

Lampiran 1. Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian



பிளஹ்பாது மாவட்டம்
PEMERINTAH PROVINSI BALI
பிளஹ்பாது மாவட்டம்
DINAS PENDIDIKAN
பிளஹ்பாது மாவட்டம்
SMA NEGERI 1 BLAHBATUH
பிளஹ்பாது மாவட்டம்
Alamat : JalanAstina Jaya Blahbatuh, Kode Post : 80581, Telp (0361) 952392



SURAT KETERANGAN

Nomor : B.31.420/1057/SMAN 1 BLAHBATUH/DIKPORA

Yang bertandatangan di bawah ini saya :

Nama : I Ketut Sulatra, S.Pd.,M.Pd
NIP. : 19700203 199702 1 004
Pangkat/golongan : Pembina TK.I/IV.b
Jabatan : Kepala SMA Negeri 1 Blahbatuh
Alamat : Jalan Astina Jaya Blahbatuh

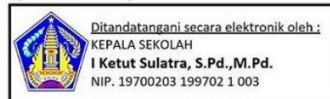
Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Rindi Novita Sari
NIM : 1813021012
Program studi : Pendidikan Fisika
Instansi : Universitas Pendidikan Ganesha

Telah melaksanakan Kelas Penelitian yakni X MIPA 4 dan X MIPA 5. Untuk keperluan menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning terhadap Kemampuan Higher Order Thinking Skill pada Pembelajaran Fisika kelas X MIPA SMAN 1 Blahbatuh" pada tanggal 23 Maret - 27 April 2022.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Blahbatuh, 2 Juni 2022
Kepala SMA Negeri 1 Blahbatuh



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

Lampiran 2. RPP Tiap Model Pembelajaran

Lampiran 2.1 Contoh RPP Kelas Eksperimen (Model Discovery Learning)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas / Semester : X / II

Materi Pokok : Impuls dan Momentum

Sub Materi Pokok : Konsep Impuls dan Momentum

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1x pertemuan)

A. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi

3.10. Menganalisis konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.	3.10.1 Menganalisis konsep momentum 3.10.2 Menganalisis konsep impuls 3.10.3 Menafsirkan hubungan momentum dan impuls 3.10.4 Menganalisis hukum kekekalan momentum 3.10.5 Menganalisis konsep tumbukan 3.10.6 Mengaplikasikan hukum kekekalan momentum pada roket sederhana
4.10. Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana	4.10.1 Merencanakan percobaan terkait momentum dan impuls 4.10.2 Menciptakan hasil percobaan terkait momentum dan impuls 4.10.3 Menyusun percobaan terkait materi koefisien restitusi tumbukan

	4.10.4 Menciptakan hasil percobaan terkait koefisien restitusi tumbukan
--	---

B. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menganalisis konsep impuls dan momentum
2. Siswa dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan impuls dan persamaan impuls
3. Siswa dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan momentum dan persamaan momentum
4. Siswa dapat Menafsirkan hubungan momentum dan impuls

C. Materi Pembelajaran

1. Faktual : Setiap partikel yang ada di jagad raya ini senantiasa bergerak, benda bergerak dikarenakan adanya kecepatan akibat gaya luar yang mempengaruhinya, partikel yang bergerak berpeluang untuk bertumbukan satu sama lain
2. Konseptual : Pengertian impuls dan momentum serta hubungan impuls dengan momentum
3. Prosedural : Diskusi impuls dan momentum
(terlampir)

D. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Saintifik
2. Model : *Discovery Learning*
3. Metode : Diskusi, presentasi, Tanya jawab dan penugasan

E. Media Pembelajaran

1. Media : LKS (terlampir), Power point, Laptop, Animasi Pembelajaran
2. Alat dan bahan : LCD, papan tulis dan spidol
3. Sumber Belajar:
 - a. Purwanto & Muchammad, A. 2016. Fisika 1 untuk kelas X SMA dan MA kelompok peminatan matematika dan ilmu-ilmu alam. Solo. PT Wangsa Jatra Lestari

b. Sunardi, dkk. 2016. Fisika untuk siswa SMA/MA kelas X kelompok peminatan matematika dan ilmu-ilmu alam. Bandung. Penerbit Yrama Widya.

c. Sumber lain yang relevan

F. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan Kegiatan	Deskripsi Kegiatan
<p>PENDAHULUAN</p>	<p>Fase Orientasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mempersiapkan perlengkapan dan media yang digunakan selama proses pembelajaran, seperti: laptop, proyektor, lembar kerja siswa, dan alat tulis. 2. Guru memeriksa kesiapan siswa. 3. Guru membuka pelajaran dengan melakukan doa bersama, dan mengucapkan salam. <p>Pemberian Rangsangan (<i>Stimulus</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan apersepsi tentang materi pelajaran yang akan disampaikan melalui penggunaan media PowerPoint. <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan pertanyaan apersepsi kepada siswa, pernahkah kalian menendang bola ? jika pernah, apa yang menyebabkan bola itu bergerak ? - Guru menampilkan video kejadian-kejadian atau fenomena terkait impuls dan momentum yang memungkinkan siswa menemukan masalah - Siswa melakukan pengamatan fenomena impuls dan momentum yang disajikan oleh guru 2. Guru memberitahu KI, KD dan Indikator serta tujuan dari pembelajaran hari ini

**KEGIATAN
INTI**

Problem statement (identifikasi masalah)

Menanya

1. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya setelah mengamati fenomena terkait impuls dan momentum.
2. Siswa diharapkan bertanya mengenai permasalahan yang timbul setelah mengamati fenomena terkait impuls dan momentum.
3. Guru membimbing siswa merumuskan pertanyaan yang diajukan sebelumnya menjadi sebuah rumusan masalah penelitian berdasarkan kejadian dan fenomena yang disajikannya.
4. Guru membimbing siswa untuk mengajukan hipotesis terhadap masalah yang telah dirumuskan.
5. Siswa menyampaikan hipotesis terhadap masalah yang telah dirumuskan.

Data collection (Pengumpulan Data)

Mencoba

1. Siswa dibagi dalam beberapa kelompok untuk melakukan diskusi dengan prosedur pada LKS yang diberikan
2. Guru membimbing dan memfasilitasi siswa selama diskusi berlangsung.
3. Guru menilai keterampilan siswa dalam diskusi secara kelompok tentang bagaimana kerjasama siswa dalam kelompok, menghargai ide, saran, dan pendapat orang lain, kemampuan menjawab pertanyaan, dan kemampuan menarik kesimpulan.

Data Processing (Pengolahan Data)

Mengasosiasi

1. Siswa mengolah dan menganalisis data/informasi yang didapatkan dari diskusi.
2. Guru membantu siswa menganalisis data supaya menemukan suatu konsep.
3. Guru menyuruh siswa memeriksa kembali hasil yang didapat selama berada di lingkungan sekolah.

Verification (Pembuktian)

Mengasosiasi

1. Siswa mendiskusikan hasil pengamatan dengan memperhatikan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kegiatan dan membandingkan pengolahan dengan data-data pada buku sumber dan mengkonsultasikannya kepada guru.
2. Siswa menyimpulkan konsep impuls dan momentum dalam bentuk laporan diskusi.
3. Guru menilai kemampuan siswa mengolah data dan merumuskan kesimpulan.

Generalization (menarik kesimpulan)

Mengkomunikasikan

1. Siswa sebagai perwakilan masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi.
2. Guru mengarahkan siswa-siswa dari kelompok lainnya untuk memberi tanggapan atau mengajukan pertanyaan.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Guru memberikan masukan dan penguatan materi terhadap hasil yang telah didapatkan 4. Menyimpulkan mengenai konsep impuls dan momentum serta hubungan momentum dengan impuls
PENUTUP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai konsep yang belum dipahami 2. Guru membimbing siswa menyimpulkan hasil kegiatan pembelajaran.. 3. Guru menugaskan kepada siswa untuk melakukan hal serupa pada topik masalah yang berbeda antara materi dengan kehidupan nyata siswa. 4. Guru mempersiapkan kelas kembali untuk mengikuti kegiatan pembelajaran selanjutnya. 5. Guru dan siswa menutup pelajaran dengan salam penutup.

G. Penilaian

1. Jenis/teknis penilaian

Penilaian dilakukan melalui penilaian proses dan penilaian hasil. Penilaian proses dilakukan melalui observasi kerja kelompok, sedangkan penilaian hasil dilakukan melalui tes tertulis.

2. Bentuk instrument

Instrumen kinerja menggunakan lembar observasi yang berupa penilaian terhadap kinerja siswa selama pembelajaran berlangsung dan juga menggunakan angket untuk melihat motivasi belajar siswa.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

A. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Teknik Penilaian (terlampir)

a. Sikap

- Penilaian Observasi

Penilaian observasi berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik sehari-hari, baik terkait dalam proses pembelajaran maupun secara umum. Pengamatan langsung dilakukan oleh guru. Berikut contoh instrumen penilaian sikap

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		BS	JJ	TJ	DS			
1	Rindi	75	75	50	75	275	68,75	C
2		...	...	...	...	...	...	...

Keterangan :

- BS : Bekerja Sama
- JJ : Jujur
- TJ : Tanggun Jawab
- DS : Disiplin

Catatan :

1. Aspek perilaku dinilai dengan kriteria:

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Cukup

25 = Kurang

2. Skor maksimal = jumlah sikap yang dinilai dikalikan jumlah kriteria

$$= 100 \times 4 = 400$$

3. Skor sikap = jumlah skor dibagi jumlah sikap yang dinilai = $275 : 4$

$$= 68,75$$

4. Kode nilai / predikat :

$$75,01 - 100,00 = \text{Sangat Baik (SB)}$$

50,01 – 75,00 = Baik (B)

25,01 – 50,00 = Cukup (C)

00,00 – 25,00 = Kurang (K)

5. Format di atas dapat diubah sesuai dengan aspek perilaku yang ingin dinilai

- Penilaian Diri

b. Pengetahuan

- **Tertulis Uraian dan atau Pilihan Ganda** (*Lihat lampiran*)

- **Tes Lisan/Observasi Terhadap Diskusi, Tanya Jawab dan Percakapan**

Praktek Monolog atau Dialog

Penilaian Aspek Percakapan

No	Aspek yang Dinilai	Skala				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		25	50	75	100			
1	Intonasi							
2	Pelafalan							
3	Kelancaran							
4	Ekspresi							
5	Penampilan							
6	Gestur							

- **Penugasan** (*Lihat Lampiran*)

Tugas Rumah

a. Peserta didik menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku peserta didik

b. Peserta didik memnta tanda tangan orangtua sebagai bukti bahwa mereka telah mengerjakan tugas rumah dengan baik

c. Peserta didik mengumpulkan jawaban dari tugas rumah yang telah dikerjakan untuk mendapatkan penilaian.

c. Keterampilan

- **Penilaian Unjuk Kerja**

Contoh instrumen penilaian unjuk kerja dapat dilihat pada instrumen penilaian ujian keterampilan berbicara sebagai berikut:

Instrumen Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Sangat Baik (100)	Baik (75)	Kurang Baik (50)	Tidak Baik (25)
1	Kesesuaian respon dengan pertanyaan				
2	Keserasian pemilihan kata				
3	Kesesuaian penggunaan tata bahasa				
4	Pelafalan				

Kriteria penilaian (skor)

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

Cara mencari nilai (N) = Jumlah skor yang diperoleh siswa dibagi jumlah skor maksimal dikali skor ideal (100)

Instrumen Penilaian Diskusi

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1	Penguasaan materi diskusi				
2	Kemampuan menjawab pertanyaan				
3	Kemampuan mengolah kata				
4	Kemampuan menyelesaikan masalah				

Keterangan :

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

- **Penilaian Portofolio**

Kumpulan semua tugas yang sudah dikerjakan peserta didik, seperti catatan, PR, dll

Instrumen Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1					
2					
3					
4					



B. LKS Kelompok Pembelajaran Discovery Learning

LEMBAR KERJA SISWA

(LKS 1)

Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Atas (SMA)
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: X / II
Materi Pokok	: Impuls dan Momentum
Sub Materi Pokok	: Konsep Impuls dan Momentum
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (1x pertemuan)

A. Indikator Pembelajaran

- 3.10.1. Menganalisis konsep momentum
- 3.10.2. Menganalisis konsep impuls
- 3.10.3. Menafsirkan hubungan momentum dan impuls

B. Permasalahan

Silahkan diskusikan dengan kelompokmu permasalahan dibawah ini. Masing-masing kelompok berisikan 4-5 siswa. Analisislah dengan kajian yang relevan.

1. Semisal kita pergi ke lapangan dekat sekolah atau rumah kita. Kita memiliki tiga buah bola, bola pertama berisi penuh dengan angin atau bola keras (tidak kempis), bola kedua agak kempis, dan bola ketiga sangat kempis. Kemudian, jika kita menendang bola seperti dalam langkah berikut ini.
 - a. Bola pertama pada titik penalty yang sejajar dengan gawang
 - b. Bola ditendanglah dengan keras ke arah gawang.
 - c. Hal yang sama dilakukan pada bola kedua dan ketiga

Berdasarkan pengamatan yang kita lakukan melalui aktivitas di atas, tentunya kita akan merasakan perbedaan dari tendangan ketiga bola tersebut. Kita akan

merasakan lebih nyaman ketika menendang bola menggunakan bola pertama daripada bola kedua dan ketiga. Hal tersebut disebabkan karena apa??

Jawab:

.....
.....

2. Ada Seorang atlet golf sedang latihan, ketika seseorang atlet golf memukul bola, bagaimana hubungan kecepatan gerak stik dengan laju bola golf?

Jawab :

.....
.....

3. Mungkinkah sebuah benda menerima impuls yang besar dari gaya yang kecil?

Jawab :

.....
.....

4. Sebuah benda ringan dengan benda berat memiliki energy kinetic yang yang sama. Manakah benda yang memiliki momentum yang lebih besar?

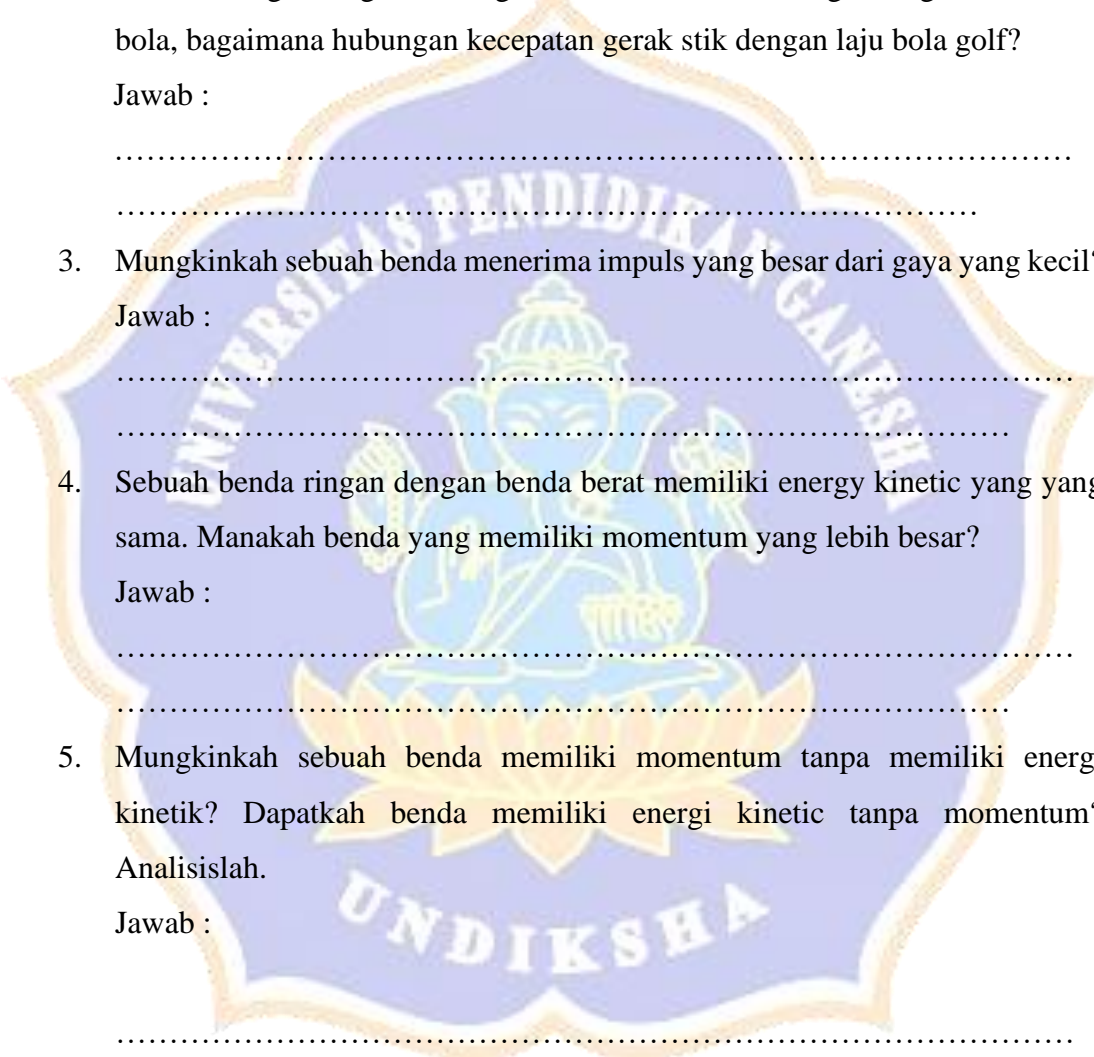
Jawab :

.....
.....

5. Mungkinkah sebuah benda memiliki momentum tanpa memiliki energi kinetik? Dapatkah benda memiliki energi kinetic tanpa momentum? Analisislah.

Jawab :

.....
.....



Lampiran 2.2 Contoh RPP Kelas Kontrol (Model Pembelajaran Konvensional)

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : X / II
Materi Pokok : Impuls dan Momentum
Sub Materi Pokok : Konsep Impuls dan Momentum
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1x pertemuan)

A. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi

3.10. Menganalisis konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.	3.10.1. Menganalisis konsep momentum 3.10.2. Menganalisis konsep impuls 3.10.3. Menafsirkan hubungan momentum dan impuls 3.10.4. Menganalisis hukum kekekalan momentum 3.10.5. Menganalisis konsep tumbukan 3.10.6. Mengaplikasikan hukum kekekalan momentum pada roket sederhana
4.10. Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana	4.10.5 Merencanakan percobaan terkait momentum dan impuls 4.10.6 Menciptakan hasil percobaan terkait momentum dan impuls 4.10.7 Menyusun percobaan terkait materi koefisien restitusi tumbukan

	4.10.8 Menciptakan hasil percobaan terkait koefisien restitusi tumbukan
--	---

B. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menganalisis konsep impuls dan momentum
2. Siswa dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan impuls dan persamaan impuls
3. Siswa dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan momentum dan persamaan momentum
4. Siswa dapat Menafsirkan hubungan momentum dan impuls

C. Materi Pembelajaran

A. Faktual : Setiap partikel yang ada di jagad raya ini senantiasa bergerak, benda bergerak dikarenakan adanya kecepatan akibat gaya luar yang mempengaruhinya, partikel yang bergerak berpeluang untuk bertumbukan satu sama lain

B. Konseptual : Pengertian impuls dan momentum

C. Prosedural : Diskusi impuls dan momentum (terlampir)

D. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Sainifik
2. Model : Pembelajaran Konvensional
3. Metode : Ceramah dan penugasan

E. Media Pembelajaran

1. Media : LKS (terlampir), Power point, Laptop, Animasi Pembelajaran
2. Alat dan bahan : LCD, papan tulis dan spidol
3. Sumber Belajar:
 - a) Purwanto & Muchammad, A. 2016. Fisika 1 untuk kelas X SMA dan MA kelompok peminatan matematika dan ilmu-ilmu alam. Solo. PT Wangsa Jatra Lestari

- b) Sunardi, dkk. 2016. Fisika untuk siswa SMA/MA kelas X kelompok peminatan matematika dan ilmu-ilmu alam. Bandung. Penerbit Yrama Widya.
- c) Sumber lain yang relevan

F. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan Kegiatan	Deskripsi Kegiatan
PENDAHULUAN	<p>Kegiatan Awal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Guru membuka pelajaran dengan melakukan doa bersama, dan mengucapkan salam. 2) Guru menyampaikan apersepsi dan memberi motivasi kepada siswa dengan menyampaikan pentingnya mempelajari materi Momentum dan Impuls 3) Guru menyampaikan KI, KD dan Indikator serta tujuan pembelajaran.
KEGIATAN INTI	<p>Mendemonstrasikan pengetahuan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Guru menjelaskan secara umum tentang materi momentum dan impuls serta siswa diharapkan memahami, mencatat informasi yang disajikan guru. 2) Guru menginstruksikan siswa untuk membentuk kelompok yang beranggotakan 5-6 orang pada setiap kelompok dan membagikan LKS. 3) Siswa menjawab pertanyaan dengan membaca berbagai sumber/literatur yang tersedia mandiri. <p>Membimbing siswa secara langsung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan soal.

	<p>2) Siswa melatih diri dengan dibantu oleh guru.</p> <p>3) Siswa mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru.</p> <p>Mengecek siswa secara langsung saat mengerjakan soal dan memberikan pengarahannya jika salah</p> <p>1) Guru mengecek pemahaman siswa terhadap materi dengan melihat hasil tugasnya.</p> <p>2) Guru langsung memberikan pengarahannya terhadap pekerjaan siswa.</p> <p>3) Guru menyimpulkan materi pembelajaran dan siswa mencermati dan mencatat kesimpulan materi pelajaran.</p> <p>Memberikan pelatihan lanjutan dan penerapan</p> <p>1) mempersiapkan pelatihan lanjutan, dengan perhatian khusus pada kesempatan melakukan penerapan kepada situasi lebih kompleks dan kehidupan sehari-hari.</p> <p>2) Siswa mengaitkan penerapan materi pelajaran pada situasi yang kompleks</p> <p>3) Guru tetap mendampingi tetapi tidak secara keseluruhan</p>
<p>PENUTUP</p>	<p>Kegiatan Penutup</p> <p>1) Guru bertanya apakah ada yang belum dipahami</p> <p>2) Guru memberikan kuis kepada siswa terkait materi yang dibahas.</p> <p>3) Guru menyampaikan tugas rumah, materi pertemuan berikutnya</p> <p>4) Guru dan siswa bersama-sama mengucapkan salam penutup untuk mengakhiri proses pembelajaran.</p>

G. Penilaian

1. Jenis/teknis penilaian

Penilaian dilakukan melalui penilaian proses dan penilaian hasil. Penilaian proses dilakukan melalui observasi kerja kelompok, sedangkan penilaian hasil dilakukan melalui tes tertulis.

2. Bentuk instrument

Instrumen kinerja menggunakan lembar observasi yang berupa penilaian terhadap kinerja siswa selama pembelajaran berlangsung dan juga menggunakan angket untuk melihat motivasi belajar siswa.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

A. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Teknik Penilaian (terlampir)

a. Sikap

- Penilaian Observasi

Penilaian observasi berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik sehari-hari, baik terkait dalam proses pembelajaran maupun secara umum. Pengamatan langsung dilakukan oleh guru. Berikut contoh instrumen penilaian sikap

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		BS	JJ	TJ	DS			
1	Rindi	75	75	50	75	275	68,75	C
2		...	...	...	...	...	...	...

Keterangan :

- BS : Bekerja Sama
- JJ : Jujur
- TJ : Tanggun Jawab
- DS : Disiplin

Catatan :

1. Aspek perilaku dinilai dengan kriteria:

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Cukup

25 = Kurang

2. Skor maksimal = jumlah sikap yang dinilai dikalikan jumlah kriteria

= $100 \times 4 = 400$

3. Skor sikap = jumlah skor dibagi jumlah sikap yang dinilai = $275 : 4$

= 68,75

4. Kode nilai / predikat :

75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)

50,01 – 75,00 = Baik (B)

25,01 – 50,00 = Cukup (C)

00,00 – 25,00 = Kurang (K)

5. Format di atas dapat diubah sesuai dengan aspek perilaku yang ingin dinilai

b. Pengetahuan

- **Tertulis Uraian dan atau Pilihan Ganda** (*Lihat lampiran*)

- **Tes Lisan/Observasi Terhadap Diskusi, Tanya Jawab dan Percakapan**

Praktek Monolog atau Dialog

Penilaian Aspek Percakapan

No	Aspek yang Dinilai	Skala				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		25	50	75	100			
1	Intonasi							
2	Pelafalan							
3	Kelancaran							
4	Ekspresi							

No	Aspek yang Dinilai	Skala				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		25	50	75	100			
5	Penampilan							
6	Gestur							

- **Penugasan** (*Lihat Lampiran*)

Tugas Rumah

- a. Peserta didik menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku peserta didik
- b. Peserta didik memnta tanda tangan orangtua sebagai bukti bahwa mereka telah mengerjakan tugas rumah dengan baik
- c. Peserta didik mengumpulkan jawaban dari tugas rumah yang telah dikerjakan untuk mendapatkan penilaian.

c. Keterampilan

- **Penilaian Unjuk Kerja**

Contoh instrumen penilaian unjuk kerja dapat dilihat pada instrumen penilaian ujian keterampilan berbicara sebagai berikut:

Instrumen Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Sangat Baik (100)	Baik (75)	Kurang Baik (50)	Tidak Baik (25)
1	Kesesuaian respon dengan pertanyaan				
2	Keserasian pemilihan kata				
3	Kesesuaian penggunaan tata bahasa				
4	Pelafalan				

Kriteria penilaian (skor)

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

Cara mencari nilai (N) = Jumlah skor yang diperoleh siswa dibagi jumlah skor maksimal dikali skor ideal (100)

Instrumen Penilaian Diskusi

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1	Penguasaan materi diskusi				
2	Kemampuan menjawab pertanyaan				
3	Kemampuan mengolah kata				
4	Kemampuan menyelesaikan masalah				

Keterangan :

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

- **Penilaian Portofolio**

Kumpulan semua tugas yang sudah dikerjakan peserta didik, seperti catatan, PR, dll

Instrumen Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1					
2					
3					

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
4					



B. LKS Kelompok Pembelajaran Konvensional

LEMBAR KERJA SISWA

(LKS 1)

Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Atas (SMA)
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: X / II
Materi Pokok	: Impuls dan Momentum
Sub Materi Pokok	: Konsep Impuls dan Momentum
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit (1x pertemuan)

1. Indikator Pembelajaran

- 3.10.1. Menganalisis konsep momentum
- 3.10.2. Menganalisis konsep impuls
- 3.10.3. Menafsirkan hubungan momentum dan impuls

2. Permasalahan

Diskusikan dengan teman kelompokmu dan jawablah persoalan-persoalan berikut ini. Masing-masing kelompok berisikan 4-5 siswa.

1. Saat memukul benda keras seperti kayu atau tembok, tangan kita terasa sakit dibandingkan dengan memukul sebuah bola atau benda lunak lainnya. Mengapa hal tersebut bisa terjadi?

Jawab:

.....

2. Sebuah bola bermassa 20 gram dijatuhkan dari ketinggian 2 m dari lantai. Setelah bola menumbuk dan menantul setinggi 1,8. Tentukan momentum sebelum dan sesudah mneyentuk lantai serta tentukan impuls yang dialami bola?

Jawab:

.....
3. Mungkinkah sebuah benda menerima impuls yang besar dari gaya yang kecil?

Jawab:

.....
4. Sebuah benda ringan dengan benda berat memiliki energy kinetik yang yang sama. Manakah benda yang memiliki momentum yang lebih besar?

Jawab:

.....
5. Mungkinkah sebuah benda memiliki momentum tanpa memiliki energi kinetik? Dapatkah benda memiliki energi kinetic tanpa momentum? Analisislah.

Jawab:



Lampiran 3. Kisi-kisi Instrumen Penelitian

Lampiran 3.1 Kisi-kisi Tes Kemampuan HOTS Fisika Siswa yang Diujicobakan

No.	Materi Pokok	Indikator	Dimensi kemampuan HOTS								Jumlah Soal
			C4			C5		C6			
			1	2	3	1	2	1	2		
1	Momentum dan Impuls	Menganalisis pengaruh impuls dan momentum		1, 2							2
		Membedakan perbedaan peristiwa ledakan dan roket menurut hukum kekekalan momentum.	3								1
		Siswa dapat menentukan besar gaya pemulih.				4					1
		Menganalisis kecepatan peluru saat menumbuk ayunan				5					1
		Mengukur tujuan dari manfaat impuls dan momentum pada helm dan palu.					6, 7				2

		Membuktikan terpenuhinya hukum Kekekalan Momentum dalam suatu peristiwa tumbukan				8			1
		Merumuskan persamaan momentum dari representasi verbal permainan sulamanda oleh pemain dengan peleparan gacu					9		1
		Diketahui laju massa pembakaran bahan bakar, peserta didik mampu merumuskan kecepatan gas buang roket					1 0		1
		Siswa dapat merancang langkah kerja yang dapat dilakukan untuk					1 1		1

		mengetahui koefisien restitusi								
2	Gerak Harmonis Sederhana	Membedakan nilai periode dari panjang tali dan massa yang berbeda pada bandul yang melakukan GHS	1							1
		Mengatribusikan hubungan antara gaya dengan simpangan getaran harmonis benda			1					1
		Disajikan narasi tentang Dinding berbentuk 'V' dibangun dari dua bidang miring identik tanpa gesekan, siswa dapat memeriksa apakah pernyataan yang dilampirkan				1				1

	benar dan sekaligus alasannya.								
	Memecahkan persoalan gerak harmonis sederhana pada pegas dalam kehidupan sehari-hari			1 5					1
	Merumuskan persamaan simpangan gerak harmonis sederhana dari sebuah grafik gerak harmonis sederhana					1 6			1
	Disajikan narasi Seorang astronot melakukan percobaan dengan pendulum di planet X dengan percepatan gravitasi seperempat kali percepatan gravitasi bumi.siswa dapat			1 7					1

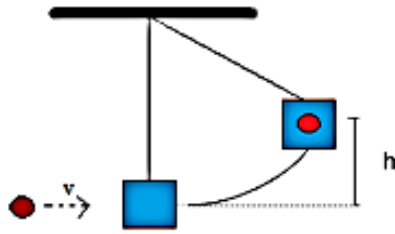
		solusi untuk fenomena gerakan benda yang termasuk gerak harmonik sederhana							
		Siswa dapat mengorganisasikan faktor-faktor yang mempengaruhi besar periode gerak harmonis pada jam dinding kuno.	1	8					1
		Diisajikan narasi dan gambar 2 buah pegas, siswa dapat membandingkan periode getaran yang memiliki konstanta pegas yang berbeda.	1	9					1
		Dalam sebuah praktikum gerak harmonis sederhana ada penerapan dari					2	0	1

		ayunan bandul, siswa dapat merancang percobaan sederhana tentang ayunan bandul dari referensi yang relevan.								
Total			2	3	3	5	2	3	2	20
Keterangan										<p>C4 (1) = Membedakan</p> <p>C4 (2) = Menganalisis</p> <p>C4 (3) = Mengatribusikan</p> <p>C5 (1) = Memutuskan</p> <p>C5 (2) = Mengkritik</p> <p>C6 (1) = Merumuskan</p> <p>C6 (2) = Merencanakan</p>



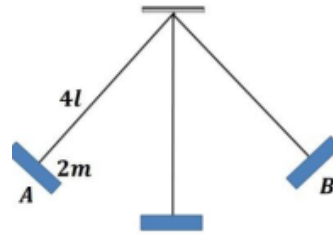
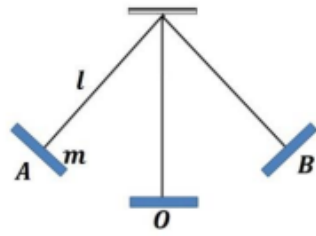
Lampiran 3.2 Soal Tes Kemampuan HOTS Fisika Siswa yang Diujicobakan

1. Pernahkah menonton Tinju di televisi? Alat yang biasa digunakan petinju adalah sarung tinju, nah saring tinju yang dipakai berfungsi memperlama bekerjanya gaya impuls yang terjadi. Menurut anda bagaimana impuls yang bekerja pada saat petinju memukul lawannya menggunakan sarung tinju?
2. Ketika mobil tertabrak maka mobil tersebut akan penyok. Mobil didesain mudah penyok dengan tujuan memperbesar waktu sentuh pada saat tertabrak. Mengapa demikian?
3. Pada hukum kekekalan momentum berlaku peristiwa-peristiwa seperti peristiwa ledakan dan peristiwa jalannya roket. Telaahlah masing-masing peristiwa tersebut dalam hukum kekekalan momentum?
4. Febri memiliki sebuah bola bermassa $0,2 \text{ kg}$ dalam keadaan diam, kemudian dipukul sehingga bola meluncur dengan kelajuan 150 m/s^2 . Bila lamanya pemukul menyentuh bola $0,1 \text{ s}$, maka besar gaya pemukul yang dilakukan Febri adalah....
5. Sebuah ayunan balistik bermassa 4 kg digantung vertikal. Sebuah peluru bermassa 25 g menumbuk ayunan dan bersarang di dalamnya hingga titik pusat massanya naik setinggi 40 cm . Tentukan kecepatan peluru saat menumbuk ayunan?



6. Faqih membeli sebuah helm berwarna hitam, didalam helm terdapat lapisan lunak seperti gabus dan spons. Mengapa helm didalamnya terdapat lapisan tersebut? Apa tujuan dari pemberian lapisan tersebut? Apakah keputusan yang diambil Febri benar karena ia membeli helm yang dilapisi gabus dan spons, kemukakan pendapat anda tentang pernyataan berikut sesuai dengan teori impuls?
7. Pernahkan anda melihat sebuah palu? Palu biasa digunakan tukang untuk memalu sebuah paku. Palu dibuat dengan bahan yang keras agar selang waktu kontak menjadi lebh singkat, sehingga gaya yang dihasilkan lebih besar. Kemukakan pendapat anda tentang pernyataan berikut sesuai dengan teori fisika?
8. Bola A bermassa 0,4 kg bergerak dengan kecepatan 5 m/s dan menumbuk bola B bermassa 0,2 kg yang bergerak dengan kecepatan 2 m/s. Kedua bola bergerak dalam arah yang sama. Setelah terjadi tumbukan, bola A bergerak dengan kecepatan 3 m/s dan bola B bergerak dengan kecepatan 6 m/s dalam arah yang sama dengan arah kedua bola semula. Tunjukkan bahwa tumbukan ini memenuhi hukum Kekekalan Momentum!

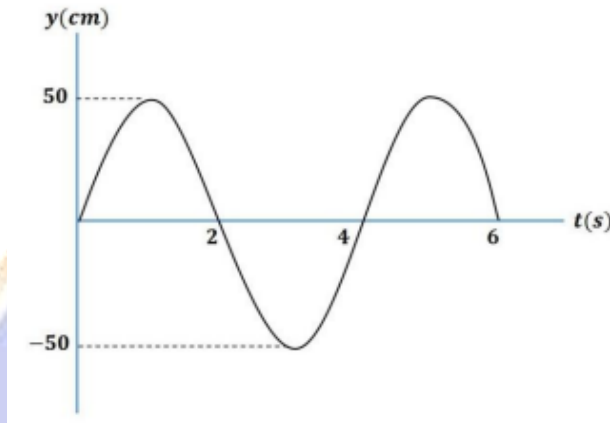
9. Sundamanda merupakan permainan tradisional yang berasal dari Belanda, yaitu Zondag Maandag. Setiap daerah memiliki nama yang berbeda, permainan ini dikenal dengan Engklek atau Deprouk, atau biasa disebut Dengklek Teprok. Pada saat permainan ini biasanya pemain melempar sebuah batu atau gacu tertentu. Febri dan Novi sedang bermain Sundamanda, Gacu Febri bermassa m gram dilempar dengan kecepatan $0,5v$. Gacu Novi memiliki massa setengah kali massa gacu Febri dan dilempar dengan kecepatan v . Buatlah persamaan matematis momentum kedua gacu!
10. Sebuah roket bermassa m diarahkan tegak lurus ke atas. Jika mesin roket membakar bahan bakar sebanyak Δm tiap sekon, tentukan kecepatan molekul gas yang terbakar?
11. Dalam sebuah praktikum yang bertujuan untuk mengetahui koefisien restitusi tumbukan, disediakan bola bekel dan meteran. Rancanglah langkah kerja yang dapat dilakukan untuk mengetahui koefisien restitusi dengan alat dan bahan tersebut! Tujuan, Dasar teori, Alat dan Bahan, Langkah-langkah Percobaan, Tabel Data Pengamatan). Gunakan berbagai referensi atau kajian yang relevan!
12. Sebuah getaran harmonis tersusun atas seutas tali yang panjangnya l dan sebuah beban bermassa m . Menghasilkan nilai periode sebesar T . Apabila tali tersebut diganti dengan tali lain yang panjangnya $4l$ dan massanya $2m$. Berapakah periodenya dari semula?



13. Abdul melakukan percobaan bandul matematis menggunakan tali sepanjang 30 cm yang digantungkan pada statif. Kemudian, bandul disimpangkan sejauh 10° terhadap titik keseimbangannya sehingga terjadi gaya pemulih sebesar F . Abdul memotong tali sepanjang 6 cm dengan bandul bermassa sama dan simpangan sama besar. Analisislah gaya pemulih dan simpangan terjauh yang dihasilkan oleh bandul sekarang!
14. Perhatikan pernyataan di bawah ini! Dinding berbentuk 'V' dibangun dari dua bidang miring identik tanpa gesekan. Jika benda bermassa m mula-mula diletakkan pada salah satu bidang tersebut, maka benda akan melakukan gerak harmonis sederhana. Hal ini disebabkan pada dinding tanpa gesekan tidak ada energi yang hilang sehingga benda pada bidang miring pertama akan bergerak turun, kemudian akan bergerak naik bidang miring kedua sampai ketinggian yang sama dan berulang terus menerus. Apakah pernyataan diatas benar? Berikan alasan!
15. Faqih berangkat menuju sekolah menggunakan sepeda motor sendirian. Ketika pulang sekolah Faqih memboncengi Sari. Massa badan Faqih dan Sari adalah sama, sementara konstanta pegas total dari shock breaker yang digunakan motor bernilai k . Jika motor yang dikendarai melewati jalanan

yang tidak rata pada saat berangkat ke sekolah dan pulang ke rumah. Coba telaah menurut sudut pandangmu pada saat apa periode terbesar itu terjadi?

16. Sebuah ayunan melakukan gerak harmonis sederhana digambarkan oleh grafik simpangan terhadap waktu ($y-t$) berikut.



Berdasarkan grafik di atas, rumuskan persamaan simpangannya?

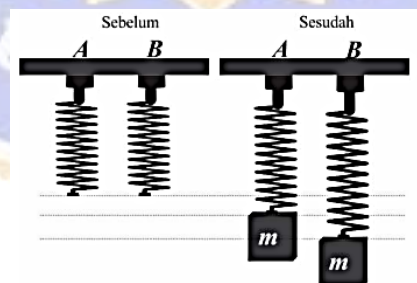
17. Seorang astronot melakukan percobaan dengan pendulum di planet X dengan percepatan gravitasi seperempat kali percepatan gravitasi bumi. Pendulum tersebut terdiri atas tali dengan panjang 1 m dan beban dengan massa 200 gram. Ketika di bumi, astronot menghitung periode pendulum tersebut. Apakah ketika dibawa ke planet X, pendulum mengalami perbedaan periode? Apabila terjadi perbedaan periode, bagaimana solusi yang harus dilakukan astronot pada periode pendulum agar periode pendulum di planet X sama dengan periode pendulum di bumi? ($g =$ percepatan gravitasi di bumi)
18. Perhatikan gambar berikut.



Jam dinding kuno merupakan aplikasi dari gerak harmonis pada ayunan bandul. Bandul pada jam bergerak secara periodik. Mengapa demikian? (coba analisis dari gambar gaya yang bekerja).

Berilah kesimpulan dari faktor-faktor atau elemen-elemen yang bekerja dan mempengaruhi pergerakan bandul jam!

19. Terdapat dua buah pegas, pegas A dan B, yang memiliki panjang yang sama. Kemudian setelah itu masing-masing pegas digantungi beban dengan massa yang sama yaitu m , ternyata kedua pegas memiliki panjang yang berbeda, seperti yang ditunjukkan gambar di samping. Apabila kedua pegas tersebut digetarkan dengan simpangan yang sama, bagaimanakah perbandingan periodenya?



20. Rancanglah sebuah percobaan sederhana yang berkaitan dengan gerak harmonis pada ayunan bandul? (Tujuan, Dasar teori, Alat dan Bahan,

Langkah-langkah Percobaan, Tabel Data Pengamatan). Gunakan berbagai referensi atau kajian yang relevan!



Lampiran 3.3 Kunci Jawaban Tes Kemampuan HOTS Fisika Siswa yang Diujicobakan

1. Diketahui:

Alat yang biasa digunakan petinju adalah sarung tinju

Ditanya:

Bagaimana impuls yang bekerja pada saat petinju memukul lawannya menggunakan sarung tinju?

Jawaban:

Sarung tinju yang dipakai oleh para petinju ini berfungsi untuk memperlama bekerjanya gaya impuls ketika memukul lawannya, pukulan tersebut memiliki waktu kontak yang lebih lama dibandingkan memukul tanpa sarung tinju.

Karena waktu kontak lebih lama, maka gaya yang bekerja juga semakin kecil sehingga sakit terkena pukulan bisa dikurangi.

2. Diketahui:

Mobil didesain mudah penyok ketika mobil tertabrak

Ditanya: mengapa demikian?

Jawaban:

Mobil didesain mudah penyok dengan tujuan memperbesar waktu sentuh pada saat tertabrak. Waktu sentuh yang lama menyebabkan gaya yang diterima mobil atau pengemudi lebih kecil dan diharapkan keselamatan pengemudi lebih terjamin.

3. Diketahui:

Pada hukum kekekalan momentum berlaku peristiwa-peristiwa seperti peristiwa ledakan dan peristiwa jalannya roket

Ditanya:

Bagaimana masing-masing peristiwa tersebut menurut hukum kekekalan momentum?

Jawaban:

Ledakan pada senapan merupakan peristiwa dimana momentum pada senapan mundur kebelakang yang sama dengan momentum peluru yang lepas dari senapan. Saat senapan ditembakkan keluar peluru dari senapan dengan momentum yang berarah ke depan. Karena momentum awalnya nol, momentum yang baru muncul pada senapan muncul sebagai akibat dari munculnya momentum peluru. Dalam hal ini senapan akan terdorong ke belakang. Momentum ini harus sama nilainya dengan momentum peluru sehingga kalau dijumlahkan momentumnya harus nol.

Sedangkan meluncur atau jalannya roket besar momentum yang dihasilkan gaya dorong oleh bahan bakar sama dengan momentum meluncunya roket. Percepatan roket diperoleh dari tolakan gas yang disemburkan oleh roket. Setiap molekul gas dapat dianggap sebagai satu peluru kecil yang dilepaskan oleh roket. Roket mengerjakan gaya pada gas sembur dan gas sembur mengerjakan gaya yang sama dan berlawanan pada roket

4. Diketahui:

$$m = 0,2kg$$

$$v_1 = 0 \text{ m/s}^2$$

$$v_2 = 150 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta t = 0,1 \text{ s}$$

Ditanya: Gaya pemulih F...?

Jawaban:

$$I = F\Delta t$$

$$I = m(v_2 - v_1)$$

$$F\Delta t = m(v_2 - v_1)$$

$$F(0,1) = 0,2(150 - 0)$$

$$F(0,1) = 30$$

$$F = 300 \text{ N}$$

5. Diketahui:

$$m_1 = 25 \text{ g} = 0,025 \text{ kg}$$

$$m_2 = 4 \text{ kg}$$

$$v_2 = 0$$

$$h = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$$

Ditanya:

$$v_1 = \dots ?$$

Jawaban :

Karena setelah tumbukan peluru bersarang dalam balok, maka

$$v_1' = v_2' = v'$$

Sehingga hukum kekekalan momentumnya

$$p_1 + p_2 = p_1' = p_2'$$

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$$

$$0,025 v_1 + (4)(0) = (0,025 + 4) v'$$

$$0,025 v_1 = 4,025 v'$$

$$v_1 = \frac{4,025}{0,025} v'$$

$$v_1 = 161 v'$$

Setelah tumbukan ayunan balistik naik setinggi 40 cm dari posisi semula.

Sehingga kecepatan ayunan dapat dihitung menggunakan persamaan jatuh

bebas:

$$v' = \sqrt{2gh}$$

$$v' = \sqrt{2(9,8)(0,4)}$$

$$v' = \sqrt{7,84}$$

$$v' = 2,8 \text{ m/s}$$

Nilai v' disubstitusikan pada persamaan:

$$v_1 = 161 v'$$

$$v_1 = 161(2,8)$$

$$v_1 = 450,8 \text{ m/s}$$

Jadi, kecepatan peluru saat menumbuk ayunan adalah 450,8 m/s

6. Diketahui:

Febri membeli helm berwarna hitam yang didalamnya terdapat gabus dan spons.

Ditanya:

Apakah keputusan yang diambil Febri benar karena ia membeli helm yang dilapisi gabus dan spons, kemukakan pendapat anda tentang pernyataan berikut sesuai dengan teori impuls?

Jawaban:

Pemberian lapisan lunak seperti gabus dan spons pada helm bertujuan untuk memperlama waktu kontak seandainya kepala terbentur ke aspal ketika terjadi tabrakan. Impuls yang dihasilkan oleh helm yang dilapisi spons adalah tetap. Selang waktu kontak antara helm dengan spons lebih lama. Oleh karena itu, gaya impulsif yang dikerjakan spons pada helm lebih kecil. Akibatnya, ketika terjadi benturan kepala Faqih tidak terluka kemungkinan hanya akan pusing-pusing ketika terbentur. Oleh karena itu, keputusan yang diambil Faqih sudah tepat untuk membeli helm yang terdapat lapisan spons.

7. Diketahui:

Palu biasa digunakan tukang untuk memalu sebuah paku. Palu dibuat dengan bahan yang keras.

Ditanya:

pendapat anda tentang Palu dibuat dengan bahan yang keras.

Jawaban:

Palu dibuat dengan bahan yang keras agar selang waktu kontak menjadi lebih singkat, sehingga gaya yang dihasilkan lebih besar. Jika gaya impuls besar maka paku yang dipukul dengan palu akan tertancap lebih dalam.

8. Diketahui: $m_A = 0,4\text{kg}$

$$m_B = 0,2\text{kg}$$

$$v_A = 5 /$$

$$v_B = 2 /$$

$$v_A' = 3 /$$

$$v_B' = 6 /$$

Ditanya: bukti Hukum Kekekalan Momentum = ... ?

Jawaban:

Total momentum sebelum tumbukan

$$p = m_A v_A + m_B v_B$$

$$p = (0,4 \text{ kg})(5 \text{ m/s}) + (0,2 \text{ kg})(2 \text{ m/s})$$

$$p = 2,4\text{Ns}$$

Total momentum sebelum tumbukan

$$p' = m_A v_A' + m_B v_B'$$

$$p' = (0,4 \text{ kg})(3 \text{ m/s}) + (0,2 \text{ kg})(6 \text{ m/s})$$

$$p' = 2,4\text{Ns}$$

Karena $p = p'$, hal ini menunjukkan bahwa momentum sebelum tumbukan sama dengan momentum setelah tumbukan. Dengan demikian, tumbukan ini memenuhi Hukum Kekekalan Momentum

9. Momentum merupakan besaran yang merepresentasikan keadaan gerak benda. Momentum secara matematis dituliskan sebagai hasil kali antara massa dan kecepatan.

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

Berdasarkan persamaan matematis, momentum dipengaruhi oleh massa dan kecepatan benda. Semakin besar massa dan kecepatan benda maka momentum akan semakin besar dan sebaliknya. Sehingga momentum gacu Febri yang memiliki massa m dan kecepatan $0,5v$ adalah

$$p_{Febri} = (m)(0,5v)$$

$$p_{Febri} = 0,5mv$$

Sedangkan momentum gacu Novi yang memiliki massa $0,5m$ dan kecepatan v adalah

$$p_{Novi} = (0,5m)(v)$$

$$p_{Novi} = 0,5mv$$

Sedangkan $0,5mv$ merupakan besar momentum gacu Febri. Hasil ini menunjukkan bahwa momentum gacu Novi sama besar dengan gacu Febri atau bisa dituliskan.

$$p_{Febri} = p_{Novi}$$

Jadi disini ditunjukkan bahwa meskipun gacu Novi memiliki massa yang lebih kecil daripada massa gacu Febri tetapi momentum yang dihasilkan sama besar dengan momentum gacu Febri dikarenakan kecepatan gacu Novi memiliki pengaruh terhadap momentum yang dihasilkan.

10. Diketahui:

$$\text{laju massa} = \frac{\Delta m}{\Delta t}$$

Massa roket = m

Ditanya: $v \dots ?$

Jawaban:

$$I = \Delta p$$

$$F \Delta t = \Delta p$$

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

$$F = \frac{\Delta m v}{\Delta t}$$

$$mg = \frac{\Delta m v}{\Delta t}$$

$$v = \frac{\Delta t}{\Delta m} mg$$

11. Tergantung kreasi siswa dalam merancang sebuah percobaan sederhana

12. Diketahui:

$$l_1 = l$$

$$l_2 = 4l$$

$$m_1 = m$$

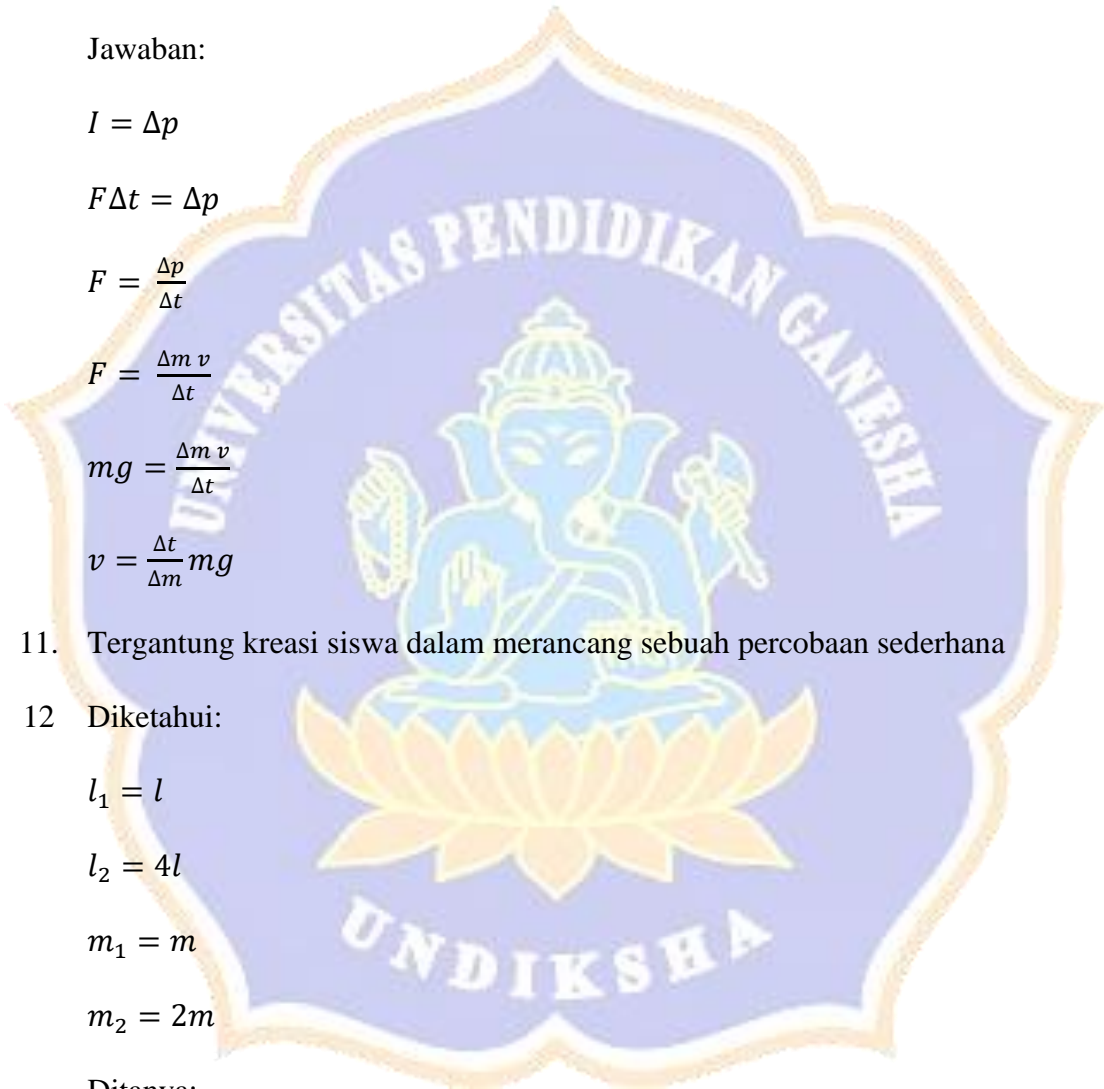
$$m_2 = 2m$$

Ditanya:

Berapa periode dari semula...?

Jawaban:

Jika mencari periode adalah



$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Maka,

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{l_2}{g}}}{2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g}}}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{2l_1}{g}}}{2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g}}}$$

$$T_2 = 2T_1$$

Jadi Periode dari semula adalah $2T$

13. Diketahui:

Kadaan awal $l_o = 30 \text{ cm}$ dan $\theta = 10^0$

Kadaan akhir $l' = l_o - 6 \text{ cm}$

$$l' = 30 \text{ cm} - 6 \text{ cm}$$

$$l' = 24 \text{ cm}$$

dan $\theta = 10^0$ (tetap karena mempertahankan sudut simpangannya)

Ditanya:

$$F' = \dots ?$$

$$A' = \dots ?$$

Jawaban:

Gaya pemulih akhir

$$\frac{F}{F'} = \frac{-mg \sin\theta}{-mg \sin\theta'}$$

$$\frac{F}{F'} = \frac{1}{1}$$

$$F' = F$$

Simpangan terjauh akhir

$$\frac{A}{A'} = \frac{l_0}{l'}$$

$$\frac{A}{A'} = \frac{30}{24}$$

$$A' = 0,8A$$

Jadi, gaya pemulih akhir bernilai tetap dan simpangan terjauh yang dialami abdul menjadi 0,8 kali semula

14. Diketahui:

Dinding berbentuk 'V' dibangun dari dua bidang miring 47° tanpa gesekan.

Ditanya:

Pernyataan yang diberikan disoal apakah benar? Dan berikan alasan kenapa bisa menjawab hal tersebut!

Jawaban:

Pernyataan tersebut salah.

Hal ini karena pada kasus ini dinding "v" memang licin namun jika dilihat, maka pada dasar lintasan benda akan menumbuk dasar dinding. Sehingga meskipun tidak ada energy yang hilang akibat gesekan, namun energy kinetiknya belum tentu kekal karena jenis tumbukan yang memiliki energy kekal hanya tumbukan lenting sempurna dan dalam soal tidak dinyatakan jenis

tumbukan maka dikatakan pernyataan ini salah. Karena energy belum tentu kekal maka tidak terjadi gerak harmonis sederhana.

15. Diketahui: Faqih berangkat menuju sekolah menggunakan sepeda motor sendirian. Ketika pulang sekolah Faqih memboncengi Sari. Massa badan Faqih dan Sari adalah sama, sementara konstanta pegas total dari shock breaker yang digunakan motor bernilai k .

Ditanya : Periode terbesar jika motor yang dikendarai melewati jalanan yang tidak rata pada saat berangkat ke sekolah dan pulang ke rumah?

Jawaban :

Hal tersebut bisa dipecahkan jika meninjau dari persamaan Periode suatu getaran pegas

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

dalam persamaan massa (m) yang tergantung pada pegas dan konstanta pegas (k). Nilai massa menjadi pembilang di dalam akar. Semakin besar nilai m maka hasil di dalam akar juga akan semakin besar. Kondisi ini akan menyebabkan nilai periode juga semakin besar. Nilai konstanta pegas (k) pada persamaan periode tersebut berkedudukan sebagai penyebut. Semakin besar penyebut akan membuat nilai di dalam akar menjadi kecil. Kondisi tersebut akan membuat nilai periode menjadi lebih kecil. **Sehingga kesimpulannya adalah Semakin berat massa yang tergantung: nilai periode (T) semakin besar.**

Jadi, periode terbesar yang dialami adalah ketika pulang sekolah saat periode terbesar terjadi saat Andi berboncengan dengan Amir.

16. Diketahui:

Berdasarkan grafik simpangan terhadap waktu pada gambar, maka

$$A = 50 \text{ cm}$$

$$T = 4 \text{ s}$$

Ditanya:

$y \dots ?$

Jawaban:

Awal sebuah persamaan simpangan adalah

$$y = A \sin \omega t$$

Maka dari hal tersebut kita dapat masukan nilai ω menjadi $\frac{2\pi}{T}$,

Sehingga,

$$y = A \sin \omega t$$

$$y = A \sin \frac{2\pi}{T} t$$

$$y = 50 \sin \frac{2\pi}{4} t$$

$$y = 50 \sin \frac{\pi}{2} t$$

Jadi persamaan gerak harmonis sederhana pada grafik adalah $y = 50 \sin \frac{\pi}{2} t$

17. Diketahui :

$$g_1 = g$$

$$g_2 = \frac{1}{4} g$$

$$l_1 = l_2 = 1 \text{ m}$$

$$m = 200 \text{ gram} = 0,2 \text{ kg}$$

Ditanya:

- Menentukan apakah $T_1 \neq T_2$?
- Solusi yang dilakukan astronot pada periode pendulum agar periode pendulum di planet X sama dengan di Bumi?

Jawaban:

a. $T_1 : T_2$

$$2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g_1}} : 2\pi \sqrt{\frac{l_2}{g_2}}$$

$$2\pi \sqrt{\frac{1}{g}} : 2\pi \sqrt{\frac{1}{\frac{g}{4}}}$$

$$\frac{1}{g} : \frac{4}{g}$$

$$1:4$$

Jadi disimpulkan bahwa $T_1 \neq T_2$

- b. Agar $T_1 = T_2$, perlu diubah ukuran tali pendulum ketika di planet X menjadi

$$l_2'$$

$$T_1 = T_2$$

$$2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g_1}} = 2\pi \sqrt{\frac{l_2'}{g_2}}$$

$$\frac{1m}{g} = \frac{4l_2'}{g}$$

$$l_2' = \frac{1}{4}m$$

$$\Delta l_2 = l_2' - l_2$$

$$\Delta l_2 = \left(\frac{1}{4} - 1\right) m$$

$$= -\frac{3}{4} m$$

Jadi, tali dari pendulum X yang dipotong $\frac{3}{4}m$ dari panjang semula, sehingga panjang tali yang digunakan di planet X adalah $\frac{1}{4} m$.

18. Diketahui:

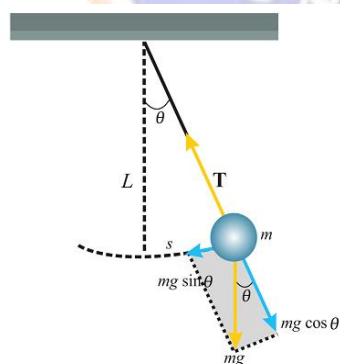
Jam dinding kuno merupakan aplikasi dari gerak harmonis pada ayunan bandul.

Ditanya:

Faktor-faktor yang mempengaruhi pergerakan bandul jam?

Jawaban:

Bandul adalah benda yang terikat pada sebuah tali dan dapat berayun secara bebas dan periodik yang menjadi dasar kerja dari sebuah jam dinding kuno yang mempunyai ayunan. Bandul bergerak secara periodik dikarenakan bandul pada jam kuno selalu berayun melewati titik kesetimbangan atau bergerak bolak-balik dalam selang waktu yang tetap.



Faktor-faktor yang mempengaruhi pergerakan bandul jam adalah gaya pemulih ($F = -mg \sin\theta$) dan panjang tali

19. Diketahui:

Terdapat dua buah pegas, pegas A dan B, yang memiliki panjang yang sama, lalu masing-masing pegas digantungi beban dengan massa yang sama ternyata setelah itu panjangnya jadi beda.

Ditanya:

Apabila kedua pegas tersebut digetarkan dengan simpangan yang sama, bagaimanakah perbandingan periodenya?

Jawaban:

Periode getaran pada pegas hanya dipengaruhi oleh konstanta pegas dan massa beban yang dikaitkan pada pegas, Hal tersebut bisa ditinjau dari persamaan

Periode suatu getaran pegas

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Diketahui pula bahwa semakin besar konstanta pegas maka semakin susah pegas untuk diregangkan dan sebaliknya semakin kecil konstanta pegas semakin mudah untuk diregangkan. Gambar pada soal memperlihatkan bahwa awalnya pegas dan pegas memiliki panjang yang sama, tetapi setelah digantungi bebam yang memiliki massa yang sama pegas memiliki pertambahan panjang yang lebih kecil daripada pegas , dengan kata lain pegas

lebih susah untuk diregangkan daripada pegas , sehingga konstanta pegas lebih besar daripada konstanta pegas . Berdasarkan persamaan di atas dapat dipahami bahwa semakin besar konstanta pegas, semakin kecil pula periode getarannya begitupun sebaliknya. Dengan demikian periode pegas lebih besar daripada pegas .

20. Tergantung kreasi siswa dalam merancang sebuah percobaan sederhana



Lampiran 3.4 Kisi-Kisi Tes Kemampuan HOTS Fisika Siswa yang Digunakan

No.	Materi Pokok	Indikator	Dimensi kemampuan HOTS						Jumlah Soal	
			C4			C5		C6		
			1	2	3	1	2	1		2
1	Momentum dan Impuls	Menganalisis pengaruh impuls dan momentum		1						1
		Membedakan perbedaan peristiwa ledakan dan roket menurut hukum kekekalan momentum.	3							1
		Siswa dapat menentukan besar gaya pemulih.				4				1
		Menganalisis kecepatan peluru saat menumbuk ayunan				5				1
		Mengukur tujuan dari manfaat impuls dan momentum pada helm dan palu.					7			1

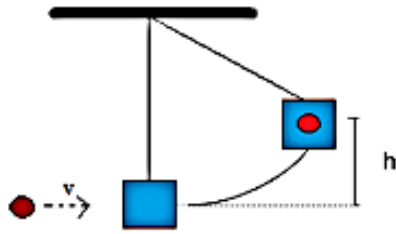
		mengetahui koefisien restitusi							
2	Gerak Harmonis Sederhana	Membedakan nilai periode dari panjang tali dan massa yang berbeda pada bandul yang melakukan GHS	1						1
		Mengatribusikan hubungan antara gaya dengan simpangan getaran harmonis benda			1				1
		Disajikan narasi tentang Dinding berbentuk 'V' dibangun dari dua bidang miring identik tanpa gesekan, siswa dapat memeriksa apakah pernyataan yang dilampirkan				1		4	1

	benar dan sekaligus alasannya.								
	Memecahkan persoalan gerak harmonis sederhana pada pegas dalam kehidupan sehari-hari			1 5					1
	Merumuskan persamaan simpangan gerak harmonis sederhana dari sebuah grafik gerak harmonis sederhana					1 6			1
	Disajikan narasi Seorang astronot melakukan percobaan dengan pendulum di planet X dengan percepatan gravitasi seperempat kali percepatan gravitasi bumi.siswa dapat			1 7					1

	solusi untuk fenomena gerakan benda yang termasuk gerak harmonik sederhana									
	Siswa dapat mengorganisasikan faktor-faktor yang mempengaruhi besar periode gerak harmonis pada jam dinding kuno.	1	8							1
Total		2	2	2	4	2	3	1		16
Keterangan	<p>C4 (1) = Membedakan</p> <p>C4 (2) = Menganalisis</p> <p>C4 (3) = Mengatribusikan</p> <p>C5 (1) = Memutuskan</p> <p>C5 (2) = Mengkritik</p> <p>C6 (1) = Merumuskan</p> <p>C6 (2) = Merencanakan</p>									

Lampiran 3.5 Soal Kemampuan HOTS Fisika Siswa yang Digunakan

<p>1. Pernahkah menonton Tinju di televisi? Alat yang biasa digunakan petinju adalah sarung tinju, nah saring tinju yang dipakai berfungsi memperlama bekerjanya gaya impuls yang terjadi. Menurut anda bagaimana impuls yang bekerja pada saat petinju memukul lawannya menggunakan sarung tinju?</p>
<p>2. Pada hukum kekekalan momentum berlaku peristiwa-peristiwa seperti peristiwa ledakan dan peristiwa jalannya roket. Telaahlah masing-masing peristiwa tersebut dalam hukum kekekalan momentum?</p>
<p>3. Febri memiliki sebuah bola bermassa 0,2 kg dalam keadaan diam, kemudia dipukul sehingga bola meluncur dengan kelajuan 150 m/s². Bila lamanya pemukul menyentuk bola 0,1 s, maka besar gaya pemukul yang dilakukan Febri adalah....</p>
<p>4. Sebuah ayunan balistik bermassa 4 kg digantung vertikal. Sebuah peluru bermassa 25 g menumbuk ayunan dan bersarang di dalamnya hingga titik pusat massanya naik setinggi 40 cm. Tentukan kecepatan peluru saat menumbuk ayunan?</p>



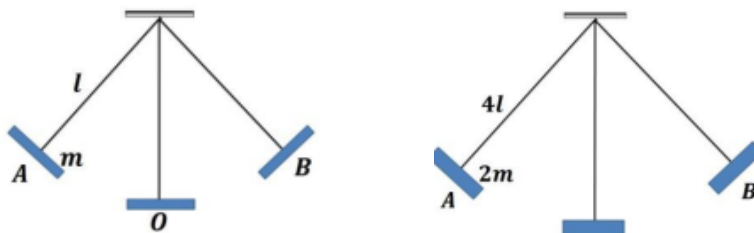
5. Pernahkan anda melihat sebuah palu? Palu biasa digunakan tukang untuk memalu sebuah paku. Palu dibuat dengan bahan yang keras agar selang waktu kontak menjadi lebih singkat, sehingga gaya yang dihasilkan lebih besar. Kemukakan pendapat anda tentang pernyataan berikut sesuai dengan teori fisika?
6. Bola A bermassa 0,4 kg bergerak dengan kecepatan 5 m/s dan menumbuk bola B bermassa 0,2 kg yang bergerak dengan kecepatan 2 m/s. Kedua bola bergerak dalam arah yang sama. Setelah terjadi tumbukan, bola A bergerak dengan kecepatan 3 m/s dan bola B bergerak dengan kecepatan 6 m/s dalam arah yang sama dengan arah kedua bola semula. Tunjukkan bahwa tumbukan ini memenuhi hukum Kekekalan Momentum!
7. Sundamanda merupakan permainan tradisional yang berasal dari Belanda, yaitu Zondag Maandag. Setiap daerah memiliki nama yang berbeda, permainan ini dikenal dengan Engklek atau Deprouk, atau biasa disebut Dengklek Teprok. Pada saat permainan ini biasanya pemain melempar sebuah batu atau gacu tertentu. Febri dan Novi

sedang bermain Sundamanda, Gacu Febri bermassa m gram dilempar dengan kecepatan $0,5v$. Gacu Novi memiliki massa setengah kali massa gacu Febri dan dilempar dengan kecepatan v . Buatlah persamaan matematis momentum kedua gacu!

8. Sebuah roket bermassa m diarahkan tegak lurus ke atas. Jika mesin roket membakar bahan bakar sebanyak Δm tiap sekon, tentukan kecepatan molekul gas yang terbakar?

9. Dalam sebuah praktikum yang bertujuan untuk mengetahui koefisien restitusi tumbukan, disediakan bola bekel dan meteran. Rancanglah langkah kerja yang dapat dilakukan untuk mengetahui koefisien restitusi dengan alat dan bahan tersebut! Tujuan, Dasar teori, Alat dan Bahan, Langkah-langkah Percobaan, Tabel Data Pengamatan). Gunakan berbagai referensi atau kajian yang relevan!

10. Sebuah getaran harmonis tersusun atas seutas tali yang panjangnya l dan sebuah beban bermassa m . Menghasilkan nilai periode sebesar T . Apabila tali tersebut diganti dengan tali lain yang panjangnya $4l$ dan massanya $2m$. Berapakah periodenya dari semula?



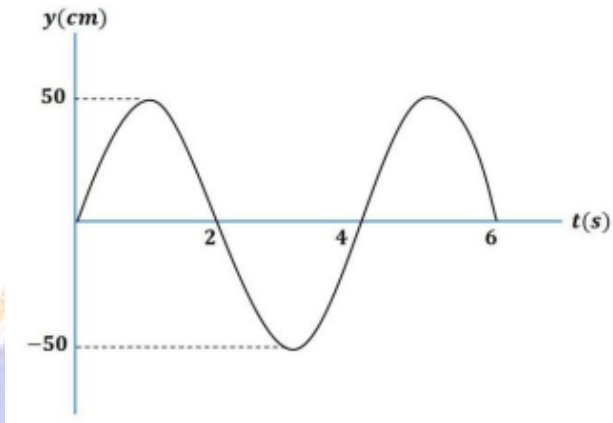
11. Abdul melakukan percobaan bandul matematis menggunakan tali sepanjang 30 cm yang digantungkan pada statif. Kemudian, bandul disimpangkan sejauh 100 terhadap titik keseimbangannya sehingga terjadi gaya pemulih sebesar F . Abdul memotong tali sepanjang 6 cm dengan bandul bermassa sama dan simpangan sama besar. Analisislah gaya pemulih dan simpangan terjauh yang dihasilkan oleh bandul sekarang!

12. Perhatikan pernyataan di bawah ini! Dinding berbentuk 'V' dibangun dari dua bidang miring identik tanpa gesekan. Jika benda bermassa m mula-mula diletakkan pada salah satu bidang tersebut, maka benda akan melakukan gerak harmonis sederhana. Hal ini disebabkan pada dinding tanpa gesekan tidak ada energi yang hilang sehingga benda pada bidang miring pertama akan bergerak turun, kemudian akan bergerak naik bidang miring kedua sampai ketinggian yang sama dan berulang terus menerus. Apakah pernyataan di atas benar? Berikan alasan!

13. Faqih berangkat menuju sekolah menggunakan sepeda motor sendirian. Ketika pulang sekolah Faqih memboncengi Sari. Massa badan Faqih dan Sari adalah sama, sementara konstanta pegas total dari shock breaker yang digunakan motor bernilai k . Jika motor yang dikendarai melewati jalanan yang tidak rata pada saat berangkat ke

sekolah dan pulang ke rumah. Coba telaah menurut sudut pandangmu pada saat apa periode terbesar itu terjadi?

14. Sebuah ayunan melakukan gerak harmonis sederhana digambarkan oleh grafik simpangan terhadap waktu ($y-t$) berikut.



Berdasarkan grafik di atas, rumuskan persamaan simpangannya?

15. Seorang astronot melakukan percobaan dengan pendulum di planet X dengan percepatan gravitasi seperempat kali percepatan gravitasi bumi.

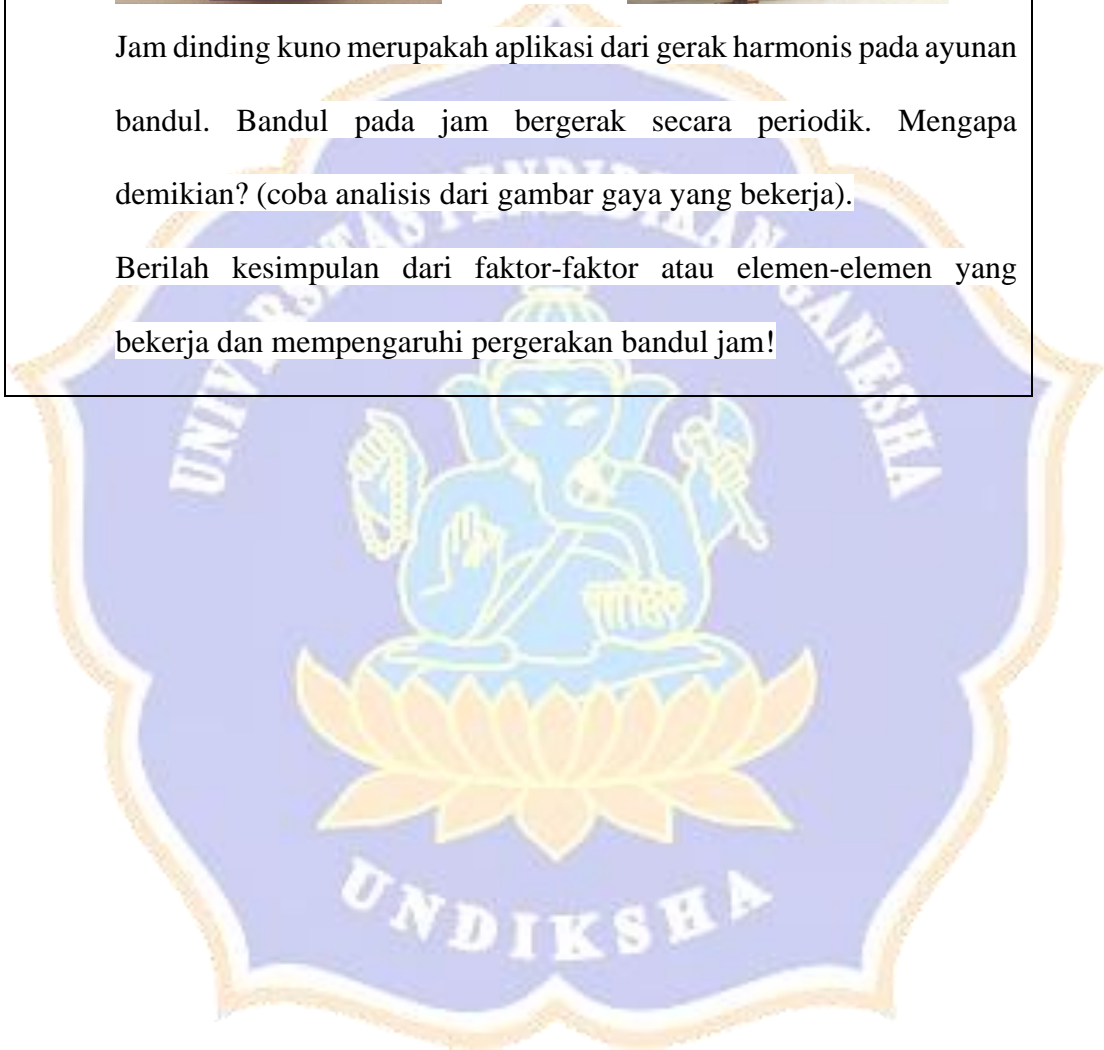
Pendulum tersebut terdiri atas tali dengan panjang 1 m dan beban dengan massa 200 gram. Ketika di bumi, astronot menghitung periode pendulum tersebut. Apakah ketika dibawa ke planet X, pendulum mengalami perbedaan periode? Apabila terjadi perbedaan periode, bagaimana solusi yang harus dilakukan astronot pada periode pendulum agar periode pendulum di planet X sama dengan periode pendulum di bumi? (g = percepatan gravitasi di bumi)

16. Perhatikan gambar berikut.



Jam dinding kuno merupakan aplikasi dari gerak harmonis pada ayunan bandul. Bandul pada jam bergerak secara periodik. Mengapa demikian? (coba analisis dari gambar gaya yang bekerja).

Berilah kesimpulan dari faktor-faktor atau elemen-elemen yang bekerja dan mempengaruhi pergerakan bandul jam!



Lampiran 3.6 Kunci Jawaban Tes Pemahaman Konsep yang Digunakan

1. Diketahui:

Alat yang biasa digunakan petinju adalah sarung tinju

Ditanya:

Bagaimana impuls yang bekerja pada saat petinju memukul lawannya menggunakan sarung tinju?

Jawaban:

Sarung tinju yang dipakai oleh para petinju ini berfungsi untuk memperlama bekerjanya gaya impuls ketika memukul lawannya, pukulan tersebut memiliki waktu kontak yang lebih lama dibandingkan memukul tanpa sarung tinju.

Karena waktu kontak lebih lama, maka gaya yang bekerja juga semakin kecil sehingga sakit terkena pukulan bisa dikurangi.

2. Diketahui:

Pada hukum kekekalan momentum berlaku peristiwa-peristiwa seperti peristiwa ledakan dan peristiwa jalannya roket

Ditanya:

Bagaimana masing-masing peristiwa tersebut menurut hukum kekekalan momentum?

Jawaban:

Ledakan pada senapan merupakan peristiwa dimana momentum pada senapan mundur kebelakang yang sama dengan momentum peluru yang lepas dari senapan. Saat senapan ditembakkan keluru keluar peluru dari senapan

dengan momentum yang berarah ke depan. Karena momentum awalnya nol, momentum yang baru muncul pada senapan muncul sebagai akibat dari munculnya momentum peluru. Dalam hal ini senapan akan terdorong ke belakang. Momentum ini harus sama nilainya dengan momentum peluru sehingga kalau dijumlahkan momentumnya harus nol.

Sedangkan meluncur atau jalannya roket besar momentum yang dihasilkan gaya dorong oleh bahan bakar sama dengan momentum meluncunya roket. Percepatan roket diperoleh dari tolakan gas yang disemburkan oleh roket. Setiap molekul gas dapat dianggap sebagai satu peluru kecil yang dilepaskan oleh roket. Roket mengerjakan gaya pada gas sembur dan gas sembur mengerjakan gaya yang sama dan berlawanan pada roket

3. Diketahui:

$$m = 0,2 \text{ kg}$$

$$v_1 = 0 \text{ m/s}^2$$

$$v_2 = 150 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta t = 0,1 \text{ s}$$

Ditanya: Gaya pemulih F ...?

Jawaban:

$$I = F \Delta t$$

$$I = m(v_2 - v_1)$$

$$F \Delta t = m(v_2 - v_1)$$

$$F(0,1) = 0,2(150 - 0)$$

$$F(0,1) = 30$$

$$F = 300 \text{ N}$$

4. Diketahui:

$$m_1 = 25 \text{ g} = 0,025 \text{ kg}$$

$$m_2 = 4 \text{ kg}$$

$$v_2 = 0$$

$$h = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$$

Ditanya:

$$v_1 = \dots ?$$

Jawaban :

Karena setelah tumbukan peluru bersarang dalam balok, maka

$$v_1' = v_2' = v'$$

Sehingga hukum kekekalan momentumnya

$$p_1 + p_2 = p_1' = p_2'$$

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$$

$$0,025 v_1 + (4)(0) = (0,025 + 4) v'$$

$$0,025 v_1 = 4,025 v'$$

$$v_1 = \frac{4,025}{0,025} v'$$

$$v_1 = 161 v'$$

Setelah tumbukan ayunan balistik naik setinggi 40 cm dari posisi semula. Sehingga kecepatan ayunan dapat dihitung menggunakan persamaan jatuh bebas:

$$v' = \sqrt{2gh}$$

$$v' = \sqrt{2(9,8)(0,4)}$$

$$v' = \sqrt{7,84}$$

$$v' = 2,8 \text{ m/s}$$

Nilai v' disubstitusikan pada persamaan:

$$v_1 = 161v'$$

$$v_1 = 161(2,8)$$

$$v_1 = 450,8 \text{ m/s}$$

Jadi, kecepatan peluru saat menumbuk ayunan adalah $450,8 \text{ m/s}$

5. Diketahui:

Palu biasa digunakan tukang untuk memalu sebuah paku. Palu dibuat dengan bahan yang keras.

Ditanya:

pendapat anda tentang Palu dibuat dengan bahan yang keras.

Jawaban:

Palu dibuat dengan bahan yang keras agar selang waktu kontak menjadi lebih singkat, sehingga gaya yang dihasilkan lebih besar. Jika gaya impuls besar maka paku yang dipukul dengan palu akan tertancap lebih dalam.

6. Diketahui: $m_A = 0,4 \text{ kg}$

$$m_B = 0,2 \text{ kg}$$

$$v_A = 5 \text{ /}$$

$$v_B = 2 \text{ /}$$

$$v_A' = 3 \text{ /}$$

$$v_B' = 6 \text{ /}$$

Ditanya: bukti Hukum Kekekalan Momentum = ... ?

Jawaban:

Total momentum sebelum tumbukan

$$p = m_A v_A + m_B v_B$$

$$p = (0,4 \text{ kg})(5 \text{ m/s}) + (0,2 \text{ kg})(2 \text{ m/s})$$

$$p = 2,4 \text{ Ns}$$

Total momentum setelah tumbukan

$$p' = m_A v_A' + m_B v_B'$$

$$p' = (0,4 \text{ kg})(3 \text{ m/s}) + (0,2 \text{ kg})(6 \text{ m/s})$$

$$p' = 2,4 \text{ Ns}$$

Karena $p = p'$, hal ini menunjukkan bahwa momentum sebelum tumbukan sama dengan momentum setelah tumbukan. Dengan demikian, tumbukan ini memenuhi Hukum Kekekalan Momentum

7. Momentum merupakan besaran yang merepresentasikan keadaan gerak benda. Momentum secara matematis dituliskan sebagai hasil kali antara massa dan kecepatan.

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

Berdasarkan persamaan matematis, momentum dipengaruhi oleh massa dan kecepatan benda. Semakin besar massa dan kecepatan benda maka momentum akan semakin besar dan sebaliknya. Sehingga momentum gacu Febri yang memiliki massa m dan kecepatan $0,5v$ adalah

$$p_{Febri} = (m)(0,5v)$$

$$p_{Febri} = 0,5mv$$

Sedangkan momentum gacu Novi yang memiliki massa $0,5m$ dan kecepatan v adalah

$$p_{Novi} = (0,5m)(v)$$

$$p_{Novi} = 0,5mv$$

Sedangkan $0,5mv$ merupakan besar momentum gacu Febri. Hasil ini menunjukkan bahwa momentum gacu Novi sama besar dengan gacu Febri atau bisa dituliskan.

$$p_{Febri} = p_{Novi}$$

Jadi disini ditunjukkan bahwa meskipun gacu Novi memiliki massa yang lebih kecil daripada massa gacu Febri tetapi momentum yang dihasilkan sama besar dengan momentum gacu Febri dikarenakan kecepatan gacu Novi memiliki pengaruh terhadap momentum yang dihasilkan.

8. Diketahui:

$$\text{laju massa} = \frac{\Delta m}{\Delta t}$$

Massa roket = m

Ditanya: $v \dots ?$

Jawaban:

$$I = \Delta p$$

$$F \Delta t = \Delta p$$

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

$$F = \frac{\Delta m v}{\Delta t}$$

$$mg = \frac{\Delta m v}{\Delta t}$$

$$v = \frac{\Delta t}{\Delta m} mg$$

9. Tergantung kreasi siswa dalam merancang sebuah percobaan sederhana
10. Diketahui:

$$l_1 = l$$

$$l_2 = 4l$$

$$m_1 = m$$

$$m_2 = 2m$$

Ditanya:

Berapa periode dari semula...?

Jawaban:

Jika mencari periode adalah

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Maka,

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}}{2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{2l_1}{g}}}{2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}}$$

$$T_2 = 2T_1$$

Jadi Periode dari semula adalah $2T$

11. Diketahui:

Keadaan awal $l_o = 30 \text{ cm}$ dan $\theta = 10^\circ$

Keadaan akhir $l' = l_o - 6 \text{ cm}$

$$l' = 30 \text{ cm} - 6 \text{ cm}$$

$$l' = 24 \text{ cm}$$

dan $\theta = 10^\circ$ (tetap karena mempertahankan sudut simpangannya)

Ditanya:

$$F' = \dots ?$$

$$A' = \dots ?$$

Jawaban:

Gaya pemulih akhir

$$\frac{F}{F'} = \frac{-mg \sin\theta}{-mg \sin\theta'}$$

$$\frac{F}{F'} = \frac{1}{1}$$

$$F' = F$$

Simpangan terjauh akhir

$$\frac{A}{A'} = \frac{l_0}{l'}$$

$$\frac{A}{A'} = \frac{30}{24}$$

$$A' = 0,8A$$

Jadi, gaya pemulih akhir bernilai tetap dan simpangan terjauh yang dialami abdul menjadi 0,8 kali semula

12. Diketahui:

Dinding berbentuk 'V' dibangun dari dua bidang miring 73 tanpa gesekan.

Ditanya:

Pernyataan yang diberikan disoal apakah benar? Dan berikan alasan kenapa bisa menjawab hal tersebut!

Jawaban:

Pernyataan tersebut salah.

Hal ini karena pada kasus ini dinding "v" memang licin namun jika dilihat, maka pada dasar lintasan benda akan menumbuk dasar dinding. Sehingga meskipun tidak ada 73nergy yang hilang akibat gesekan, namun 73nergy kinetiknya belum tentu kekal karena jenis tumbukan yang memiliki 73nergy kekal hanya tumbukan lenting sempurna dan dalam soal tidak dinyatakan jenis tumbukan maka dikatakan pernyataan ini salah. Karena 73nergy belum tentu kekal maka tidak terjadi gerak harmonis sederhana.

13. Diketahui: Faqih berangkat menuju sekolah menggunakan sepeda motor sendirian. Ketika pulang sekolah Faqih memboncengi Sari. Massa badan Faqih

dan Sari adalah sama, sementara konstanta pegas total dari shock breaker yang digunakan motor bernilai k.

Ditanya : Periode terbesar jika motor yang dikendarai melewati jalanan yang tidak rata pada saat berangkat ke sekolah dan pulang ke rumah?

Jawaban :

Hal tersebut bisa dipecahkan jika meninjau dari persamaan Periode suatu getaran pegas

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

dalam persamaan massa (m) yang tergantung pada pegas dan konstanta pegas (k). Nilai massa menjadi pembilang di dalam akar. Semakin besar nilai m maka hasil di dalam akar juga akan semakin besar. Kondisi ini akan menyebabkan nilai periode juga semakin besar. Nilai konstanta pegas (k) pada persamaan periode tersebut berkedudukan sebagai penyebut. Semakin besar penyebut akan membuat nilai di dalam akar menjadi kecil. Kondisi tersebut akan membuat nilai periode menjadi lebih kecil. **Sehingga kesimpulannya adalah Semakin berat massa yang tergantung: nilai periode (T) semakin besar. Jadi, periode terbesar yang dialami adalah ketika pulang sekolah saat periode terbesar terjadi saat Andi berboncengan dengan Amir.**

14. Diketahui:

Berdasarkan grafik simpangan terhadap waktu pada gambar, maka

$$A = 50 \text{ cm}$$

$$T = 4 \text{ s}$$

Ditanya:

y...?

Jawaban:

Awal sebuah persamaan simpangan adalah

$$y = A \sin \omega t$$

Maka dari hal tersebut kita dapat masukan nilai ω menjadi $\frac{2\pi}{T}$,

Sehingga,

$$y = A \sin \omega t$$

$$y = A \sin \frac{2\pi}{T} t$$

$$y = 50 \sin \frac{2\pi}{4} t$$

$$y = 50 \sin \frac{\pi}{2} t$$

Jadi persamaan gerak harmonis sederhana pada grafik adalah $y = 50 \sin \frac{\pi}{2} t$

15. Diketahui :

$$g_1 = g$$

$$g_2 = \frac{1}{4} g$$

$$l_1 = l_2 = 1 \text{ m}$$

$$m = 200 \text{ gram} = 0,2 \text{ kg}$$

Ditanya:

c. Menentukan apakah $T_1 \neq T_2$?

- d. Solusi yang dilakukan astronot pada periode pendulum agar periode pendulum di planet X sama dengan di Bumi?

Jawaban:

c. $T_1 : T_2$

$$2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g_1}} : 2\pi \sqrt{\frac{l_2}{g_2}}$$

$$2\pi \sqrt{\frac{1}{g}} : 2\pi \sqrt{\frac{1}{\frac{g}{4}}}$$

$$\frac{1}{g} : \frac{4}{g}$$

$$1 : 4$$

Jadi disimpulkan bahwa $T_1 \neq T_2$

- d. Agar $T_1 = T_2$, perlu diubah ukuran tali pendulum ketika di planet X menjadi

$$l_2'$$

$$T_1 = T_2$$

$$2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g_1}} = 2\pi \sqrt{\frac{l_2}{g_2}}$$

$$\frac{1m}{g} = \frac{4l_2'}{g}$$

$$l_2' = \frac{1}{4}m$$

$$\Delta l_2 = l_2' - l_2$$

$$\Delta l_2 = \left(\frac{1}{4} - 1\right)m$$

$$= -\frac{3}{4}m$$

Jadi, tali dari pendulum X yang dipotong $\frac{3}{4}m$ dari panjang semula, sehingga panjang tali yang digunakan di planet X adalah $\frac{1}{4}m$.

16. Diketahui:

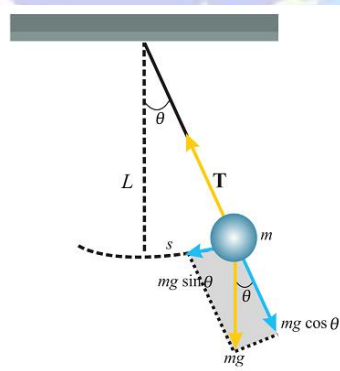
Jam dinding kuno merupakan aplikasi dari gerak harmonis pada ayunan bandul.

Ditanya:

Faktor-faktor yang mempengaruhi pergerakan bandul jam?

Jawaban:

Bandul adalah benda yang terikat pada sebuah tali dan dapat berayun secara bebas dan periodik yang menjadi dasar kerja dari sebuah jam dinding kuno yang mempunyai ayunan. Bandul bergerak secara periodik dikarenakan bandul pada jam kuno selalu berayun melewati titik kesetimbangan atau bergerak bolak-balik dalam selang waktu yang tetap.



Faktor-faktor yang mempengaruhi pergerakan bandul jam adalah gaya pemulih ($F = -mg \sin \theta$) dan panjang tali

Lampiran 4. Hasil Uji Coba Instrumen

Lampiran 4.1 Data Hasil Ujicoba Tes Kemampuan HOTS Fisika Siswa

Data Hasil Uji Coba Instrumen Penelitian

Tes Kemampuan HOTS Fisika Siswa

Nama : SMA Negeri 1 Blahbatuh

Pokok Bahasan : Momentum dan Impuls & Gerak Harmonis Sederhana

Kelas : XI MIPA

Jumlah Responden : 123 Siswa

Jumlah Butir Soal : 20 Butir Soal

❖ Butir Soal 1-12

No Reponden	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
1	0	3	4	3	5	5	2	4	4	1	3	2
2	3	1	2	0	2	1	0	2	2	2	2	2
3	3	1	2	2	3	1	0	2	0	3	1	2
4	3	4	3	2	1	4	1	4	2	3	2	2
5	4	3	3	2	2	5	2	3	3	0	0	3
6	3	4	5	4	3	3	3	3	5	4	2	2
7	3	4	5	2	3	3	1	1	1	3	1	4
8	0	3	2	1	2	4	2	1	2	2	2	5
9	5	4	2	3	3	1	0	4	1	4	4	5
10	3	4	5	5	2	4	0	3	5	3	4	3
11	2	3	3	3	3	4	0	3	2	3	3	1
12	2	1	4	4	2	2	0	4	2	5	3	4
13	3	2	3	2	1	3	2	3	0	3	1	3
14	5	3	2	5	3	2	0	3	5	5	3	4
15	2	4	3	0	1	5	0	3	3	1	3	2

16	2	2	2	3	5	2	0	4	1	3	4	1
17	3	3	3	3	2	4	0	4	2	2	3	1
18	2	4	3	5	3	4	0	2	3	5	5	3
19	3	3	4	5	4	2	2	4	5	3	3	2
20	3	2	4	2	4	2	2	5	5	3	1	3
21	0	3	5	2	2	4	0	5	3	3	3	3
22	2	4	4	2	3	4	3	5	2	1	3	1
23	2	2	2	0	4	1	0	2	1	3	2	0
24	4	4	4	2	4	2	1	2	5	5	3	0
25	2	3	4	2	3	3	0	3	1	3	2	1
26	0	3	0	1	1	5	1	2	0	1	2	5
27	2	4	4	2	1	2	0	1	0	3	4	2
28	5	3	4	5	4	4	0	4	5	5	3	3
29	3	5	2	2	2	3	1	3	1	2	4	2
30	2	2	4	2	3	3	0	2	2	2	1	1
31	1	3	2	2	2	5	0	2	2	2	5	3
32	4	2	4	2	4	4	3	4	5	4	5	0
33	2	3	0	2	1	4	2	4	2	2	4	2
34	5	4	2	5	4	1	0	3	5	2	3	4
35	1	1	2	0	2	1	2	3	2	3	1	3
36	0	4	0	0	2	3	3	4	2	1	3	2
37	5	3	5	2	2	3	2	3	3	5	3	1
38	4	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1
39	5	2	3	3	3	2	0	4	5	5	0	5
40	1	2	3	0	4	3	0	3	0	1	0	3
41	2	3	3	3	4	4	3	1	2	5	5	4
42	3	2	5	5	2	4	3	4	5	2	5	3
43	4	3	4	5	2	5	1	3	5	5	5	4
44	2	4	2	2	3	3	1	2	3	1	0	2
45	1	1	2	4	2	1	1	3	1	2	0	3
46	2	4	5	4	1	3	3	3	2	3	0	2
47	1	3	3	3	2	2	3	2	5	2	0	2
48	0	5	3	2	3	3	3	1	2	2	3	1
49	1	4	2	2	2	5	2	0	2	2	1	4
50	2	4	4	2	5	1	3	2	3	1	3	1
51	2	3	4	5	4	3	3	5	4	2	4	3
52	3	4	2	2	3	4	4	2	4	2	4	4
53	2	4	3	3	1	2	1	0	4	3	4	3

54	3	3	3	0	3	3	0	3	0	5	3	3
55	1	3	2	2	2	2	3	3	1	3	3	3
56	1	1	2	0	2	5	1	0	3	1	3	5
57	2	5	3	0	3	3	3	4	2	4	3	1
58	2	3	4	5	5	4	3	5	2	1	5	5
59	2	3	3	0	2	4	0	3	4	4	5	4
60	2	2	5	2	1	2	3	3	4	5	5	4
61	1	3	5	2	2	1	3	3	3	4	5	3
62	0	1	0	0	3	1	1	1	0	1	1	1
63	1	3	2	0	1	0	0	3	2	5	3	3
64	0	1	3	0	1	1	0	0	0	1	0	1
65	2	1	0	0	1	1	1	3	1	4	0	4
66	2	4	3	4	3	1	0	5	3	1	0	3
67	3	5	4	4	3	3	3	4	4	5	3	2
68	3	2	4	4	2	1	4	3	4	4	2	4
69	3	4	5	4	2	1	3	4	3	1	3	2
70	3	4	5	5	4	3	3	4	5	5	1	2
71	2	5	4	3	1	3	0	4	2	1	4	2
72	1	2	4	2	2	5	0	2	3	3	3	1
73	2	2	2	2	2	1	0	2	0	3	3	2
74	4	4	5	3	1	0	5	5	5	4	4	5
75	3	4	4	3	1	5	0	2	2	1	3	3
76	3	4	4	5	3	3	0	3	5	4	3	3
77	4	1	3	0	4	3	0	4	5	5	5	5
78	2	4	0	0	3	4	0	5	2	2	4	3
79	4	2	4	3	2	2	0	5	4	1	4	1
80	4	3	4	3	2	4	0	5	4	5	5	4
81	4	3	5	3	3	0	0	5	5	1	1	4
82	3	2	2	3	2	3	3	4	2	4	5	4
83	2	3	0	3	3	1	3	4	3	1	5	3
84	3	4	2	5	2	3	3	4	3	5	5	3
85	3	3	0	5	2	4	3	4	3	1	4	2
86	4	2	2	5	4	3	3	3	2	5	3	3
87	2	3	3	5	2	3	3	3	3	5	3	5
88	3	2	3	5	3	1	4	3	3	5	3	2
89	4	1	2	3	2	0	3	2	2	1	0	4
90	2	3	0	1	1	3	1	0	0	1	0	4
91	2	1	2	0	4	1	0	1	0	4	0	1

92	4	4	5	2	5	4	2	0	5	5	2	4
93	3	4	3	5	2	1	5	2	3	1	2	4
94	1	4	2	1	2	5	0	0	0	2	2	0
95	4	4	5	5	2	2	5	4	5	4	3	5
96	4	2	5	3	3	3	3	4	2	1	3	4
97	5	4	5	5	3	4	3	2	4	5	1	0
98	5	4	5	5	2	2	5	4	3	5	3	4
99	2	2	2	1	3	2	1	3	2	5	3	4
100	4	5	3	5	4	2	1	4	5	5	4	4
101	2	2	5	4	5	3	4	3	5	3	3	3
102	3	5	2	4	4	5	4	0	2	4	5	5
103	4	3	5	5	4	2	4	3	5	5	1	5
104	2	2	4	5	2	2	5	4	2	4	5	4
105	2	1	3	5	5	2	5	3	5	2	5	5
106	1	2	2	5	1	1	5	3	2	0	5	3
107	2	3	2	4	4	2	4	5	2	5	3	3
108	4	1	4	5	4	3	4	5	2	1	3	4
109	3	1	2	0	3	0	0	3	2	1	2	3
110	2	4	5	2	3	4	2	4	3	5	2	4
111	4	2	5	3	4	2	3	2	5	1	3	4
112	4	4	5	3	3	2	3	3	5	1	3	4
113	4	3	4	5	5	3	3	2	5	1	2	3
114	4	5	5	5	5	3	5	5	2	5	5	3
115	4	2	4	5	4	5	5	5	4	5	5	3
116	4	5	5	4	4	2	4	4	5	1	3	5
117	4	3	4	3	5	3	3	4	5	3	3	5
118	4	1	4	4	5	2	4	4	5	5	4	5
119	4	4	5	5	5	3	2	5	5	5	4	5
120	4	2	5	5	5	3	2	5	5	5	2	4
121	4	5	3	5	5	3	5	5	5	5	5	4
122	4	3	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5
123	5	4	3	5	4	4	5	4	5	5	5	5

❖ Butir Soal 13-20

No Reponden	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	Jumlah Skor
1	5	2	2	1	1	1	1	4	53
2	2	1	3	3	0	3	4	2	37
3	4	3	4	4	4	2	3	0	44
4	2	0	5	0	0	5	1	3	47
5	0	2	3	2	2	2	1	2	44
6	2	5	4	3	2	4	4	4	69
7	2	3	4	2	2	2	2	2	50
8	3	1	3	3	3	2	3	2	46
9	5	4	3	3	3	4	4	5	67
10	4	2	3	4	3	5	5	5	72
11	1	4	5	3	3	1	2	0	49
12	3	5	3	3	2	3	3	5	60
13	4	1	0	4	0	1	3	4	43
14	4	0	3	3	2	3	4	5	64
15	2	3	1	1	0	3	2	5	44
16	4	3	3	3	0	2	1	0	45
17	1	5	3	2	0	1	4	5	51
18	4	0	5	5	0	3	3	5	64
19	4	5	5	5	3	5	5	0	72
20	4	4	3	5	5	4	3	5	69
21	5	2	2	2	0	0	0	5	49
22	2	2	3	4	0	1	0	3	49
23	1	2	2	4	0	3	3	2	36

24	4	4	4	4	5	5	3	5	70
25	4	2	3	2	0	5	1	5	49
26	4	2	3	5	2	2	2	2	43
27	5	4	3	1	0	3	3	4	48
28	5	4	4	3	0	4	1	3	69
29	4	0	3	2	0	3	1	4	47
30	3	2	4	2	0	2	3	5	45
31	1	4	3	4	0	2	2	4	49
32	2	4	3	5	3	3	4	3	68
33	4	4	1	1	0	4	3	5	50
34	5	5	4	3	0	5	5	5	70
35	1	1	5	2	0	1	4	2	37
36	5	2	5	1	5	2	0	3	47
37	5	4	2	5	2	3	1	2	61
38	4	3	2	1	5	2	0	5	33
39	5	5	2	5	5	4	3	5	71
40	1	5	2	5	5	5	1	3	47
41	3	4	3	4	5	4	5	5	72
42	5	2	3	3	2	4	4	5	71
43	0	5	3	2	1	5	5	3	70
44	4	1	1	3	5	3	5	2	49
45	0	0	1	2	1	3	4	5	37
46	2	5	1	1	0	1	3	4	49
47	3	5	5	4	1	1	4	5	56
48	4	2	4	3	5	1	5	2	54
49	2	1	2	2	1	3	5	2	45

50	2	5	1	2	5	2	2	2	52
51	4	3	4	4	1	5	3	5	71
52	4	1	2	0	1	1	1	3	51
53	4	2	2	0	0	3	3	4	48
54	5	5	3	4	5	4	3	5	63
55	0	5	1	3	2	4	5	0	48
56	2	0	2	3	2	2	4	4	43
57	2	2	4	2	1	3	3	2	52
58	1	4	5	2	1	4	5	2	68
59	3	4	2	4	3	5	5	5	65
60	5	5	3	3	1	4	5	4	68
61	0	1	2	2	3	3	1	5	52
62	5	5	3	2	1	2	5	2	35
63	2	4	2	4	0	3	1	0	39
64	3	4	4	4	5	3	3	3	37
65	2	1	1	5	5	4	0	2	38
66	1	2	4	5	1	1	2	5	50
67	4	5	5	2	3	2	3	5	72
68	1	4	5	2	3	2	4	4	62
69	2	1	1	1	4	2	1	2	49
70	5	5	3	3	0	2	5	4	71
71	2	2	2	2	0	3	5	2	49
72	2	1	2	4	1	0	4	4	46
73	3	2	2	4	0	0	1	2	35
74	4	1	3	3	0	0	3	3	62
75	1	3	4	5	0	3	1	3	51

76	1	5	5	1	5	4	5	5	71
77	5	5	4	5	5	4	5	5	77
78	3	4	4	4	0	3	4	1	52
79	3	1	5	3	0	5	5	5	59
80	2	3	5	5	0	4	3	2	67
81	3	5	5	4	0	5	5	2	63
82	1	4	3	4	2	4	1	5	61
83	1	5	1	4	0	2	2	2	48
84	5	5	4	3	2	5	2	4	72
85	2	2	2	1	0	3	5	2	51
86	4	4	3	4	0	4	4	5	67
87	5	5	3	3	0	5	5	3	69
88	3	5	5	3	0	3	4	4	64
89	2	2	5	3	0	1	1	1	39
90	3	5	3	3	0	2	4	2	38
91	2	2	3	2	0	4	3	4	36
92	5	4	3	2	2	5	2	5	70
93	2	3	2	1	1	1	2	4	51
94	1	4	3	4	5	4	4	3	47
95	1	4	3	5	3	2	3	5	74
96	3	4	3	5	3	3	3	4	65
97	5	4	3	3	2	1	2	5	66
98	4	5	3	3	2	3	1	5	73
99	3	5	1	2	2	0	1	0	44
100	5	4	3	0	4	0	4	5	71
101	2	4	4	3	0	2	5	5	67

102	4	2	2	2	0	3	1	0	57
103	0	4	5	3	0	5	1	2	66
104	5	0	4	1	0	4	5	5	65
105	4	2	4	4	5	1	4	2	69
106	4	4	1	5	5	3	1	2	55
107	5	5	5	3	5	1	2	3	68
108	2	5	1	4	5	3	4	5	69
109	0	1	2	4	2	1	3	3	36
110	1	1	4	4	5	4	5	5	69
111	3	5	3	5	3	4	3	5	69
112	4	5	5	5	3	5	5	5	77
113	2	4	2	5	5	3	4	2	67
114	2	5	5	4	4	4	2	0	78
115	5	5	5	3	5	5	4	5	88
116	5	2	4	5	3	3	1	2	71
117	5	4	5	5	3	2	3	0	72
118	4	3	5	5	5	2	3	5	79
119	4	5	3	5	5	3	4	2	83
120	3	5	5	5	5	3	1	3	77
121	3	5	5	5	5	5	5	0	87
122	4	4	5	5	5	4	1	3	86
123	5	5	5	5	1	3	4	5	87

Lampiran 4.2 Analisis Indeks Daya Beda dan Indeks Kesukaran Butir Tes Kemampuan HOTS Fisika Siswa

❖ Butir Soal 1-7

No Reponden	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
115	4	2	4	5	4	5	5
123	5	4	3	5	4	4	5
121	4	5	3	5	5	3	5
122	4	3	5	5	4	5	5
119	4	4	5	5	5	3	2
118	4	1	4	4	5	2	4
114	4	5	5	5	5	3	5
77	4	1	3	0	4	3	0
112	4	4	5	3	3	2	3
120	4	2	5	5	5	3	2
95	4	4	5	5	2	2	5
98	5	4	5	5	2	2	5
117	4	3	4	3	5	3	3
19	3	3	4	5	4	2	2
67	3	5	4	4	3	3	3
84	3	4	2	5	2	3	3
41	2	3	3	3	4	4	3
10	3	4	5	5	2	4	0
39	5	2	3	3	3	2	0
51	2	3	4	5	4	3	3
76	3	4	4	5	3	3	0
116	4	5	5	4	4	2	4
100	4	5	3	5	4	2	1
42	3	2	5	5	2	4	3
70	3	4	5	5	4	3	3
34	5	4	2	5	4	1	0
24	4	4	4	2	4	2	1
92	4	4	5	2	5	4	2
43	4	3	4	5	2	5	1
108	4	1	4	5	4	3	4
111	4	2	5	3	4	2	3
105	2	1	3	5	5	2	5

28	5	3	4	5	4	4	0
6	3	4	5	4	3	3	3
20	3	2	4	2	4	2	2
87	2	3	3	5	2	3	3
110	2	4	5	2	3	4	2
60	2	2	5	2	1	2	3
32	4	2	4	2	4	4	3
58	2	3	4	5	5	4	3
107	2	3	2	4	4	2	4
9	5	4	2	3	3	1	0
101	2	2	5	4	5	3	4
113	4	3	4	5	5	3	3
86	4	2	2	5	4	3	3
80	4	3	4	3	2	4	0
103	4	3	5	5	4	2	4
97	5	4	5	5	3	4	3
104	2	2	4	5	2	2	5
96	4	2	5	3	3	3	3
59	2	3	3	0	2	4	0
88	3	2	3	5	3	1	4
14	5	3	2	5	3	2	0
18	2	4	3	5	3	4	0
81	4	3	5	3	3	0	0
54	3	3	3	0	3	3	0
68	3	2	4	4	2	1	4
74	4	4	5	3	1	0	5
82	3	2	2	3	2	3	3
37	5	3	5	2	2	3	2
12	2	1	4	4	2	2	0
79	4	2	4	3	2	2	0
102	3	5	2	4	4	5	4
47	1	3	3	3	2	2	3
106	1	2	2	5	1	1	5
48	0	5	3	2	3	3	3
1	0	3	4	3	5	5	2
50	2	4	4	2	5	1	3
61	1	3	5	2	2	1	3
57	2	5	3	0	3	3	3

78	2	4	0	0	3	4	0
93	3	4	3	5	2	1	5
17	3	3	3	3	2	4	0
85	3	3	0	5	2	4	3
52	3	4	2	2	3	4	4
75	3	4	4	3	1	5	0
66	2	4	3	4	3	1	0
33	2	3	0	2	1	4	2
7	3	4	5	2	3	3	1
69	3	4	5	4	2	1	3
46	2	4	5	4	1	3	3
11	2	3	3	3	3	4	0
22	2	4	4	2	3	4	3
25	2	3	4	2	3	3	0
44	2	4	2	2	3	3	1
21	0	3	5	2	2	4	0
31	1	3	2	2	2	5	0
71	2	5	4	3	1	3	0
83	2	3	0	3	3	1	3
55	1	3	2	2	2	2	3
27	2	4	4	2	1	2	0
53	2	4	3	3	1	2	1
36	0	4	0	0	2	3	3
29	3	5	2	2	2	3	1
4	3	4	3	2	1	4	1
40	1	2	3	0	4	3	0
94	1	4	2	1	2	5	0
72	1	2	4	2	2	5	0
8	0	3	2	1	2	4	2
16	2	2	2	3	5	2	0
30	2	2	4	2	3	3	0
49	1	4	2	2	2	5	2
3	3	1	2	2	3	1	0
99	2	2	2	1	3	2	1
5	4	3	3	2	2	5	2
15	2	4	3	0	1	5	0
13	3	2	3	2	1	3	2
56	1	1	2	0	2	5	1

26	0	3	0	1	1	5	1
63	1	3	2	0	1	0	0
89	4	1	2	3	2	0	3
65	2	1	0	0	1	1	1
90	2	3	0	1	1	3	1
2	3	1	2	0	2	1	0
64	0	1	3	0	1	1	0
35	1	1	2	0	2	1	2
45	1	1	2	4	2	1	1
109	3	1	2	0	3	0	0
91	2	1	2	0	4	1	0
23	2	2	2	0	4	1	0
62	0	1	0	0	3	1	1
73	2	2	2	2	2	1	0
38	4	1	0	0	1	1	1

Skor maks	331	366	394	356	348	336	240
Rata-rata Skor	2.69	2.98	3.20	2.89	2.83	2.73	1.95
Skor maks	5	5	5	5	5	5	5
ITK	0.54	0.60	0.64	0.58	0.57	0.55	0.39
Kriteria	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar
Rata K.Atas	3.52	3.03	3.95	3.90	3.37	2.77	2.52
Rata K.Bawah	1.85	2.92	2.44	1.87	2.28	2.69	1.38
IDB	0.33	0.02	0.30	0.41	0.22	0.02	0.23
Kriteria	Rendah	S Rendah	Rendah	Sedang	Rendah	S Rendah	Rendah

❖ **Butir Soal 8-14**

No Reponden	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14
115	5	4	5	5	3	5	5
123	4	5	5	5	5	5	5
121	5	5	5	5	4	3	5

122	4	5	5	5	5	4	4
119	5	5	5	4	5	4	5
118	4	5	5	4	5	4	3
114	5	2	5	5	3	2	5
77	4	5	5	5	5	5	5
112	3	5	1	3	4	4	5
120	5	5	5	2	4	3	5
95	4	5	4	3	5	1	4
98	4	3	5	3	4	4	5
117	4	5	3	3	5	5	4
19	4	5	3	3	2	4	5
67	4	4	5	3	2	4	5
84	4	3	5	5	3	5	5
41	1	2	5	5	4	3	4
10	3	5	3	4	3	4	2
39	4	5	5	0	5	5	5
51	5	4	2	4	3	4	3
76	3	5	4	3	3	1	5
116	4	5	1	3	5	5	2
100	4	5	5	4	4	5	4
42	4	5	2	5	3	5	2
70	4	5	5	1	2	5	5
34	3	5	2	3	4	5	5
24	2	5	5	3	0	4	4
92	0	5	5	2	4	5	4
43	3	5	5	5	4	0	5
108	5	2	1	3	4	2	5
111	2	5	1	3	4	3	5
105	3	5	2	5	5	4	2
28	4	5	5	3	3	5	4
6	3	5	4	2	2	2	5
20	5	5	3	1	3	4	4
87	3	3	5	3	5	5	5
110	4	3	5	2	4	1	1
60	3	4	5	5	4	5	5
32	4	5	4	5	0	2	4
58	5	2	1	5	5	1	4
107	5	2	5	3	3	5	5

9	4	1	4	4	5	5	4
101	3	5	3	3	3	2	4
113	2	5	1	2	3	2	4
86	3	2	5	3	3	4	4
80	5	4	5	5	4	2	3
103	3	5	5	1	5	0	4
97	2	4	5	1	0	5	4
104	4	2	4	5	4	5	0
96	4	2	1	3	4	3	4
59	3	4	4	5	4	3	4
88	3	3	5	3	2	3	5
14	3	5	5	3	4	4	0
18	2	3	5	5	3	4	0
81	5	5	1	1	4	3	5
54	3	0	5	3	3	5	5
68	3	4	4	2	4	1	4
74	5	5	4	4	5	4	1
82	4	2	4	5	4	1	4
37	3	3	5	3	1	5	4
12	4	2	5	3	4	3	5
79	5	4	1	4	1	3	1
102	0	2	4	5	5	4	2
47	2	5	2	0	2	3	5
106	3	2	0	5	3	4	4
48	1	2	2	3	1	4	2
1	4	4	1	3	2	5	2
50	2	3	1	3	1	2	5
61	3	3	4	5	3	0	1
57	4	2	4	3	1	2	2
78	5	2	2	4	3	3	4
93	2	3	1	2	4	2	3
17	4	2	2	3	1	1	5
85	4	3	1	4	2	2	2
52	2	4	2	4	4	4	1
75	2	2	1	3	3	1	3
66	5	3	1	0	3	1	2
33	4	2	2	4	2	4	4
7	1	1	3	1	4	2	3

69	4	3	1	3	2	2	1
46	3	2	3	0	2	2	5
11	3	2	3	3	1	1	4
22	5	2	1	3	1	2	2
25	3	1	3	2	1	4	2
44	2	3	1	0	2	4	1
21	5	3	3	3	3	5	2
31	2	2	2	5	3	1	4
71	4	2	1	4	2	2	2
83	4	3	1	5	3	1	5
55	3	1	3	3	3	0	5
27	1	0	3	4	2	5	4
53	0	4	3	4	3	4	2
36	4	2	1	3	2	5	2
29	3	1	2	4	2	4	0
4	4	2	3	2	2	2	0
40	3	0	1	0	3	1	5
94	0	0	2	2	0	1	4
72	2	3	3	3	1	2	1
8	1	2	2	2	5	3	1
16	4	1	3	4	1	4	3
30	2	2	2	1	1	3	2
49	0	2	2	1	4	2	1
3	2	0	3	1	2	4	3
99	3	2	5	3	4	3	5
5	3	3	0	0	3	0	2
15	3	3	1	3	2	2	3
13	3	0	3	1	3	4	1
56	0	3	1	3	5	2	0
26	2	0	1	2	5	4	2
63	3	2	5	3	3	2	4
89	2	2	1	0	4	2	2
65	3	1	4	0	4	2	1
90	0	0	1	0	4	3	5
2	2	2	2	2	2	2	1
64	0	0	1	0	1	3	4
35	3	2	3	1	3	1	1
45	3	1	2	0	3	0	0

109	3	2	1	2	3	0	1
91	1	0	4	0	1	2	2
23	2	1	3	2	0	1	2
62	1	0	1	1	1	5	5
73	2	0	3	3	2	3	2
38	1	0	1	0	1	4	3

Skor maks	379	360	370	353	369	372	400
Rata-rata Skor	3.08	2.93	3.01	2.87	3.00	3.02	3.25
Skor maks	5	5	5	5	5	5	5
ITK	0.62	0.59	0.60	0.57	0.60	0.60	0.65
Kriteria	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah
Rata K.Atas	3.66	4.00	3.90	3.44	3.55	3.53	3.92
Rata K.Bawah	2.49	1.84	2.10	2.30	2.44	2.51	2.57
IDB	0.23	0.43	0.36	0.23	0.22	0.20	0.27
Kriteria	Rendah	Sedang	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah

❖ Butir Soal 15-20

No Reponden	S15	S16	S17	S18	S19	S20	Jumlah Skor
115	5	3	5	5	4	5	88
123	5	5	1	3	4	5	87
121	5	5	5	5	5	0	87
122	5	5	5	4	1	3	86
119	3	5	5	3	4	2	83
118	5	5	5	2	3	5	79
114	5	4	4	4	2	0	78
77	4	5	5	4	5	5	77
112	5	5	3	5	5	5	77
120	5	5	5	3	1	3	77
95	3	5	3	2	3	5	74
98	3	3	2	3	1	5	73
117	5	5	3	2	3	0	72
19	5	5	3	5	5	0	72
67	5	2	3	2	3	5	72

84	4	3	2	5	2	4	72
41	3	4	5	4	5	5	72
10	3	4	3	5	5	5	72
39	2	5	5	4	3	5	71
51	4	4	1	5	3	5	71
76	5	1	5	4	5	5	71
116	4	5	3	3	1	2	71
100	3	0	4	0	4	5	71
42	3	3	2	4	4	5	71
70	3	3	0	2	5	4	71
34	4	3	0	5	5	5	70
24	4	4	5	5	3	5	70
92	3	2	2	5	2	5	70
43	3	2	1	5	5	3	70
108	1	4	5	3	4	5	69
111	3	5	3	4	3	5	69
105	4	4	5	1	4	2	69
28	4	3	0	4	1	3	69
6	4	3	2	4	4	4	69
20	3	5	5	4	3	5	69
87	3	3	0	5	5	3	69
110	4	4	5	4	5	5	69
60	3	3	1	4	5	4	68
32	3	5	3	3	4	3	68
58	5	2	1	4	5	2	68
107	5	3	5	1	2	3	68
9	3	3	3	4	4	5	67
101	4	3	0	2	5	5	67
113	2	5	5	3	4	2	67
86	3	4	0	4	4	5	67
80	5	5	0	4	3	2	67
103	5	3	0	5	1	2	66
97	3	3	2	1	2	5	66
104	4	1	0	4	5	5	65
96	3	5	3	3	3	4	65
59	2	4	3	5	5	5	65
88	5	3	0	3	4	4	64
14	3	3	2	3	4	5	64

18	5	5	0	3	3	5	64
81	5	4	0	5	5	2	63
54	3	4	5	4	3	5	63
68	5	2	3	2	4	4	62
74	3	3	0	0	3	3	62
82	3	4	2	4	1	5	61
37	2	5	2	3	1	2	61
12	3	3	2	3	3	5	60
79	5	3	0	5	5	5	59
102	2	2	0	3	1	0	57
47	5	4	1	1	4	5	56
106	1	5	5	3	1	2	55
48	4	3	5	1	5	2	54
1	2	1	1	1	1	4	53
50	1	2	5	2	2	2	52
61	2	2	3	3	1	5	52
57	4	2	1	3	3	2	52
78	4	4	0	3	4	1	52
93	2	1	1	1	2	4	51
17	3	2	0	1	4	5	51
85	2	1	0	3	5	2	51
52	2	0	1	1	1	3	51
75	4	5	0	3	1	3	51
66	4	5	1	1	2	5	50
33	1	1	0	4	3	5	50
7	4	2	2	2	2	2	50
69	1	1	4	2	1	2	49
46	1	1	0	1	3	4	49
11	5	3	3	1	2	0	49
22	3	4	0	1	0	3	49
25	3	2	0	5	1	5	49
44	1	3	5	3	5	2	49
21	2	2	0	0	0	5	49
31	3	4	0	2	2	4	49
71	2	2	0	3	5	2	49
83	1	4	0	2	2	2	48
55	1	3	2	4	5	0	48
27	3	1	0	3	3	4	48

53	2	0	0	3	3	4	48
36	5	1	5	2	0	3	47
29	3	2	0	3	1	4	47
4	5	0	0	5	1	3	47
40	2	5	5	5	1	3	47
94	3	4	5	4	4	3	47
72	2	4	1	0	4	4	46
8	3	3	3	2	3	2	46
16	3	3	0	2	1	0	45
30	4	2	0	2	3	5	45
49	2	2	1	3	5	2	45
3	4	4	4	2	3	0	44
99	1	2	2	0	1	0	44
5	3	2	2	2	1	2	44
15	1	1	0	3	2	5	44
13	0	4	0	1	3	4	43
56	2	3	2	2	4	4	43
26	3	5	2	2	2	2	43
63	2	4	0	3	1	0	39
89	5	3	0	1	1	1	39
65	1	5	5	4	0	2	38
90	3	3	0	2	4	2	38
2	3	3	0	3	4	2	37
64	4	4	5	3	3	3	37
35	5	2	0	1	4	2	37
45	1	2	1	3	4	5	37
109	2	4	2	1	3	3	36
91	3	2	0	4	3	4	36
23	2	4	0	3	3	2	36
62	3	2	1	2	5	2	35
73	2	4	0	0	1	2	35
38	2	1	5	2	0	5	33

Skor maks	393	391	253	357	367	410	
Rata-rata Skor	3.20	3.18	2.06	2.90	2.98	3.33	
Skor maks	5	5	5	5	5	5	

ITK	0.64	0.64	0.41	0.58	0.60	0.67	
Kriteria	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	
Rata K.Atas	3.77	3.69	2.61	3.53	3.52	3.87	
Rata K.Bawah	2.61	2.66	1.49	2.26	2.44	2.79	
IDB	0.23	0.21	0.22	0.25	0.19	0.22	
Kriteria	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	S Rendah	Rendah	



Lampiran 4.3 Analisis Konsistensi Internal Butir Tes Kemampuan HOTS Fisika Siswa

❖ Butir Soal 1-7

Variables	Statistics	Variables						
		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7
Soal 1	Pearson Correlation	1	.013	.358**	.464**	.309**	-.208*	.194*
	Sig. (2-tailed)		.889	.000	.000	.001	.021	.032
	N	123	123	123	123	123	123	123
Soal 2	Pearson Correlation	.013	1	.034	.012	-.025	.048	.043
	Sig. (2-tailed)	.889		.711	.895	.785	.596	.635
	N	123	123	123	123	123	123	123
Soal 3	Pearson Correlation	.358**	.034	1	.433**	.272**	-.175	.254**
	Sig. (2-tailed)	.000	.711		.000	.002	.053	.005
	N	123	123	123	123	123	123	123
Soal 4	Pearson Correlation	.464**	.012	.433**	1	.323**	-.254**	.499**
	Sig. (2-tailed)	.000	.895	.000		.000	.005	.000
	N	123	123	123	123	123	123	123
Soal 5	Pearson Correlation	.309**	-.025	.272**	.323**	1	-.095	.247**
	Sig. (2-tailed)	.001	.785	.002	.000		.295	.006
	N	123	123	123	123	123	123	123
Soal 6	Pearson Correlation	-.208*	.048	-.175	-.254**	-.095	1	-.232**
	Sig. (2-tailed)	.021	.596	.053	.005	.295		.010
	N	123	123	123	123	123	123	123
Soal 7	Pearson Correlation	.194*	.043	.254**	.499**	.247**	-.232**	1
	Sig. (2-tailed)	.032	.635	.005	.000	.006	.010	
	N	123	123	123	123	123	123	123
Soal 8	Pearson Correlation	.321**	-.089	.281**	.381**	.241**	-.258**	.224*
	Sig. (2-tailed)	.000	.326	.002	.000	.007	.004	.013
	N	123	123	123	123	123	123	123

Soal 9	Pearson Correlation	.502**	.019	.536**	.536**	.401**	-.200*	.335**
	Sig. (2-tailed)	.000	.834	.000	.000	.000	.027	.000
	N	123	123	123	123	123	123	123
Soal 10	Pearson Correlation	.361**	.013	.276**	.268**	.223*	-.070	.123
	Sig. (2-tailed)	.000	.885	.002	.003	.013	.445	.177

	N	123	123	123	123	123	123	123
Soal 11	Pearson Correlation	.130	.025	.127	.321**	.150	.033	.272**
	Sig. (2-tailed)	.151	.785	.161	.000	.099	.715	.002
	N	123	123	123	123	123	123	123
Soal 12	Pearson Correlation	.253**	-.156	.098	.294**	.120	-.156	.309**
	Sig. (2-tailed)	.005	.085	.283	.001	.188	.084	.001
	N	123	123	123	123	123	123	123
Soal 13	Pearson Correlation	.197*	.081	.038	.157	.167	-.121	.101
	Sig. (2-tailed)	.029	.374	.674	.083	.065	.182	.265
	N	123	123	123	123	123	123	123
Soal 14	Pearson Correlation	.271**	-.011	.167	.243**	.294**	-.195*	.163
	Sig. (2-tailed)	.002	.907	.064	.007	.001	.030	.071
	N	123	123	123	123	123	123	123
Soal 15	Pearson Correlation	.239**	.090	.248**	.276**	.322**	-.073	.145
	Sig. (2-tailed)	.008	.322	.006	.002	.000	.425	.109
	N	123	123	123	123	123	123	123

Soal 16	Pearson Correlation	.220*	-.289**	.148	.065	.280**	-.048	.038
	Sig. (2-tailed)	.014	.001	.102	.475	.002	.595	.674
	N	123	123	123	123	123	123	123
Soal 17	Pearson Correlation	.104	-.068	.108	.023	.326**	-.119	.193*
	Sig. (2-tailed)	.250	.452	.233	.798	.000	.191	.033
	N	123	123	123	123	123	123	123
Soal 18	Pearson Correlation	.281**	.014	.146	.142	.126	-.011	-.050
	Sig. (2-tailed)	.002	.878	.108	.118	.163	.906	.585
	N	123	123	123	123	123	123	123
Soal 19	Pearson Correlation	.030	-.033	.068	.174	.102	-.055	-.016
	Sig. (2-tailed)	.744	.719	.456	.055	.260	.544	.860
	N	123	123	123	123	123	123	123
Soal 20	Pearson Correlation	.159	-.086	.250**	.154	-.090	-.026	-.039

	Sig. (2-tailed)	.079	.344	.005	.088	.321	.778	.671
	N	123	123	123	123	123	123	123
Total	Pearson	.605**	.043	.551**	.662**	.543**	-.170	.470**
	Correlation							
	Sig. (2-tailed)	.000	.637	.000	.000	.000	.061	.000
	N	123	123	123	123	123	123	123

❖ Butir Soal 8-14

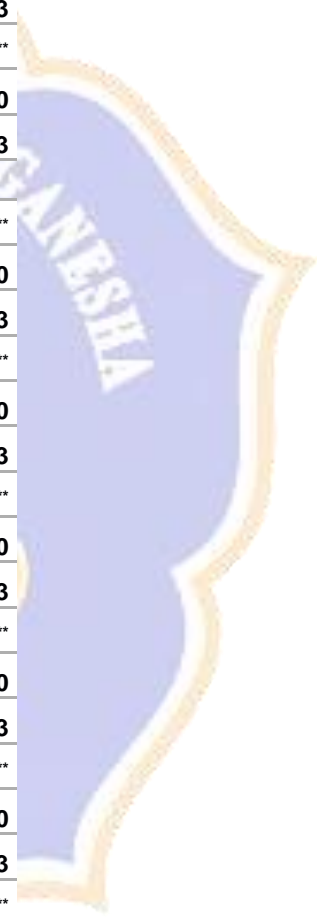
Soal 8	Soal 9	Soal 10	Soal 11	Soal 12	Soal 13	Soal 14	Soal 15	Soal 16
.321**	.502**	.361**	.130	.253**	.197*	.271**	.239**	.220*
.000	.000	.000	.151	.005	.029	.002	.008	.014
123	123	123	123	123	123	123	123	123
-.089	.019	.013	.025	-.156	.081	-.011	.090	-.289**
.326	.834	.885	.785	.085	.374	.907	.322	.001
123	123	123	123	123	123	123	123	123
.281**	.536**	.276**	.127	.098	.038	.167	.248**	.148
.002	.000	.002	.161	.283	.674	.064	.006	.102
123	123	123	123	123	123	123	123	123
.381**	.536**	.268**	.321**	.294**	.157	.243**	.276**	.065
.000	.000	.003	.000	.001	.083	.007	.002	.475
123	123	123	123	123	123	123	123	123
.241**	.401**	.223*	.150	.120	.167	.294**	.322**	.280**
.007	.000	.013	.099	.188	.065	.001	.000	.002
123	123	123	123	123	123	123	123	123
-.258**	-.200*	-.070	.033	-.156	-.121	-.195*	-.073	-.048
.004	.027	.445	.715	.084	.182	.030	.425	.595
123	123	123	123	123	123	123	123	123
.224*	.335**	.123	.272**	.309**	.101	.163	.145	.038
.013	.000	.177	.002	.001	.265	.071	.109	.674
123	123	123	123	123	123	123	123	123
1	.362**	.188*	.325**	.163	.073	.180*	.248**	.202*
	.000	.037	.000	.071	.421	.047	.006	.025

.118	.188*	.226*	.208*	.125	.061	.241**	.210*	.199*
.193	.037	.012	.021	.169	.499	.007	.020	.027
123	123	123	123	123	123	123	123	123
-.015	.246**	.073	.122	.084	.011	.167	.157	.062
.870	.006	.425	.180	.353	.907	.065	.083	.492
123	123	123	123	123	123	123	123	123
.065	.227*	.152	.040	.015	.191*	.005	-.004	-.099
.474	.011	.093	.663	.873	.034	.954	.966	.277
123	123	123	123	123	123	123	123	123
.475**	.726**	.545**	.474**	.419**	.368**	.481**	.478**	.371**
.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
123	123	123	123	123	123	123	123	123

❖ Butir Soal 15-20

Soal 17	Soal 18	Soal 19	Soal 20	Total
.104	.281**	.030	.159	.605**
.250	.002	.744	.079	.000
123	123	123	123	123
-.068	.014	-.033	-.086	.043
.452	.878	.719	.344	.637
123	123	123	123	123
.108	.146	.068	.250**	.551**
.233	.108	.456	.005	.000
123	123	123	123	123
.023	.142	.174	.154	.662**
.798	.118	.055	.088	.000

123	123	123	123	123
.326**	.126	.102	-.090	.543**
.000	.163	.260	.321	.000
123	123	123	123	123
-.119	-.011	-.055	-.026	-.170
.191	.906	.544	.778	.061
123	123	123	123	123
.193*	-.050	-.016	-.039	.470**
.033	.585	.860	.671	.000
123	123	123	123	123
.050	.118	-.015	.065	.475**
.583	.193	.870	.474	.000
123	123	123	123	123
.152	.188*	.246**	.227*	.726**
.094	.037	.006	.011	.000
123	123	123	123	123
.106	.226*	.073	.152	.545**
.245	.012	.425	.093	.000
123	123	123	123	123
.002	.208*	.122	.040	.474**
.979	.021	.180	.663	.000
123	123	123	123	123
.123	.125	.084	.015	.419**
.175	.169	.353	.873	.000
123	123	123	123	123
.114	.061	.011	.191*	.368**
.210	.499	.907	.034	.000
123	123	123	123	123
.244**	.241**	.167	.005	.481**
.007	.007	.065	.954	.000
123	123	123	123	123
.069	.210*	.157	-.004	.478**
.447	.020	.083	.966	.000
123	123	123	123	123
.331**	.199*	.062	-.099	.371**



.000	.027	.492	.277	.000
123	123	123	123	123
1	.129	.025	.015	.375**
	.156	.786	.873	.000
123	123	123	123	123
.129	1	.270**	.153	.435**
.156		.002	.090	.000
123	123	123	123	123
.025	.270**	1	.150	.313**
.786	.002		.097	.000
123	123	123	123	123
.015	.153	.150	1	.279**
.873	.090	.097		.002
123	123	123	123	123
.375**	.435**	.313**	.279**	1
.000	.000	.000	.002	
123	123	123	123	123



Lampiran 4.4 Reliabilitas Tes Kemampuan HOTS Fisika Siswa

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	123	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	123	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's	
Alpha	N of Items
.805	17

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal 1	46.36	145.068	.536	.787
Soal 3	45.85	146.099	.450	.791
Soal 4	46.15	137.017	.585	.781
Soal 5	46.22	147.484	.499	.790
Soal 7	47.10	145.236	.387	.796
Soal 8	45.97	148.179	.416	.794
Soal 9	46.12	136.010	.648	.776
Soal 10	46.04	144.384	.436	.792
Soal 11	46.18	147.673	.363	.797
Soal 12	46.05	149.899	.356	.797
Soal 13	46.02	152.499	.240	.805
Soal 14	45.80	145.770	.400	.795
Soal 15	45.85	149.569	.398	.795
Soal 16	45.87	151.016	.320	.799

Soal 17	46.99	148.025	.252	.808
Soal 18	46.15	150.765	.321	.799
Soal 19	46.07	154.324	.190	.808



Lampiran 4.5 Rekapitulasi hasil Uji Coba Tes Kemampuan HOTS Fisika Siswa

No Soal	Indeks Daya beda		Indeks Kesukaran Butir		Konsistensi Internal Butir		Keputusan
	IBD	Status	IKB	Status	KIB	Status	
1	0.33	Rendah	0.54	Sedang	0.605	Konsisten	Digunakan
2	0.02	Sangat Rendah	0.60	Sedang	0.043	Tidak Konsisten	Tidak Digunakan
3	0.30	Rendah	0.64	Mudah	0.551	Konsisten	Digunakan
4	0.41	Sedang	0.58	Sedang	0.662	Konsisten	Digunakan
5	0.22	Rendah	0.57	Sedang	0.543	Konsisten	Digunakan
6	0.02	Sangat Rendah	0.55	Sedang	-0.17	Tidak Konsisten	Tidak Digunakan
7	0.23	Rendah	0.39	Sukar	0.47	Konsisten	Digunakan
8	0.23	Rendah	0.62	Mudah	0.475	Konsisten	Digunakan
9	0.43	Sedang	0.59	Sedang	0.726	Konsisten	Digunakan
10	0.36	Rendah	0.60	Mudah	0.545	Konsisten	Digunakan
11	0.23	Rendah	0.57	Sedang	0.474	Konsisten	Digunakan
12	0.22	Rendah	0.60	Mudah	0.419	Konsisten	Digunakan
13	0.20	Rendah	0.60	Mudah	0.368	Konsisten	Digunakan
14	0.27	Rendah	0.65	Mudah	0.481	Konsisten	Digunakan
15	0.23	Rendah	0.64	Mudah	0.478	Konsisten	Digunakan
16	0.21	Rendah	0.64	Mudah	0.371	Konsisten	Digunakan
17	0.22	Rendah	0.41	Sedang	0.375	Konsisten	Digunakan
18	0.25	Rendah	0.58	Sedang	0.435	Konsisten	Digunakan

19	0.19	Sangat Rendah	0.60	Sedang	0.313	Konsisten	Tidak Digunakan
20	0.22	Rendah	0.67	Mudah	0.279	Tidak Konsisten	Tidak Digunakan



Lampiran 5. Data Hasil Penelitian

Lampiran 5.1 Data Hasil *Pretest* Kemampuan HOTS Fisika Siswa Kelompok Eksperimen

❖ Butir Soal 1-11

No Responden	Nilai										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2	3	2	1	2	2	1	1	2	0	0
2	3	2	1	3	3	1	1	1	0	0	3
3	5	4	2	3	1	3	2	1	1	1	5
4	3	2	0	0	0	2	0	2	2	2	0
5	4	2	2	1	1	0	0	1	0	1	3
6	5	2	3	2	0	2	0	0	2	0	0
7	5	3	0	0	2	1	1	1	0	3	0
8	3	2	0	0	1	3	1	2	2	2	2
9	0	2	2	2	1	1	2	2	2	1	3
10	0	3	3	2	0	3	1	1	2	2	4
11	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	1
12	2	2	2	3	0	2	2	2	3	1	1
13	2	2	3	2	2	3	3	1	2	3	1
14	3	2	3	3	4	4	1	1	2	2	2
15	2	1	1	1	2	2	0	3	2	1	0
16	3	2	3	3	2	3	3	0	2	1	1
17	3	1	1	2	3	2	2	2	3	0	0
18	3	3	3	2	1	2	2	1	2	3	0
19	2	3	2	2	2	4	0	2	0	3	3
20	5	2	2	3	2	2	3	3	5	4	2
21	1	2	2	2	2	3	1	4	0	3	0
22	3	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2

23	4	3	2	3	3	4	2	2	2	3	2
24	2	3	0	0	3	0	4	4	1	0	0
25	1	3	2	2	3	2	1	2	2	1	0
26	2	2	2	3	2	3	3	2	2	0	2
27	2	2	2	3	2	2	2	2	1	0	0
28	2	2	1	1	2	2	3	2	3	2	0
29	2	2	1	2	1	1	2	1	2	4	0
30	5	2	3	3	3	5	2	1	2	1	2
31	4	2	2	1	1	2	2	3	2	3	2
32	3	2	2	1	2	2	2	3	3	3	2
33	0	2	3	3	4	3	3	2	2	2	2
34	0	2	2	3	2	2	3	4	3	3	2
35	0	2	2	1	2	2	3	3	1	0	1
36	4	2	1	2	1	2	2	3	3	3	1

❖ Butir Soal 11-16

No Responden	Soal					Total	Nilai
	12	13	14	15	16		
1	3	2	2	1	1	25	31.25
2	3	2	2	2	2	29	36.25
3	5	4	5	2	2	46	57.5
4	2	0	3	1	1	20	25
5	2	0	2	0	2	21	26.25
6	2	2	0	2	0	22	27.5
7	4	2	0	4	2	28	35
8	4	0	3	2	0	27	33.75
9	2	2	2	3	2	29	36.25
10	2	4	5	2	2	36	45
11	3	2	3	2	0	35	43.75
12	2	0	0	2	2	26	32.5

13	2	0	4	0	2	32	40
14	2	2	2	2	2	37	46.25
15	3	2	0	0	1	21	26.25
16	2	2	2	0	0	29	36.25
17	1	2	1	1	1	25	31.25
18	2	1	2	2	2	31	38.75
19	2	2	2	4	3	36	45
20	5	0	0	2	3	43	53.75
21	3	3	2	1	2	31	38.75
22	3	1	3	2	2	29	36.25
23	5	2	0	0	5	42	52.5
24	2	0	4	0	3	26	32.5
25	5	0	0	3	1	28	35
26	5	1	2	1	1	33	41.25
27	0	1	1	3	3	26	32.5
28	0	2	2	3	3	30	37.5
29	5	2	2	3	3	33	41.25
30	5	4	4	3	3	48	60
31	3	2	0	0	0	29	36.25
32	2	3	2	0	0	32	40
33	1	1	2	3	2	35	43.75
34	3	3	3	1	1	37	46.25
35	5	0	1	1	2	26	32.5
36	3	0	2	4	2	35	43.75

Lampiran 5.2 Data Hasil *Pretest* Kemampuan HOTS Fisika Siswa Kelompok Kontrol

❖ Butir Soal 1-12

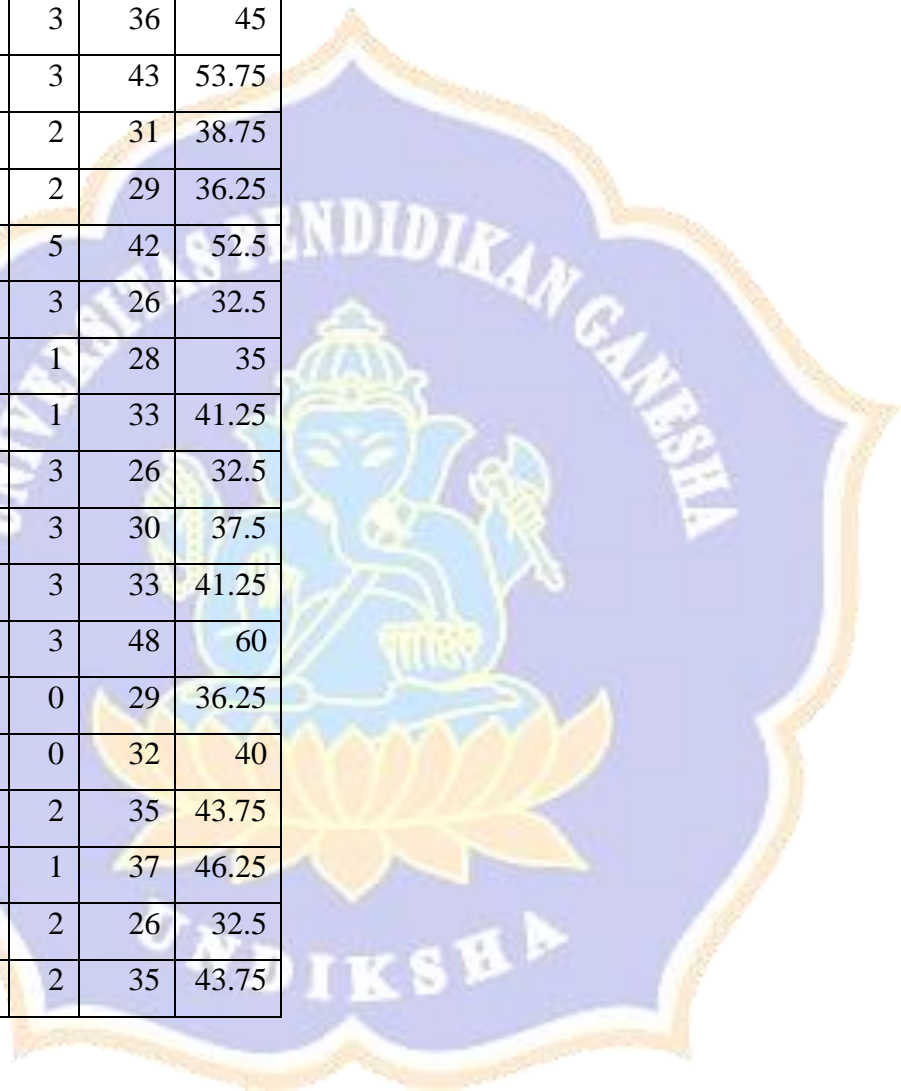
No Responden	Nilai											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	2	1	2	2	1	1	2	0	0	3
2	3	2	1	3	3	1	1	1	0	0	3	3
3	5	4	2	3	1	3	2	1	1	1	5	5
4	3	2	0	0	0	2	0	2	2	2	0	2
5	4	2	2	1	1	0	0	1	0	1	3	2
6	5	2	3	2	0	2	0	0	2	0	0	2
7	5	3	0	0	2	1	1	1	0	3	0	4
8	3	2	0	0	1	3	1	2	2	2	2	4
9	0	2	2	2	1	1	2	2	2	1	3	2
10	0	3	3	2	0	3	1	1	2	2	4	2
11	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	1	3
12	2	2	2	3	0	2	2	2	3	1	1	2
13	2	2	3	2	2	3	3	1	2	3	1	2
14	3	2	3	3	4	4	1	1	2	2	2	2
15	2	1	1	1	2	2	0	3	2	1	0	3
16	3	2	3	3	2	3	3	0	2	1	1	2
17	3	1	1	2	3	2	2	2	3	0	0	1
18	3	3	3	2	1	2	2	1	2	3	0	2
19	2	3	2	2	2	4	0	2	0	3	3	2
20	5	2	2	3	2	2	3	3	5	4	2	5
21	1	2	2	2	2	3	1	4	0	3	0	3
22	3	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2	3
23	4	3	2	3	3	4	2	2	2	3	2	5
24	2	3	0	0	3	0	4	4	1	0	0	2

25	1	3	2	2	3	2	1	2	2	1	0	5
26	2	2	2	3	2	3	3	2	2	0	2	5
27	2	2	2	3	2	2	2	2	1	0	0	0
28	2	2	1	1	2	2	3	2	3	2	0	0
29	2	2	1	2	1	1	2	1	2	4	0	5
30	5	2	3	3	3	5	2	1	2	1	2	5
31	4	2	2	1	1	2	2	3	2	3	2	3
32	3	2	2	1	2	2	2	3	3	3	2	2
33	0	2	3	3	4	3	3	2	2	2	2	1
34	0	2	2	3	2	2	3	4	3	3	2	3
35	0	2	2	1	2	2	3	3	1	0	1	5
36	4	2	1	2	1	2	2	3	3	3	1	3

❖ Butir Soal 13-16

Nilai				Total	Nilai
13	14	15	16		
2	2	1	1	25	31.25
2	2	2	2	29	36.25
4	5	2	2	46	57.5
0	3	1	1	20	25
0	2	0	2	21	26.25
2	0	2	0	22	27.5
2	0	4	2	28	35
0	3	2	0	27	33.75
2	2	3	2	29	36.25
4	5	2	2	36	45
2	3	2	0	35	43.75
0	0	2	2	26	32.5
0	4	0	2	32	40

2	2	2	2	37	46.25
2	0	0	1	21	26.25
2	2	0	0	29	36.25
2	1	1	1	25	31.25
1	2	2	2	31	38.75
2	2	4	3	36	45
0	0	2	3	43	53.75
3	2	1	2	31	38.75
1	3	2	2	29	36.25
2	0	0	5	42	52.5
0	4	0	3	26	32.5
0	0	3	1	28	35
1	2	1	1	33	41.25
1	1	3	3	26	32.5
2	2	3	3	30	37.5
2	2	3	3	33	41.25
4	4	3	3	48	60
2	0	0	0	29	36.25
3	2	0	0	32	40
1	2	3	2	35	43.75
3	3	1	1	37	46.25
0	1	1	2	26	32.5
0	2	4	2	35	43.75



Lampiran 5.3 Data Hasil *Posttest* Kemampuan HOTS Fisika Siswa Kelompok Eksperimen

❖ Butir Soal1-6

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

25	4	5	4	4	2	4
26	4	5	4	5	4	5
27	4	5	4	3	5	5
28	3	3	3	4	4	4
29	3	3	2	4	4	3
30	5	4	4	5	5	5
31	5	4	4	3	4	4
32	5	4	4	4	2	4
33	5	4	5	3	4	3
34	5	4	4	5	4	4
35	3	4	4	2	3	5
36	5	4	4	5	4	4
Total	151	134	132	120	133	145
Mean	4.19	3.72	3.67	3.33	3.69	4.03
Standar Deviasi	0.78	0.69	0.78	1.13	1.05	0.87

❖ Butir soal 7-12

No Responden	Nilai					
	7	8	9	10	11	12
1	3	3	4	3	2	4
2	3	3	3	4	4	3
3	5	5	5	5	5	5
4	3	5	5	4	3	4
5	2	2	4	2	4	4
6	4	2	3	1	2	5
7	3	3	4	3	3	4
8	1	3	5	4	5	5

9	3	4	5	3	4	4
10	4	4	5	2	4	3
11	2	4	0	3	5	3
12	0	4	3	4	4	5
13	2	2	4	5	3	3
14	4	4	2	4	4	5
15	4	4	5	4	3	4
16	3	5	5	5	3	2
17	3	0	4	5	4	4
18	2	4	4	5	4	3
19	5	4	0	3	5	3
20	3	5	5	4	2	5
21	4	4	3	5	0	4
22	5	5	4	4	4	5
23	5	5	3	2	4	5
24	5	4	4	4	3	4
25	2	4	5	3	4	5
26	4	4	5	0	4	4
27	3	4	4	0	4	4
28	3	3	4	2	4	4
29	2	2	3	4	0	5
30	5	5	4	3	3	5
31	4	2	3	3	5	5
32	4	3	5	4	4	5
33	5	4	4	4	2	5
34	4	4	4	5	4	4
35	4	4	3	3	4	5
36	5	4	5	5	4	3
Total	123	131	138	124	126	150

Mean	3.42	3.64	3.83	3.44	3.50	4.17
Standar Deviasi	1.23	1.11	1.24	1.32	1.19	0.83

❖ Butir Soal 13-16

No Responden	Nilai				Total	Nilai
	13	14	15	16		
1	4	2	5	3	55	68.75
2	2	3	2	2	51	63.75
3	4	4	3	3	71	88.75
4	2	4	4	4	55	68.75
5	3	3	5	3	56	70.00
6	3	4	3	3	51	63.75
7	2	4	4	2	51	63.75
8	2	4	4	4	55	68.75
9	2	4	4	4	57	71.25
10	4	5	3	3	58	72.50
11	4	3	4	2	54	67.50
12	5	4	2	2	51	63.75
13	2	4	3	3	54	67.50
14	2	3	3	3	57	71.25
15	4	5	5	5	66	82.50
16	2	4	1	3	54	67.50
17	5	5	3	5	59	73.75
18	2	4	4	4	61	76.25
19	4	4	4	3	57	71.25
20	5	4	5	4	64	80.00

21	5	4	3	4	63	78.75
22	4	3	4	4	66	82.50
23	5	5	5	5	68	85.00
24	5	4	5	5	62	77.50
25	4	5	3	5	63	78.75
26	5	4	4	4	65	81.25
27	3	3	4	5	60	75.00
28	2	3	4	3	53	66.25
29	2	4	4	3	48	60.00
30	4	4	5	3	69	86.25
31	5	5	2	3	61	76.25
32	5	3	3	3	62	77.50
33	4	3	5	4	64	80.00
34	4	3	4	3	65	81.25
35	4	3	5	3	59	73.75
36	4	4	4	3	67	83.75
Total	128	137	135	125	2132	2665
Mean	3.56	3.81	3.75	3.47	59.22	74.03
Standar Deviasi	1.17	0.74	1.01	0.90	5.83	7.29

Lampiran 5.4 Data Hasil *Posttest* Kemampuan HOTS Fisika Siswa Kelompok Kontrol

❖ Butir Soal 1-6

No Responden	Nilai					
	1	2	3	4	5	6
1	5	3	3	2	2	4
2	4	3	3	3	3	4
3	5	4	3	3	4	3
4	5	4	4	4	3	4
5	5	3	4	2	5	3
6	5	3	2	2	2	2
7	4	3	4	1	3	3
8	4	2	4	4	5	5
9	4	3	3	3	3	4
10	4	3	2	3	4	2
11	4	3	4	4	2	2
12	3	2	4	2	3	3
13	4	3	3	4	4	4
14	3	3	3	3	4	3
15	3	4	4	3	4	5
16	4	3	3	4	4	3
17	3	2	2	3	3	2
18	3	3	3	3	3	2
19	3	3	2	3	2	3
20	4	3	3	4	3	3
21	3	3	3	4	4	5
22	4	3	2	3	2	3
23	5	0	3	1	3	4
24	5	3	3	4	4	2

25	5	2	4	3	4	4
26	3	0	3	4	4	3
27	4	5	4	4	3	3
28	4	3	3	4	3	4
29	4	4	4	4	4	5
30	4	3	3	4	3	4
31	4	4	4	4	4	5
32	5	2	2	3	3	3
33	5	3	2	3	3	4
34	5	3	4	4	5	5
35	5	3	3	4	4	2
36	5	3	2	3	3	4
Total	149	104	112	116	122	124
Mean	4.14	2.89	3.11	3.22	3.39	3.44
Standar Deviasi	0.75	0.94	0.74	0.85	0.83	0.98

❖ Butir Soal 7-12

No Responden	Nilai					
	7	8	9	10	11	12
1	2	5	5	2	3	2
2	4	4	5	3	2	2
3	4	4	4	3	3	3
4	4	2	4	4	3	4
5	4	3	5	3	3	2
6	2	2	3	4	4	5
7	2	2	2	1	2	3
8	4	3	3	3	4	4

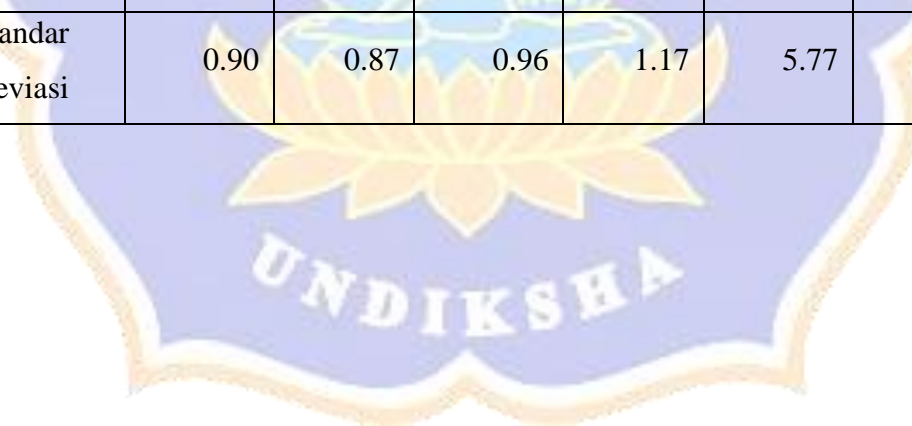
9	4	5	3	3	4	3
10	4	2	2	2	2	4
11	2	5	5	2	4	3
12	2	3	3	2	3	3
13	4	3	3	3	4	4
14	5	2	3	5	3	4
15	2	2	4	3	2	2
16	3	3	2	3	3	3
17	4	4	2	3	4	4
18	2	3	3	4	3	1
19	3	4	4	3	2	3
20	4	3	2	3	4	4
21	3	5	4	4	2	3
22	4	4	4	3	4	5
23	3	2	2	3	3	4
24	3	4	4	4	3	3
25	4	4	3	5	5	4
26	4	4	5	3	4	4
27	5	3	3	4	3	4
28	3	3	0	3	4	5
29	4	5	5	5	5	4
30	3	4	4	4	4	3
31	5	5	5	5	5	5
32	3	3	3	3	2	3
33	4	4	5	2	3	3
34	5	3	4	2	2	2
35	2	3	3	4	2	2
36	3	4	4	4	4	5
Total	123	124	125	117	117	122

Mean	3.42	3.44	3.47	3.25	3.25	3.39
Standar Deviasi	0.95	0.98	1.17	0.95	0.92	1.01

❖ Butir Soal 13-16

No Responden	Nilai				Total	Nilai
	13	14	15	16		
1	2	4	3	3	50	62.50
2	3	2	2	4	51	63.75
3	4	4	4	2	57	71.25
4	4	5	5	2	61	76.25
5	3	3	5	3	56	70.00
6	3	3	3	3	48	60.00
7	4	3	4	0	41	51.25
8	5	2	2	2	56	70.00
9	3	4	2	1	52	65.00
10	4	2	5	5	50	62.50
11	3	2	2	3	50	62.50
12	3	3	3	2	44	55.00
13	4	2	4	4	57	71.25
14	3	3	4	4	55	68.75
15	3	4	4	4	53	66.25
16	3	4	3	3	51	63.75
17	3	3	4	3	49	61.25
18	4	3	4	4	48	60.00
19	2	3	2	4	46	57.50
20	5	5	5	3	58	72.50
21	3	2	3	3	54	67.50

22	4	3	4	5	57	71.25
23	4	5	5	2	49	61.25
24	5	3	3	2	55	68.75
25	4	3	3	3	60	75.00
26	5	4	4	4	58	72.50
27	4	3	3	3	58	72.50
28	5	3	4	3	54	67.50
29	3	3	3	3	65	81.25
30	3	4	5	5	60	75.00
31	4	4	3	5	71	88.75
32	4	3	4	4	50	62.50
33	3	3	4	2	53	66.25
34	2	2	4	4	56	70.00
35	2	3	4	2	48	60.00
36	2	2	2	5	55	68.75
Total	125	114	128	114	1936	2420
Mean	3.47	3.17	3.56	3.17	53.78	67.22
Standar Deviasi	0.90	0.87	0.96	1.17	5.77	7.21



Lampiran 5.5 Data Hasil *Posttest* Setiap Dimensi Kemampuan HOTS Fisika Siswa Kelompok Eksperimen

❖ Ranah C4

No Responden	C4						Total	
	1	2	10	11	13	16	Skor	Nilai
1	5	4	3	2	4	3	21	69.93
2	5	3	4	4	2	2	20	66.6
3	5	5	5	5	4	3	27	89.91
4	3	4	4	3	2	4	20	66.6
5	5	4	2	4	3	3	21	69.93
6	5	3	1	2	3	3	17	56.61
7	5	3	3	3	2	2	18	59.94
8	3	3	4	5	2	4	21	69.93
9	3	4	3	4	2	4	20	66.6
10	4	3	2	4	4	3	20	66.6
11	4	3	3	5	4	2	21	69.93
12	4	3	4	4	5	2	22	73.26
13	4	3	5	3	2	3	20	66.6
14	4	3	4	4	2	3	20	66.6
15	3	3	4	3	4	5	22	73.26
16	5	3	5	3	2	3	21	69.93
17	3	3	5	4	5	5	25	83.25
18	5	3	5	4	2	4	23	76.59
19	4	4	3	5	4	3	23	76.59
20	4	4	4	2	5	4	23	76.59
21	4	4	5	0	5	4	22	73.26
22	4	4	4	4	4	4	24	79.92
23	5	5	2	4	5	5	26	86.58
24	4	4	4	3	5	5	25	83.25

25	4	5	3	4	4	5	25	83.25
26	4	5	0	4	5	4	22	73.26
27	4	5	0	4	3	5	21	69.93
28	3	3	2	4	2	3	17	56.61
29	3	3	4	0	2	3	15	49.95
30	5	4	3	3	4	3	22	73.26
31	5	4	3	5	5	3	25	83.25
32	5	4	4	4	5	3	25	83.25
33	5	4	4	2	4	4	23	76.59
34	5	4	5	4	4	3	25	83.25
35	3	4	3	4	4	3	21	69.93
36	5	4	5	4	4	3	25	83.25
Total	151	134	124	126	128	125	788	2624.04
Mean	4.19	3.72	3.44	3.50	3.56	3.47	21.89	72.89
Standar deviasi	0.78	0.69	1.32	1.19	1.17	0.90	2.67	8.91

❖ Ranah C5

No Responden	C5						Total	
	3	4	5	6	12	15	Skor	Nilai
1	4	3	3	3	4	5	22	73.26
2	3	3	4	4	3	2	19	63.27
3	5	5	4	3	5	3	25	83.25
4	3	2	2	3	4	4	18	59.94
5	4	3	4	4	4	5	24	79.92
6	4	3	3	3	5	3	21	69.93
7	2	2	4	3	4	4	19	63.27
8	2	2	3	5	5	4	21	69.93

9	4	1	4	4	4	4	21	69.93
10	4	3	2	5	3	3	20	66.6
11	3	4	5	5	3	4	24	79.92
12	4	3	3	1	5	2	18	59.94
13	3	4	5	4	3	3	22	73.26
14	5	3	4	4	5	3	24	79.92
15	4	5	4	4	4	5	26	86.58
16	4	2	3	4	2	1	16	53.28
17	3	2	5	5	4	3	22	73.26
18	4	4	5	4	3	4	24	79.92
19	3	2	5	4	3	4	21	69.93
20	3	4	2	5	5	5	24	79.92
21	5	4	5	5	4	3	26	86.58
22	3	4	5	4	5	4	25	83.25
23	4	4	2	4	5	5	24	79.92
24	3	1	2	5	4	5	20	66.6
25	4	4	2	4	5	3	22	73.26
26	4	5	4	5	4	4	26	86.58
27	4	3	5	5	4	4	25	83.25
28	3	4	4	4	4	4	23	76.59
29	2	4	4	3	5	4	22	73.26
30	4	5	5	5	5	5	29	96.57
31	4	3	4	4	5	2	22	73.26
32	4	4	2	4	5	3	22	73.26
33	5	3	4	3	5	5	25	83.25
34	4	5	4	4	4	4	25	83.25
35	4	2	3	5	5	5	24	79.92
36	4	5	4	4	3	4	24	79.92
Total	132	120	133	145	150	135	815	2713.95

Mean	3.67	3.33	3.69	4.03	4.17	3.75	22.64	75.39
Standar deviasi	0.78	1.13	1.05	0.87	0.83	1.01	2.68	8.92

❖ Ranah C6

No Responden	C6				Total	
	7	8	9	14	Skor	Nilai
1	3	3	4	2	12	60
2	3	3	3	3	12	60
3	5	5	5	4	19	95
4	3	5	5	4	17	85
5	2	2	4	3	11	55
6	4	2	3	4	13	65
7	3	3	4	4	14	70
8	1	3	5	4	13	65
9	3	4	5	4	16	80
10	4	4	5	5	18	90
11	2	4	0	3	9	45
12	0	4	3	4	11	55
13	2	2	4	4	12	60
14	4	4	2	3	13	65
15	4	4	5	5	18	90
16	3	5	5	4	17	85
17	3	0	4	5	12	60
18	2	4	4	4	14	70
19	5	4	0	4	13	65
20	3	5	5	4	17	85
21	4	4	3	4	15	75

22	5	5	4	3	17	85
23	5	5	3	5	18	90
24	5	4	4	4	17	85
25	2	4	5	5	16	80
26	4	4	5	4	17	85
27	3	4	4	3	14	70
28	3	3	4	3	13	65
29	2	2	3	4	11	55
30	5	5	4	4	18	90
31	4	2	3	5	14	70
32	4	3	5	3	15	75
33	5	4	4	3	16	80
34	4	4	4	3	15	75
35	4	4	3	3	14	70
36	5	4	5	4	18	90
Total	123	131	138	137	529	2645
Mean	3.42	3.64	3.83	3.81	14.69	72.47
Standar deviasi	1.23	1.11	1.24	0.74	2.53	12.63

Lampiran 5.6 Data Hasil *Posttest* Setiap Dimensi Kemampuan HOTS Fisika Siswa
Kelompok Kontrol

❖ Ranah C4

No Responden	C4						Total	
	1	2	10	11	13	16	Skor	Nilai
1	5	3	2	3	2	3	18	59.94
2	4	3	3	2	3	4	19	63.27
3	5	4	3	3	4	2	21	69.93
4	5	4	4	3	4	2	22	73.26
5	5	3	3	3	3	3	20	66.6
6	5	3	4	4	3	3	22	73.26
7	4	3	1	2	4	0	14	46.62
8	4	2	3	4	5	2	20	66.6
9	4	3	3	4	3	1	18	59.94
10	4	3	2	2	4	5	20	66.6
11	4	3	2	4	3	3	19	63.27
12	3	2	2	3	3	2	15	49.95
13	4	3	3	4	4	4	22	73.26
14	3	3	5	3	3	4	21	69.93
15	3	4	3	2	3	4	19	63.27
16	4	3	3	3	3	3	19	63.27
17	3	2	3	4	3	3	18	59.94
18	3	3	4	3	4	4	21	69.93
19	3	3	3	2	2	4	17	56.61
20	4	3	3	4	5	3	22	73.26
21	3	3	4	2	3	3	18	59.94
22	4	3	3	4	4	5	23	76.59
23	5	0	3	3	4	2	17	56.61
24	5	3	4	3	5	2	22	73.26

25	5	2	5	5	4	3	24	79.92
26	3	0	3	4	5	4	19	63.27
27	4	5	4	3	4	3	23	76.59
28	4	3	3	4	5	3	22	73.26
29	4	4	5	5	3	3	24	79.92
30	4	3	4	4	3	5	23	76.59
31	4	4	5	5	4	5	27	89.91
32	5	2	3	2	4	4	20	66.6
33	5	3	2	3	3	2	18	59.94
34	5	3	2	2	2	4	18	59.94
35	5	3	4	2	2	2	18	59.94
36	5	3	4	4	2	5	23	76.59
Total	149	104	117	117	125	114	726	2417.58
Mean	4.14	2.89	3.25	3.25	3.47	3.17	20.17	67.16
Standar deviasi	0.75	0.94	0.95	0.92	0.90	1.17	2.66	8.86

❖ Ranah C5

No Responden	C5						Total	
	3	4	5	6	12	15	Skor	Nilai
1	3	2	2	4	2	3	16	53.28
2	3	3	3	4	2	2	17	56.61
3	3	3	4	3	3	4	20	66.6
4	4	4	3	4	4	5	24	79.92
5	4	2	5	3	2	5	21	69.93
6	2	2	2	2	5	3	16	53.28
7	4	1	3	3	3	4	18	59.94
8	4	4	5	5	4	2	24	79.92

9	3	3	3	4	3	2	18	59.94
10	2	3	4	2	4	5	20	66.6
11	4	4	2	2	3	2	17	56.61
12	4	2	3	3	3	3	18	59.94
13	3	4	4	4	4	4	23	76.59
14	3	3	4	3	4	4	21	69.93
15	4	3	4	5	2	4	22	73.26
16	3	4	4	3	3	3	20	66.6
17	2	3	3	2	4	4	18	59.94
18	3	3	3	2	1	4	16	53.28
19	2	3	2	3	3	2	15	49.95
20	3	4	3	3	4	5	22	73.26
21	3	4	4	5	3	3	22	73.26
22	2	3	2	3	5	4	19	63.27
23	3	1	3	4	4	5	20	66.6
24	3	4	4	2	3	3	19	63.27
25	4	3	4	4	4	3	22	73.26
26	3	4	4	3	4	4	22	73.26
27	4	4	3	3	4	3	21	69.93
28	3	4	3	4	5	4	23	76.59
29	4	4	4	5	4	3	24	79.92
30	3	4	3	4	3	5	22	73.26
31	4	4	4	5	5	3	25	83.25
32	2	3	3	3	3	4	18	59.94
33	2	3	3	4	3	4	19	63.27
34	4	4	5	5	2	4	24	79.92
35	3	4	4	2	2	4	19	63.27
36	2	3	3	4	5	2	19	63.27
Total	112	116	122	124	122	128	724	2410.92

Mean	3.11	3.22	3.39	3.44	3.39	3.56	20.11	66.97
Standar deviasi	0.74	0.85	0.83	0.98	1.01	0.96	2.63	8.77

❖ Rabah C6

No Responden	C6				Total	
	7	8	9	14	Skor	Nilai
1	2	5	5	4	16	80
2	4	4	5	2	15	75
3	4	4	4	4	16	80
4	4	2	4	5	15	75
5	4	3	5	3	15	75
6	2	2	3	3	10	50
7	2	2	2	3	9	45
8	4	3	3	2	12	60
9	4	5	3	4	16	80
10	4	2	2	2	10	50
11	2	5	5	2	14	70
12	2	3	3	3	11	55
13	4	3	3	2	12	60
14	5	2	3	3	13	65
15	2	2	4	4	12	60
16	3	3	2	4	12	60
17	4	4	2	3	13	65
18	2	3	3	3	11	55
19	3	4	4	3	14	70
20	4	3	2	5	14	70
21	3	5	4	2	14	70

22	4	4	4	3	15	75
23	3	2	2	5	12	60
24	3	4	4	3	14	70
25	4	4	3	3	14	70
26	4	4	5	4	17	85
27	5	3	3	3	14	70
28	3	3	0	3	9	45
29	4	5	5	3	17	85
30	3	4	4	4	15	75
31	5	5	5	4	19	95
32	3	3	3	3	12	60
33	4	4	5	3	16	80
34	5	3	4	2	14	70
35	2	3	3	3	11	55
36	3	4	4	2	13	65
Total	123	124	125	114	486	2430
Mean	3.42	3.44	3.47	3.17	13.50	66.50
Standar deviasi	0.95	0.98	1.17	0.87	2.30	11.52

Lampiran 6. Output Hasil SPSS

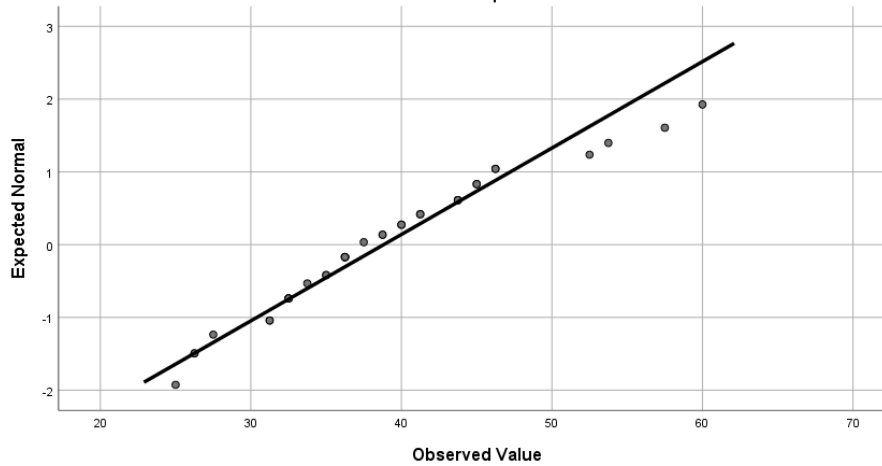
Lampiran 6.1 Output SPSS Analisis Hasil Uji Normalitas

Descriptives					
	Kelas			Statistic	Std. Error
Kemampuan HOTS Fisika Siswa	Pretest Eksperimen	Mean		38.8194	1.40325
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	35.9707	
			Upper Bound	41.6682	
		5% Trimmed Mean		38.4414	
		Median		36.8750	
		Variance		70.888	
		Std. Deviation		8.41950	
		Minimum		25.00	
		Maximum		60.00	
		Range		35.00	
		Interquartile Range		11.25	
		Skewness		.675	.393
		Kurtosis		.340	.768
		Posttest Eksperimen	Mean		74.0278	1.23213
	95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	71.5264	
			Upper Bound	76.5291	
	5% Trimmed Mean		73.9583		
	Median		73.7500		
	Variance		54.653		
	Std. Deviation		7.39275		
	Minimum		60.00		
	Maximum		88.75		
	Range		28.75		
	Interquartile Range		12.19		
	Skewness		.074	.393	
	Kurtosis		-.918	.768	
	Pretest Kontrol		Mean		36.8750	1.42565
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	33.9808		
		Upper Bound	39.7692		
5% Trimmed Mean		37.0910			

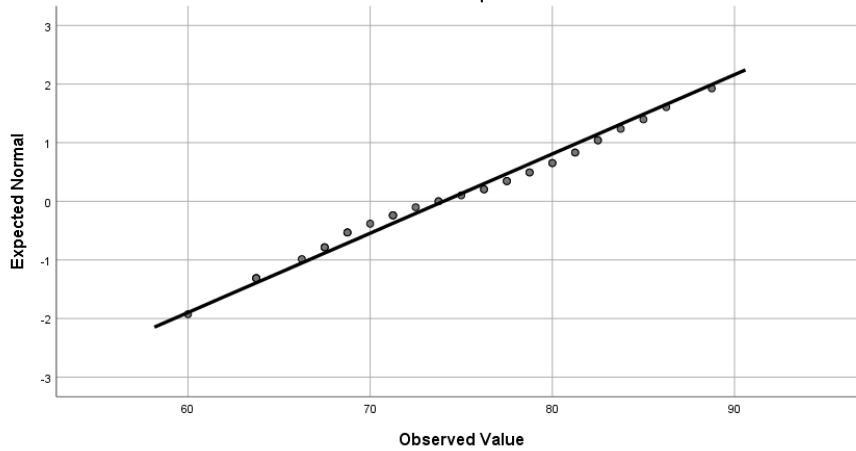
Kemampuan HOTS Fisika Siswa	Pretest Eksperimen	.120	36	.200*	.955	36	.153
	Posttest Eksperimen	.096	36	.200*	.974	36	.542
	Pretest Kontrol	.110	36	.200*	.976	36	.622
	Posttest Kontrol	.096	36	.200*	.973	36	.527
*. This is a lower bound of the true significance.							
a. Lilliefors Significance Correction							

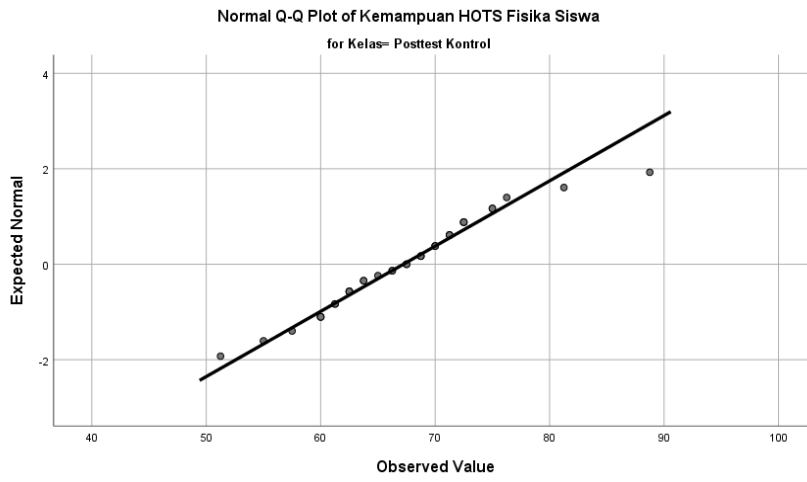
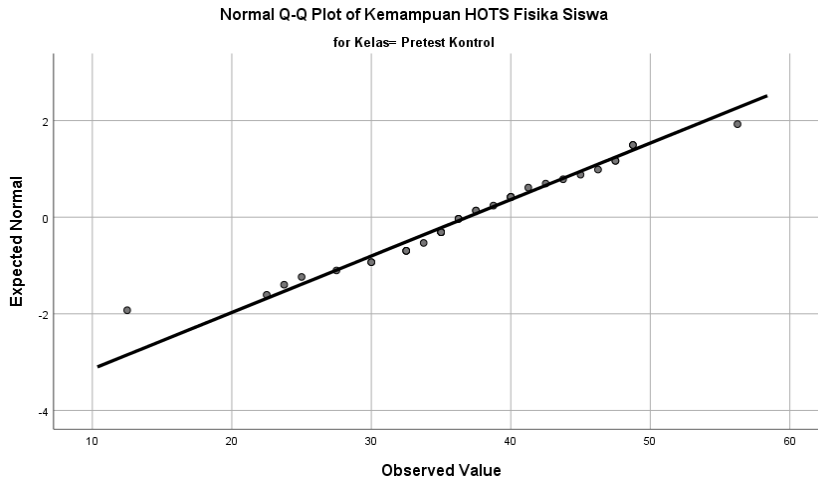
Normal Q-Q Plots

Normal Q-Q Plot of Kemampuan HOTS Fisika Siswa
for Kelas= Pretest Eksperimen

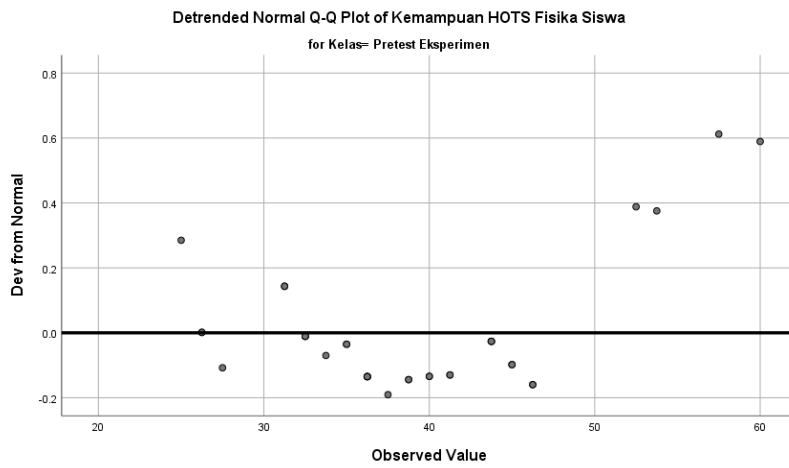


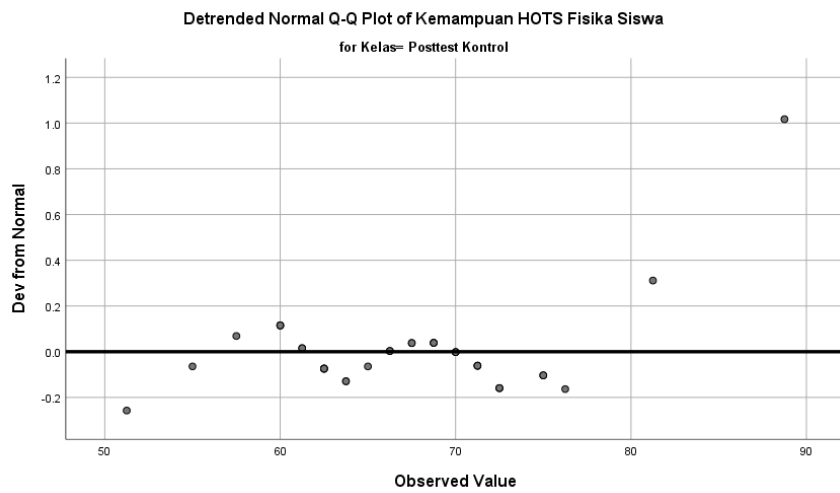
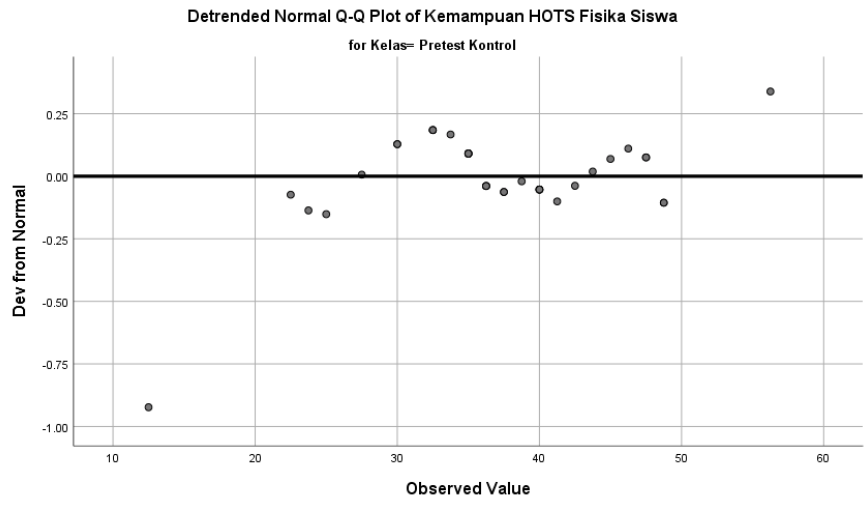
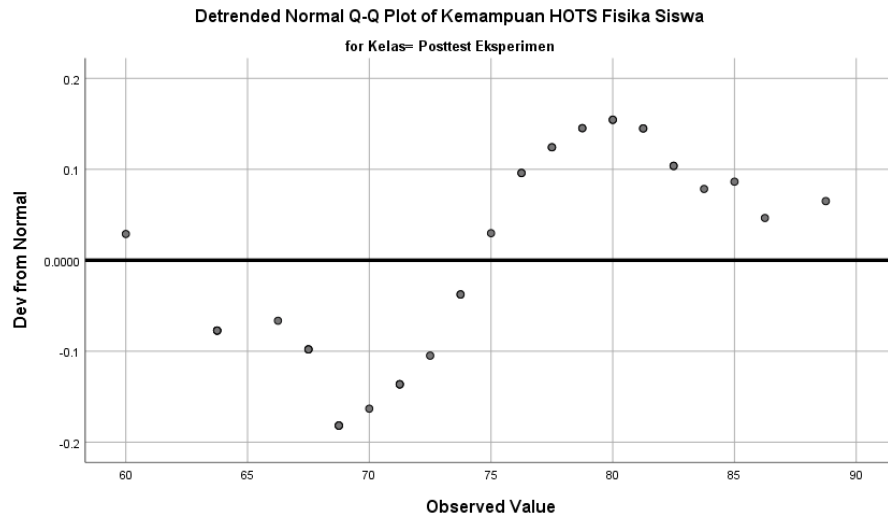
Normal Q-Q Plot of Kemampuan HOTS Fisika Siswa
for Kelas= Posttest Eksperimen

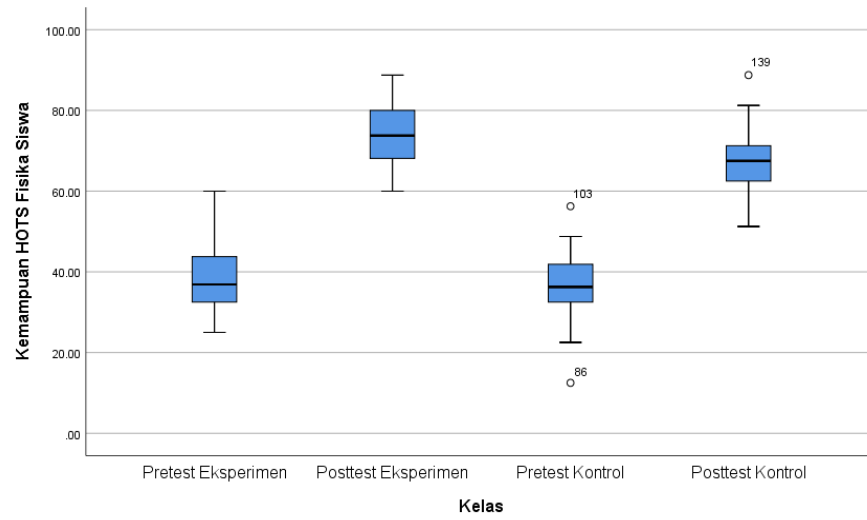




Detrended Normal Q-Q Plots







Lampiran 6.2 *Output SPSS Analisis Hasil Uji Homogenitas*

Test of Homogeneity of Variances

		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Pretest	Based on Mean	.021	1	70	.885
HOTS	Based on Median	.011	1	70	.918
	Based on Median and with adjusted df	.011	1	69.994	.918
	Based on trimmed mean	.013	1	70	.910
Hasil Posttest	Based on Mean	.401	1	70	.528
HOTS	Based on Median	.395	1	70	.532
	Based on Median and with adjusted df	.395	1	67.757	.532
	Based on trimmed mean	.382	1	70	.539

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Hasil Pretest	Between Groups	68.056	1	68.056	.945	.334
HOTS	Within Groups	5042.014	70	72.029		
	Total	5110.069	71			
Hasil Posttest	Between Groups	833.681	1	833.681	15.418	.000
HOTS	Within Groups	3785.069	70	54.072		
	Total	4618.750	71			

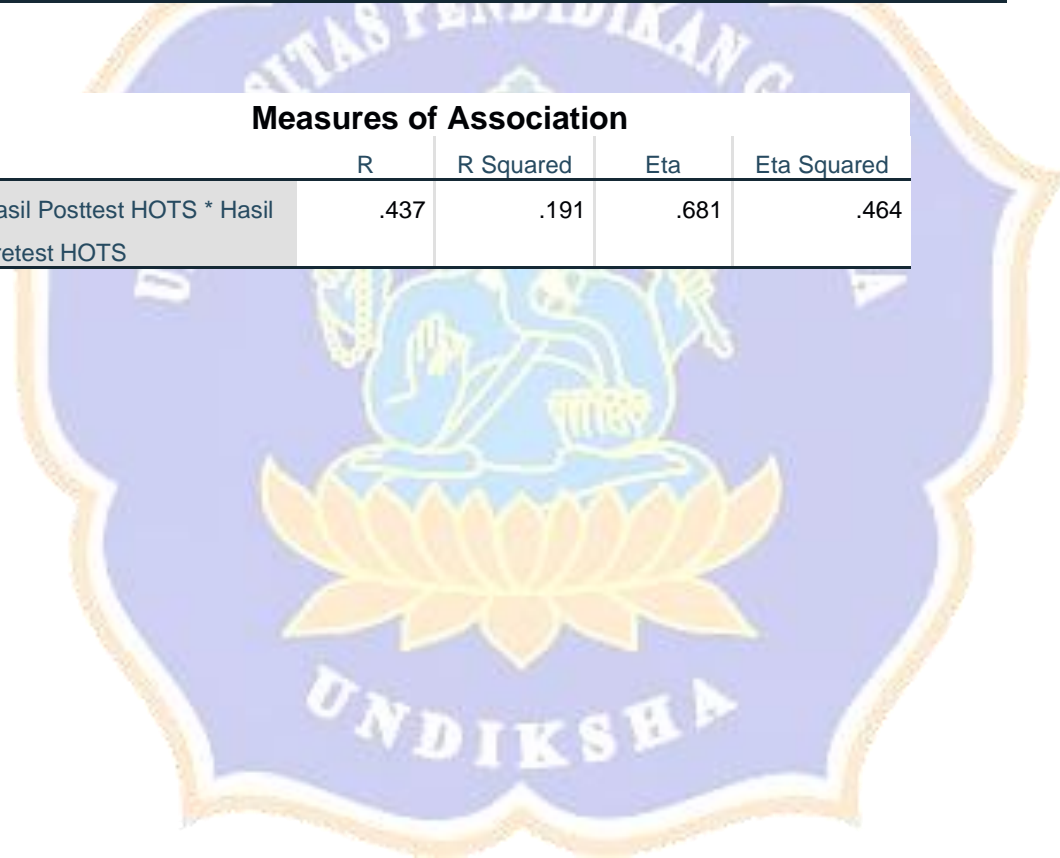
Lampiran 6.3 *Output SPSS Analisis Hasil Uji Linieritas*

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Hasil Posttest HOTS *	Between Groups	(Combined)	2142.764	26	82.414	1.498	.115
		Linearity	882.373	1	882.373	16.037	.000
		Deviation from Linearity	1260.391	25	50.416	.916	.584
Pretest HOTS	Within Groups		2475.986	45	55.022		
	Total		4618.750	71			

Measures of Association

	R	R Squared	Eta	Eta Squared
Hasil Posttest HOTS * Hasil Pretest HOTS	.437	.191	.681	.464



Lampiran 6.4 *Output SPSS Analisis Deskriptif*

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest Eksperimen	36	25.00	60.00	38.8194	8.41950
Posttest Eksperimen	36	60.00	88.75	74.0278	7.39275
Pretest Kontrol	36	12.50	56.25	36.8750	8.55393
Posttest Kontrol	36	51.25	88.75	67.2222	7.31383
Valid N (listwise)	36				



Lampiran 6.5 *Output SPSS Analisis Kovarian (ANAKOVA) Satu Jalur*

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Model Pembelajaran	1	Model Discovery Learning	36
	2	Model Pembelajaran Konvensional	36

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Hasil Posttest HOTS Siswa

Model Pembelajaran	Mean	Std. Deviation	N
Model Discovery Learning	74.0278	7.39275	36
Model Pembelajaran Konvensional	67.2222	7.31383	36
Total	70.6250	8.06553	72

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Hasil Posttest HOTS Siswa

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	1538.586 ^a	2	769.293	17.233	.000	.333
Intercept	10702.835	1	10702.835	239.759	.000	.777
Pretest	704.905	1	704.905	15.791	.000	.186
Model_Pembelajaran	656.213	1	656.213	14.700	.000	.176
Error	3080.164	69	44.640			
Total	363746.875	72				
Corrected Total	4618.750	71				

a. R Squared = ,333 (Adjusted R Squared = ,314)

Lampiran 6.6 Hasil Analisis Uji Lanjut LSD

Model	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
			Lower Bound	Upper Bound
Model Discovery Learning	74.0278	1.23213	71.5264	76.5291
Model Pembelajaran Konvensional	67.2222	1.21897	64.7476	69.6969

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Kemampuan HOTS Fisika Siswa

LSD

(I) Kelas	(J) Kelase	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Model Discovery Learning	Model	6.80556*	1.8715	.000	3.1053	10.5058
	Pembelajaran Konvensional		8			
Model Pembelajaran Konvensional	Model Discovery Learning	-6.80556*	1.8715	.000	-10.5058	-3.1053
			8			

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Berdasarkan *output* SPSS analisis ANAKOVA satu jalur kita dapat mengetahui bahwa untuk model *discovery learning* dan model pembelajaran konvensional yakni, $\Delta\mu = \mu(I) - \mu(J) = 6,8055$,

dengan,

α : Taraf signifikansi = 0,05

N : Jumlah sampel total = 72

a : Jumlah kelompok = 2

MSE : Mean square error = 44,640

n_1 : Jumlah sampel kelompok pertama = 36

n_2 : Jumlah sampel kelompok pertama = 36

Maka besar penolakan LSD adalah sebagai berikut:

$$LSD = t_{\frac{\alpha}{2}N-a} \sqrt{MSE \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

$$LSD = t_{\frac{0,05}{2}72-2} \sqrt{44,640 \left(\frac{1}{36} + \frac{1}{36} \right)}$$

$$LSD = t_{0,025,70} \sqrt{44,640 \left(\frac{1}{36} + \frac{1}{36} \right)}$$

Nilai $t_{\text{tabel}} = t_{(0,025;70)} = 1,99443$

$$LSD = 1,99443 \sqrt{44,640 \left(\frac{1}{36} + \frac{1}{36} \right)}$$

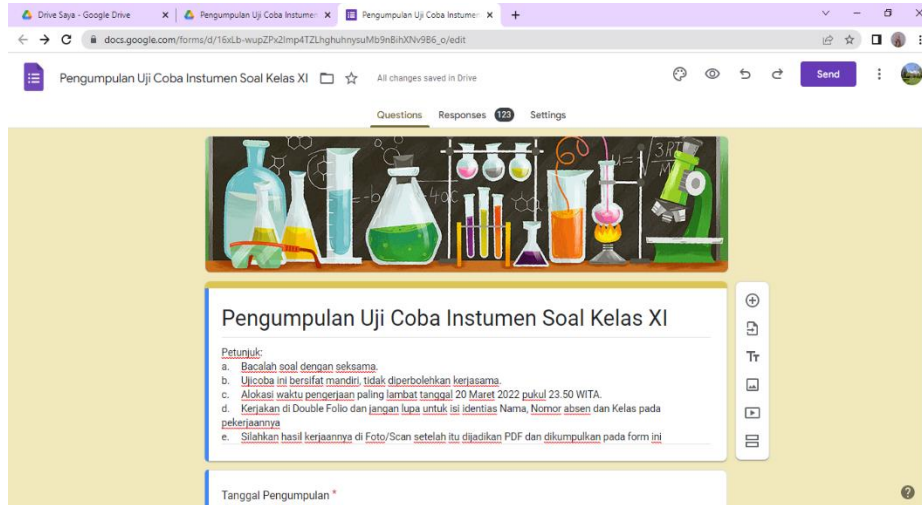
$$LSD = 3,1533698$$

Jadi, dinyatakan bahwa $|\mu_1 - \mu_1| > LSD$

Berdasarkan kriteria yang digunakan bahwa H_A diterima dan H_0 ditolak jika harga mutlak $|\mu_1 - \mu_1| > LSD$. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan HOTS siswa dalam pembelajaran fisika antara siswa yang belajar dengan menggunakan model *discovery learning* dan siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Kemampuan HOTS Fisika siswa yang dicapai siswa yang belajar menggunakan model *discovery learning* lebih tinggi dari siswa yang belajar menggunakan model konvensional.

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian

- Kegiatan Uji Coba Instrumen di kelas XI MIPA



- Kegiatan *Pretest* di kelas Ekeperimen (X MIPA 4)



- Kegiatan *Pretest* di Kelas Kontrol (XMIPA 5)



- Kegiatan Pembelajaran di Kelas Eksperimen (X MIPA 4)



- Kegiatan Pembelajaran di Kelas Kontrol (X MIPA 5)



- Kegiatan *Posttest* di kelas Ekeperimen (X MIPA 4)



- Kegiatan *Posttest* di Kelas Kontrol (XMIPA 5)



- Kegiatan Bimbingan dengan Guru Fisika Kelas X di SMAN 1 Blahbatuh

