dalam diri saya sendiri terkait pembelajaran fisika dengan model PBL					
14	Penerapan model PBL membuat saya sulit dalam mengungkapkan permasalahan yang saya alami dalam proses pembelajaran					
15	Permasalahan yang disajikan LKPD membuat saya bingung dan susah untuk menemukan konsep yang dipelajari					
No	Pertanyaan	Respon				
		SS	S	R	TS	STS
16	Saya merasa tertantang belajar fisika dengan model PBL					
17	Saya merasa kurang tertantang dalam belajar fisika dengan model PBL					

18	Memberikan kesimpulan di akhir pembelajaran membuat saya lebih mudah memahami materi yang telah terlaksana					
19	Penerapan model PBL yang diterapkan membuat saya kurang dapat memahami materi pembelajaran fisika					
20	Dengan model pembelajaran yang diterapkan saya dapat mengembangkan pola pikir secara optimal, karena saya diberikan kebebasan berpendapat untuk memecahkan permasalahan fisika dan memahami konsep – konsep fisika					



Lampiran 20. Analisis Skor Tes Hasil Belajar Siklus I

Analisis Skor Hasil Belajar Siswa Siklus I

No	Skor Per Nomor Butir										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
2	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
5	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
7	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
8	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
10	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
12	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
13	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
14	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
15	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1
16	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
17	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
18	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1
19	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1
20	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1
21	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
22	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
23	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
24	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
25	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
26	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0

27	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
28	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
29	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1
30	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
31	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
32	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1
33	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1



No	Skor Per Nomor Butir				Nilai	DSS	Kriteria	Kategori
	12	13	14	15				
1	0	1	0	0	66,67	67%	Tidak Tuntas	Cukup
2	1	1	0	0	60,00	60%	Tidak Tuntas	Cukup
3	1	1	1	1	80,00	80%	Tuntas	Baik
4	1	0	1	1	80,00	80%	Tuntas	Baik
5	0	1	0	0	60,00	60%	Tidak Tuntas	Cukup
6	1	1	1	0	80,00	80%	Tuntas	Baik
7	0	1	0	1	66,67	67%	Tidak Tuntas	Cukup
8	0	0	1	1	66,67	67%	Tidak Tuntas	Cukup
9	1	1	0	1	80,00	80%	Tuntas	Baik
10	1	0	1	0	80,00	80%	Tuntas	Baik
11	1	1	0	1	80,00	80%	Tuntas	Baik
12	0	0	1	1	66,67	67%	Tidak Tuntas	Cukup
13	0	1	0	0	66,67	67%	Tidak Tuntas	Cukup
14	1	0	1	1	80,00	80%	Tuntas	Baik
15	1	0	1	0	60,00	60%	Tidak Tuntas	Cukup
16	1	1	1	0	80,00	80%	Tuntas	Baik
17	1	1	1	1	80,00	80%	Tuntas	Baik
18	0	1	1	1	66,67	67%	Tidak Tuntas	Cukup
19	0	1	0	0	53,33	53%	Tidak Tuntas	Kurang
20	1	1	1	1	80,00	80%	Tuntas	Baik
21	0	1	0	0	60,00	60%	Tidak Tuntas	Cukup

22	1	1	1	0	80,00	80%	Tuntas	Baik
23	1	1	1	1	80,00	80%	Tuntas	Baik
24	0	1	1	1	66,67	67%	Tidak Tuntas	Cukup
25	1	1	1	0	80,00	80%	Tuntas	Baik
26	1	1	0	1	66,67	67%	Tidak Tuntas	Cukup
27	1	1	0	1	80,00	80%	Tuntas	Baik
28	1	1	1	1	80,00	80%	Tuntas	Baik
29	1	1	1	1	80,00	80%	Tuntas	Baik
30	1	1	1	1	80,00	80%	Tuntas	Baik
31	1	1	1	1	86,67	87%	Tuntas	Sangat Baik
32	0	0	1	1	66,67	67%	Tidak Tuntas	Cukup
33	1	1	1	0	80,00	80%	Tuntas	Baik
rata - rata					73,33	73%		Baik
jumlah siswa tuntas					19			
jumlah siswa tidak tuntas					14			
ketuntasan klasikal					57,58%			
standar deviasi					8,68			

Analisis Skor Hasil Belajar Siswa Siklus II

[illegible]

25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



No	Skor Per Nomor Butir				Nilai	DSS	Kriteria	Kategori
	12	13	14	15				
1	0	1	1	1	86,67	87%	Tuntas	Sangat Baik
2	1	1	1	1	80,00	80%	Tuntas	Baik
3	1	1	1	1	93,33	93%	Tuntas	Sangat Baik
4	1	1	1	1	100,00	100%	Tuntas	Sangat Baik
5	0	1	1	1	86,67	87%	Tuntas	Sangat Baik
6	1	1	0	1	93,33	93%	Tuntas	Sangat Baik
7	0	1	1	1	86,67	87%	Tuntas	Sangat Baik
8	1	1	1	1	80,00	80%	Tuntas	Baik
9	1	1	1	1	93,33	93%	Tuntas	Sangat Baik
10	1	1	1	1	93,33	93%	Tuntas	Sangat Baik
11	1	1	1	1	93,33	93%	Tuntas	Sangat Baik
12	1	1	1	1	80,00	80%	Tuntas	Baik
13	1	1	1	1	86,67	87%	Tuntas	Sangat Baik
14	1	1	1	1	93,33	93%	Tuntas	Sangat Baik
15	1	1	1	1	80,00	80%	Tuntas	Baik
16	1	1	0	1	93,33	93%	Tuntas	Sangat Baik
17	1	0	1	1	93,33	93%	Tuntas	Sangat Baik
18	1	1	1	1	93,33	93%	Tuntas	Sangat Baik
19	0	1	1	1	86,67	87%	Tuntas	Sangat Baik
20	1	1	1	1	93,33	93%	Tuntas	Sangat Baik
21	1	1	1	0	80,00	80%	Tuntas	Baik
22	1	1	1	1	93,33	93%	Tuntas	Sangat Baik
23	1	1	1	1	93,33	93%	Tuntas	Sangat Baik
24	1	1	0	1	86,67	87%	Tuntas	Sangat Baik
25	0	1	1	1	93,33	93%	Tuntas	Sangat Baik
26	1	1	1	1	93,33	93%	Tuntas	Sangat Baik
27	1	1	1	1	100,00	100%	Tuntas	Sangat Baik

28	1	1	1	1	93,33	93%	Tuntas	Sangat Baik
29	1	1	0	1	93,33	93%	Tuntas	Sangat Baik
30	1	0	1	1	93,33	93%	Tuntas	Sangat Baik
31	1	1	1	1	100,00	100%	Tuntas	Sangat Baik
32	1	1	0	1	80,00	80%	Tuntas	Baik
33	1	0	1	1	93,33	93%	Tuntas	Sangat Baik
rata - rata					90,30	90%		Sangat Baik
jumlah siswa tuntas					33			
jumlah siswa tidak tuntas					0			
ketuntasan klasikal					100%			
standar deviasi					5,94			



Lampiran 22. Analisis Skor Tanggapan Siswa

Analisis Skor Tanggapan Siswa

No	Skor Per Nomor Butir										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4
2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
3	5	3	5	4	4	4	5	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
6	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2
7	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4
8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2
10	3	3	2	4	4	3	4	4	3	4	4
11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2
12	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
13	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4	3
14	5	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4
15	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4
16	4	4	4	4	5	4	4	3	4	4	4
17	5	3	3	4	4	3	4	5	5	4	5
18	5	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4
19	5	5	4	5	4	5	4	4	5	4	3
20	4	4	4	4	4	3	4	5	5	4	5
21	5	3	5	4	5	5	5	5	4	5	4
22	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4
23	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4
24	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	3

25	5	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4
26	2	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4
27	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
28	5	4	4	4	3	4	5	4	4	4	4
29	5	4	4	4	3	4	5	4	4	4	4
30	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
31	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4
32	4	3	3	4	2	4	4	3	2	3	4
33	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	5



No	Skor Per Nomor Butir									Skor Total	Kategori
	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	80	Sangat Positif
2	4	4	4	4	4	3	2	3	4	73	Positif
3	4	5	4	4	4	3	3	5	5	83	Sangat Positif
4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	78	Positif
5	5	4	4	4	4	3	5	4	4	81	Sangat Positif
6	4	4	4	4	4	3	2	3	4	72	Positif
7	5	4	4	4	5	4	5	4	5	87	Sangat Positif
8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	80	Sangat Positif
9	4	3	4	4	4	4	4	4	5	78	Positif
10	4	3	3	2	4	3	4	2	2	65	Cukup
11	4	3	4	4	4	4	4	4	5	78	Positif
12	4	4	4	4	4	3	2	3	4	73	Positif
13	4	3	4	3	4	3	5	3	4	76	Positif
14	4	4	4	3	4	4	5	2	5	77	Positif
15	5	4	4	4	5	4	5	4	5	87	Sangat Positif
16	5	4	4	4	4	4	4	3	4	80	Sangat Positif
17	5	4	4	3	4	4	4	4	5	82	Sangat Positif
18	4	4	4	4	4	4	4	4	5	82	Sangat Positif
19	4	4	4	4	4	4	5	4	5	86	Sangat Positif
20	5	4	4	3	4	4	4	4	5	83	Sangat Positif
21	5	4	5	4	1	4	5	4	5	87	Sangat Positif
22	4	4	4	4	4	4	4	4	4	78	Positif
23	4	4	4	4	4	4	4	4	3	77	Positif
24	4	4	4	4	4	4	5	4	5	85	Sangat Positif
25	4	4	4	4	4	4	4	4	3	78	Positif
26	4	4	4	4	4	4	4	4	4	76	Positif
27	4	4	4	4	4	4	4	4	4	80	Sangat Positif

28	4	4	4	4	4	4	5	4	4	82	Sangat Positif
29	4	4	4	4	4	4	5	4	4	82	Sangat Positif
30	5	5	1	3	5	5	5	5	5	93	Sangat Positif
31	4	4	4	4	4	4	4	4	4	81	Sangat Positif
32	4	3	2	3	4	3	2	4	4	65	Cukup
33	5	4	4	3	4	4	4	4	5	82	Sangat Positif
Total Skor										2627	Positif
Skor Rata -Rata										79,61	
Standar Deviasi										5,76	



Lampiran 23. Dokumentasi Kegiatan Penelitian

Dokumentasi









Lampiran 24. Riwayat Hidup

RIWAYAT HIDUP



Ni Wayan Rani Permata Sari lahir di Cau pada tahun 2000. Penulis lahir dari pasangan suami istri Bapak I Wayan Sulasta dan Ibu Ni Made Muriati. Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama Hindu. Kini penulis tinggal di Br. Cau, Ds. Tua, Kecamatan Marga, Kabupaten Tabanan. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 1 Tua dan lulus pada tahun 2012. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 3 Marga dan lulus pada tahun 2015. Pada tahun 2018, penulis lulus dari SMA Negeri 1 Baturiti dan melanjutkan ke S1 Pendidikan Fisika. Pada semester akhir Tahun 2025 penulis telah menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika di Kelas XI B SMAN 3 Singaraja Tahun Pelajaran 2023/2024”.

