

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. INSTRUMEN PENELITIAN

- a. Lembar Validasi Intrumen Validasi
- b. Lembar Observasi
- c. Panduan Pengembangan Produk
- d. *Storyboard Pengembangan Produk*
- e. Kisi-kisi Penilaian Produk
- f. Lembar Penilaian Ahli Materi, Guru, dan *Peer Reviewer*
- g. Lembar Penilaian Ahli Media dan *Peer Reviewer*
- h. Lembar Penilaian Guru dan *Peer Reviewer*
- i. Lembar Penilaian Peserta Didik (Angket)
- j. Lembar Penilaian Instrumen Tes Kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif
- k. Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif
- l. Soal, Pembahasan, dan Penilaian Tes Impuls dan Momentum
- m. Pedoman dan Kisi-kisi RPP
- n. Kisi-Kisi Lembar Penilaian RPP
- o. Lembar Penilaian RPP
- p. Rubrik Penilaian RPP
- q. Perangkat Pembelajaran

Lampiran 1a. Lembar Validasi Instrumen

LEMBAR VALIDASI “INSTRUMEN VALIDASI INSTRUMEN (PENILAIAN/MEDIA/SOAL)”

NAMA :

NIP :

INSTANSI :

TANGGAL :

Pengantar!

Instrumen ini digunakan untuk mengevaluasi instrumen penelitian media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik SMA. Penilaian terhadap instrumen penilaian/instrumen media/instrumen soal dari media komik fisika yang dikembangkan dimaksudkan agar instrumen penilaian memenuhi kriteria valid sehingga layak digunakan. Dengan ini, evaluasi dan penilaian dari Bapak/Ibu sangat diperlukan.

Petunjuk Pengisian!

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui evaluasi, penilaian dan pendapat Bapak/Ibu terhadap instrumen penilaian kelayakan media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik SMA.
2. Substansi yang dinilai terkait dengan instrumen yang digunakan dalam penelitian.
3. Mohon memberi tanda checklist (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Bapak/Ibu. Nilai 1 = Sangat Tidak Baik, 2 = Tidak Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik.
4. Mohon memberikan saran dan masukan untuk perbaikan pada kolom yang tersedia.

Lembar Penilaian

No	Aspek	Indikator	Rubrik	Skor	Pilihan Jawaban			
					4	3	2	1
1	Kejelasan format	<ul style="list-style-type: none"> • Format instrumen runtut, • Format instrumen rapi • Format instrumen tidak membingungkan 	Memenuhi 3 indikator	4				
			Memenuhi 2 indikator	3				
			Memenuhi 1 indikator	2				
			Tidak memenuhi indikator	1				
2	Kejelasan Isi	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumen dirumuskan secara sistematis • Instrumen dirumuskan secara spesifik • Instrumen sesuai dengan aspek penilaian 	Memenuhi 3 indikator	4				
			Memenuhi 2 indikator	3				
			Memenuhi 1 indikator	2				
			Tidak memenuhi indikator	1				
3	Kejelasan pedoman penskoran	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat rubrik penskoran • Pembagian skor sesuai indikator. • Terdapat indikator penilaian 	Memenuhi 3 indikator	4				
			Memenuhi 2 indikator	3				
			Memenuhi 1 indikator	2				
			Tidak memenuhi indikator	1				
4	Keterbacaan	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan bahasa yang baku berdasarkan kaidah bahasa Indonesia • Penggunaan bahasa yang efektif • Penggunaan bahasa yang tidak ambigu 	Memenuhi 3 indikator	4				
			Memenuhi 2 indikator	3				
			Memenuhi 1 indikator	2				
			Tidak memenuhi indikator	1				
5	Kejelasan Bahasa	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan bahasa yang digunakan komunikatif • Penggunaan bahasa yang sederhana • Penggunaan bahasa mudah dipahami 	Memenuhi 3 indikator	4				
			Memenuhi 2 indikator	3				
			Memenuhi 1 indikator	2				
			Tidak memenuhi indikator	1				

Komentar dan Saran:

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

Simpulan:

Instrumen penelitian ini dinyatakan *) :

Layak digunakan tanpa revisi

Layak digunakan dengan revisi sesuai saran

Tidak layak digunakan

*) pilih salah satu

Yogyakarta,

Validator,

.....
NIP.

Lampiran 1b. Lembar Observasi

**FORMAT OBSERVASI PEMBELAJARAN DI KELAS DAN OBSERVASI
PESERTA DIDIK**

NAMA SEKOLAH :

TANGGAL OBSERVASI :

NO	ASPEK YANG DIAMATI	DESKRIPSI HASIL PENGAMATAN
A	PERANGKAT PEMBELAJARAN	
	4. Kurikulum	
	5. Silabus	
	6. Rencana pelaksanaan pembelajaran	
B	PROSES PEMBELAJARAN	
	13. Membuka Pembelajaran	
	14. Penyajian Materi	
	15. Metode Pembelajaran	
	16. Penggunaan Bahasa	
	17. Penggunaan Waktu	
	18. Gerak	
	19. Cara memotivasi siswa	
	20. Teknik bertanya	
	21. Teknik penguasaan kelas	
	22. Penggunaan media	
	23. Bentuk dan cara evaluasi	
	24. Menutup pembelajaran	
C	PERILAKU PESERTA DIDIK	
	3. Perilaku peserta didik dalam kelas	
	4. Perilaku peserta didik di luar kelas	

OBSERVASI KONDISI SEKOLAH

NAMA SEKOLAH : _____

ALAMAT SEKOLAH : _____

NAMA MAHASISWA : _____

NIM : _____

PRODI : _____

NO	ASPEK YANG DIAMATI	DESKRIPSI HASIL PENGAMATAN	KETERANGAN
1	Kondisi Fisik sekolah		
2	Potensi peserta didik		
3	Potensi guru		
4	Potensi karyawan		
5	Fasilitas pembelajaran sains, media pembelajaran sains		
6	Perpustakaan		
7	Laboratorium		
8	Bimbingan Konseling		
9	Bimbingan belajar		
10	Ekstra kurikuler		
11	Organisasi dan fasilitas OSIS		
12	Organisasi dan fasilitas UKS		
13	Administrasi		
14	Karya Tulis Ilmiah Remaja		
15	Karya ilmiah Guru		
16	Koperasi siswa		
17	Tempat ibadah		
18	Kesehatan lingkungan		
19	Komite sekonal		
20	MBS (Manajemen Berbasis Sekolah)		
21	Lain-lain		

Lampiran 1c. Panduan Pengembangan Produk

PANDUAN PENGEMBANGAN PRODUK MEDIA KOMIK FISIKA KEARIFAN LOKAL: PERMAINAN SULAMANDA BERBANTU ANDROID UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK SMA

A. Pengertian

Panduan pengembangan media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik SMA merupakan perangkat instrumen terdiri dari indikator-indikator yang diperlukan dalam pengembangan media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda.

B. Tujuan

Tujuan pembuatan panduan pengembangan komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda adalah untuk memberikan penjelasan mengenai pengembangan media pembelajaran, yang meliputi pengertian, tujuan, spesifikasi produk, rumusan indikator representasi matematis dan berpikir kreatif yang dikembangkan dan digunakan dalam komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda dalam materi impuls dan momentum kelas X.

C. Spesifikasi Produk

Media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda merupakan produk yang berperan sebagai media pembelajaran berbantu android dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Komponen produk yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Komik Fisika Kearifan Lokal: Permainan Sulamanda

Komponen	Format
Komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda	<ol style="list-style-type: none">1. Sampul depan (<i>cover</i>)2. Karakter komik3. Urutan cara membaca4. Penjelasan kearifan lokal5. Peta konsep6. Isi komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda<ol style="list-style-type: none">a. Judul subbabb. Video pembelajaranc. Materi pembelajarand. Contoh soale. Latihan soalf. Kegiatan diskusi dan eksperimen7. Profil pengembang

2. Materi yang dikembangkan dalam komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda yaitu materi impuls dan momentum kelas X yang terdiri dari impuls, momentum, hukum kekekalan momentum, dan tumbukan.
3. Konten dalam komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda diarahkan pada kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif
4. Media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda dapat dioperasikan menggunakan aplikasi *Himawari Reader/ Reasily – EPUB Reader* dengan menggunakan *smartphone* versi android.
5. Proses pembuatan komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda terlebih dahulu komik digambar manual menggunakan pensil dan kertas, di *scan*, proses *editing* gambar menggunakan *software Adobe Photoshop CS5*. Tahap *finishing* gambar dan video *diinput* ke *software Sigil* dan disimpan dengan format *.epub.

D. Rumusan Indikator Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif

Sebelum pembuatan media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda, terlebih dahulu membuat tabel analisis fisis dari permainan sulamanda dalam beberapa konsep fisika. Analisis fisis permainan sulamanda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Aspek Fisis Kearifan Lokal: Permainan Sulamanda

Variabel Terukur	Aspek	Indikator					
		Kinematika Gerak		Bunyi	Kesetimbangan Benda Tegar	Impuls dan Momentum	
		Gerak Parabola	Jarak dan Perpindahan	Sumber Bunyi	Titik Berat	Impuls	Momentum dan Tumbukan
Berpikir Kreatif	Kefasihan/kelancaran	Peserta didik menjelaskan kecepatan, perpindahan, dan percepatan pada gacu	Peserta didik membedakan perpindahan dan jarak yang dilakukan oleh pemain	Peserta didik menjelaskan syarat-syarat terdengarnya bunyi	Peserta didik menyebutkan letak titik berat pada setiap gerakan pemain	Peserta didik menjelaskan gaya impulsif pada permainan	Peserta didik menyebutkan berbagai macam tumbukan
	<i>treatment</i>	digambarkan perpindahan dan kecepatan gacu ketika dilempar	ditampilkan pergerakan pemain dari satu titik ke titik lain	ditampilkan gacu antar pemain saling bersentuhan dan berbunyi	Ditampilkan pemain sedang mengambil gacu diberbagai petak dengan posisi yang berbeda	Ditampilkan gacu mengenai pasir atau tanah	ditampilkan gacu antar pemain saling bertumbukan
	Keluwesan	Peserta didik dapat mendeskripsikan proses gerak parabola pada gacu	Peserta didik membedakan perpindahan dan jarak yang dilakukan oleh pemain	Peserta didik menjelaskan karakteristik gel bunyi.	Peserta didik menjelaskan perbedaan titik berat dalam berbagai bentuk gerakan pemain	Peserta didik menelaah gambar/cerita saat terjadi perubahan momentum	Peserta didik menjelaskan perbedaan berbagai macam tumbukan

Variabel Terukur	Aspek	Indikator					
		Kinematika Gerak		Bunyi	Kesetimbangan Benda Tegar	Impuls dan Momentum	
		Gerak Parabola	Jarak dan Perpindahan	Sumber Bunyi	Titik Berat	Impuls	Momentum dan Tumbukan
	<i>treatment</i>	digambar kan proses pergerakan gacu ketika dilempar oleh pemain	ditampilkan pergerakan pemain dari satu titik ke titik lain	ditampilkan gacu antar pemain saling bersentuhan dan berbunyi	Ditampilkan pemain sedang melompat melewati setiap petak	Disajikan gambar perubahan momentum pada permainan	ditampilkan gacu antar pemain bertumbukan lenting sebagian
	Kebaruan	Peserta didik dapat menemukan pola vektor ketika pelemparan gacu	Peserta didik dapat merancang model perpindahan gerak pada pemain	Peserta didik dapat mendesain perbedaan sumber bunyi dari berbagai bahan gacu	Peserta didik dapat menjelaskan dengan lengkap letak titik berat		Peserta didik dapat merancang berbagai macam tumbukan pada gacu
	<i>treatment</i>	digambar kan pola gerak parabola ketika gacu dilempar	Digambarkan pemain mengubah-ubah perpindahan dalam melewati petak	Diilustrasikan perbedaan bahan gacu dan letak petak permainan	Ditampilkan posisi titik berat pada pemain		Ditampilkan tumbukan antar gacu dengan gacu dan tumbukan antar gacu dengan petak
	keterincian	Peserta didik dapat mengamarkan vektor dengan jelas pola bentuk gerak parabola pada gacu	Peserta didik dapat merinci dengan jelas perpindahan gerak pada pemain	Peserta didik mendeskripsikan gejala dan ciri-ciri gelombang bunyi	Peserta didik dapat merangkum materi titik berat yang ada dalam komik	Peserta didik mendeskripsikan Impuls secara terperinci	Peserta didik mendeskripsikan momentum dan perubahan momentum
	<i>treatment</i>	digambar kan pola lemparan gacu yang berbeda-beda ke setiap kotak	pemain sulamanda melangkah berpindah-pindah tempat sesuai urutan langkahnya	digambarkan gacu yang satu menyentuh gacu lain dan ketika permainan dilakukan di tanah atau di plester	ditampilkan konsep titik berat pemain dalam permainan	Digambarkan kaki pemain menyentuh gacu pada petak	Digambarkan jenis momentum saat gacu saling beradu
Representasi Matematis	Persamaan Matematis	Peserta didik dapat menghitung dan menentukan perhitungan pada gerak parabola	Peserta didik dapat menghitung dan menentukan perhitungan pada Jarak dan perpindahan pemain	Peserta didik dapat menghitung frekuensi dan periode bunyi ketika gacu saling beradu	Peserta didik dapat membandingkan perbedaan titik berat ketika berdiri dengan keseimbangan yang berbeda	Peserta didik dapat menghitung nilai Impuls pada saat gacu mengenai tanah	Peserta didik dapat menghitung jenis setiap tumbukan pada gacu
	<i>treatment</i>	Digambarkan pemain melempa	Ditampilkan pemain berpindah-pindah dari	ditampilkan pelemparan gacu dengan	Ditampilkan gambaran titik berat setiap posisi	Ditampilkan gambar ketika	Digambarkan gacu saling bertumbukan dengan gacu

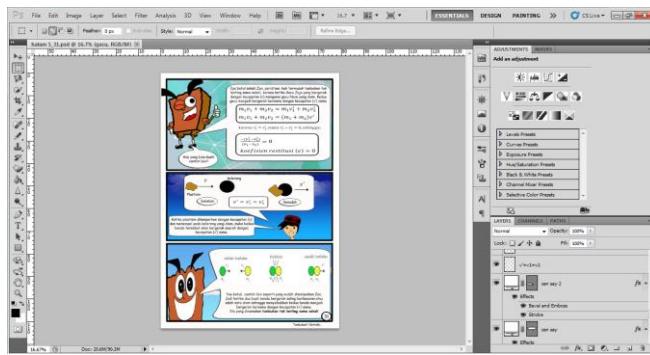
Variabel Terukur	Aspek	Indikator					
		Kinematika Gerak		Bunyi	Kesetimbangan Benda Tegar	Impuls dan Momentum	
		Gerak Parabola	Jarak dan Perpindahan	Sumber Bunyi	Titik Berat	Impuls	Momentum dan Tumbukan
		rkan gacu ke petak	petak satu ke lainnya	bahan gacu bervariasi dan menghasilkan bunyi yang berbeda		gacu mengenai tanah	atau gacu dengan bidang petak permainan
	Teks Tertulis	Peserta didik mengintepretasikan gambar pada gerak gacu yang dilempar	Peserta didik menuliskan penyelesaian masalah matematis pada perpindahan pemain		Peserta didik menginterpretasikan gambar titik berat pada pemain	Peserta didik menuliskan penyelesaian masalah matematis impuls pada pergerakan gacu	Peserta didik menginterpretasikan grafik momentum pada gacu
	<i>treatment</i>	Digambarkan pelemparan gacu berbentuk gerak parabola	Dituliskan masalah matematis tentang perpindahan pemain		Digambarkan titik berat pemain saat bermain	Dituliskan masalah matematis impuls pada gacu	Disajikan grafik momentum gacu

E. Proses Pembuatan Produk

Tahap pertama dilakukan dengan menggambar karakter atau tokoh dalam komik, membuat alur, *Storyboard*, dan mengabungkan cerita dengan gambar untuk dijadikan komik. Gambar dibuat *manual* dengan menggunakan kertas gambar dan pensil. Gambar yang sudah selesai dibuat *scan* terlebih dahulu. Proses *editing* dan pewarnaan menggunakan software *Adobe Photoshop CS5*. Tampilan proses pembuatan media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.

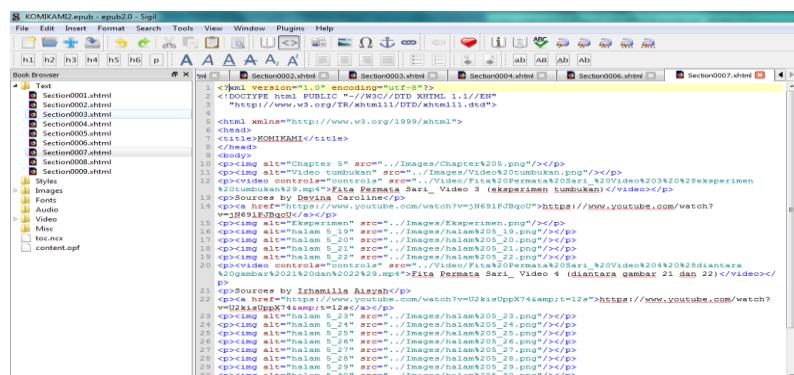


Gambar 1. Proses Pembuatan Produk dengan Kertas dan Pensil



Gambar 2. Proses Pembuatan Produk dengan software Adobe Photoshop CS5

Proses pengembangan produk disesuaikan dengan panduan pengembangan, *storyboard*, dan gambar yang sudah melalui proses *editing*. Format pengembangan produk meliputi sampul depan, karakter komik, cara membaca, penjelasan singkat kearifan lokal, isi komik (materi pembelajaran, contoh soal, latihan soal, video), dan profil pengembang. Media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android dilengkapi dengan beberapa video pembelajaran sebagai pelengkap materi impuls dan momentum. Tahap akhir adalah menyatukan kelengkapan komik dengan menggunakan aplikasi Sigil pada program komputer. Hasil aplikasi sigil berupa file *.epub dan file tersebut dapat dibuka dengan android menggunakan bantuan aplikasi *Himawari Reader* atau *Reasily – EPUB Reader* atau menggunakan komputer dengan browser internet. Proses pembuatan menggunakan sigil dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Sigil pada Pembuatan Produk

F. Instrumen

Instrumen pengembangan media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda terdiri dari instrument validasi produk dan pengumpulan data yang disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

1. Instrumen Validasi Produk

Tabel 3. Instrumen Validasi Produk

No	Validator	Media (Aspek)	Soal	
			Representasi Matematis	Berpikir Kreatif
1	Ahli Materi	1. Pembelajaran 2. Kelengkapan isi 3. Materi, contoh, dan latihan soal	Kisi-kisi tes	Kisi-kisi tes
2	Ahli Media	1. Pengoperasian program 2. Kualitas tampilan 3. Kualitas ilustrasi 4. Pengembangan program	Tes Representasi Matematis	Tes Berpikir Kreatif
3	Guru dan <i>Peer Reviewer</i>	1. Pembelajaran 2. Kelengkapan isi 3. Pengoperasian program 4. Kualitas tampilan 5. Kualitas ilustrasi 6. Pengembangan program	Tes Representasi Matematis	Tes Berpikir Kreatif

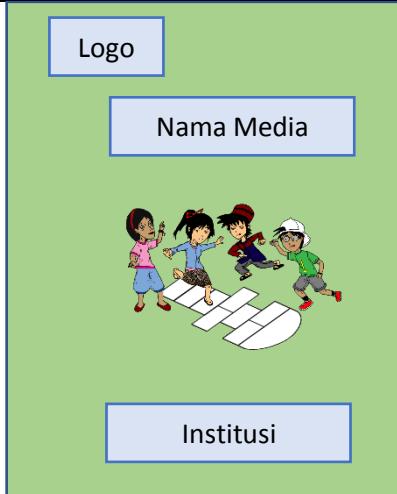
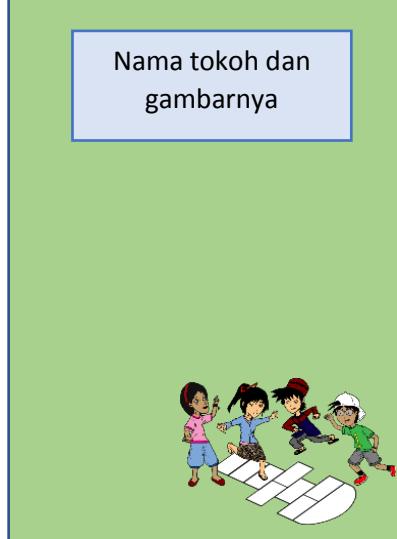
2. Instrumen Pengumpulan Data

Tabel 4. Instrumen Pengumpulan Data

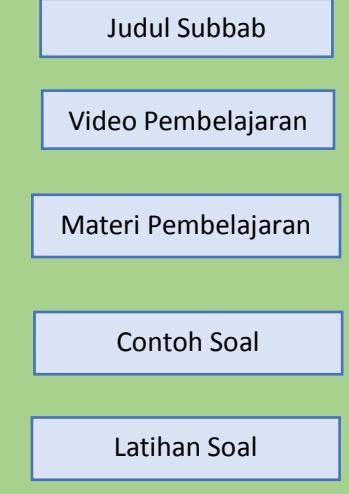
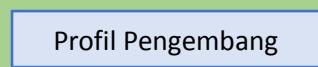
No	Instrumen
1	Tes Representasi Matematis
2	Tes Berpikir Kreatif
3	Angket Respon Peserta Didik

Lampiran 1d. Storyboard Pengembangan Produk

Nama Program : Komik Fisika Kearifan Lokal: Permainan Sulamanda Berbantu Android

No	Visual	Keterangan
1		Scene 1 menampilkan logo UNY, nama media dan institusi dengan background permainan sulamanda dan tokoh.
2		Scene 2 berisi pengenalan karakter dalam komik (nama tokoh dan gambarnya)

3	<div style="background-color: #90EE90; padding: 10px;"> <div style="border: 1px solid #0070C0; padding: 5px; text-align: center;">Petunjuk Membaca</div> <div style="border: 1px solid #0070C0; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>Petunjuk membaca berisi urutan cara membaca pada komik</p>  </div> </div>	<p>Scene 3 berisi petunjuk cara membaca komik.</p>
4	<div style="background-color: #90EE90; padding: 10px;"> <div style="border: 1px solid #0070C0; padding: 5px; text-align: center;">Sejarah dan Penjelasan Kearifan Lokal</div> </div>	<p>Scene 4 berisi uraian singkat tentang sejarah dan penjelasan lain dari kearifan lokal permainan sulamanda</p>
5	<div style="background-color: #90EE90; padding: 10px;"> <div style="border: 1px solid #0070C0; padding: 5px; text-align: center;">Peta Konsep</div> </div>	<p>Scene 5 berisi <i>mind map</i> tentang materi Impuls dan Momentum yang akan dipelajari.</p>

6		<p>Scene 6 berisi komik fisika kearifan lokal permainan sulamanda berbantu android yang meliputi: judul subbab, video pembelajaran, materi pembelajaran, contoh soal, dan latihan soal</p>
7		<p>Scene terakhir berisi profil pengembang pembuat komik fisika kearifan lokal permainan sulamanda berbantu android</p>

Lampiran 1e. Kisi-kisi Penilaian Produk

KISI-KISI MEDIA KOMIK FISIKA BERBASIS KEARIFAN LOKAL: PERMAINAN SULAMANDA BERBANTU ANDROID

Aspek	Indikator
Teman Sejawat, Guru	
Persepsi kemudahan penggunaan	<ul style="list-style-type: none"> Komik fisika membantu peserta didik dalam menyelesaikan tugas. Pembelajaran di kelas menjadi fleksibel dan dinamis. <i>Softfile</i> komik tidak mengurangi kinerja android.
Kegunaan dirasakan	<ul style="list-style-type: none"> Komik fisika melengkapi kegiatan belajar mengajar. Komik fisika mudah dimengerti. Komik fisika bermanfaat untuk membantu peserta didik memahami pelajaran.
Sikap	<ul style="list-style-type: none"> Komik fisika ini membuat pembelajaran ini lebih menarik. Jumlah halaman komik sesuai. Komik fisika ini mendorong saya untuk memikirkan pembelajaran dengan cara yang baru.
Penggunaan sistem yang sebenarnya	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik membaca komik menggunakan <i>smartphone</i>. Peserta didik antusias membaca komik menggunakan <i>smartphone</i>. Peserta didik merekomendasikan komik fisika kepada teman-temannya.
Ahli Media	
Desain Komik	<ul style="list-style-type: none"> Desain komik tidak menampilkan unsur SARA Desain komik menarik untuk dibaca Latar menunjukkan suasana kearifan lokal
Kualitas Visual	<ul style="list-style-type: none"> Gambar beresolusi tinggi Tulisan mudah dibaca Komik memiliki rasio yang dapat digunakan pada berbagai macam <i>smartphone</i>
Konten	<ul style="list-style-type: none"> Kesesuaian konteks komik dengan materi pembelajaran Karakter dapat menyampaikan makna tambahan di luar informasi Alur cerita jelas dan menunjukkan suasana kearifan lokal: permainan sulamanda
Organisasi, Bahasa dan Keterbacaan	<ul style="list-style-type: none"> Narasi yang berupa cerita dapat menyampaikan informasi Bahasa mudah dipahami dan tidak menimbulkan makna ganda Pengorganisasian komik teratur dan runtut
Ahli Materi	
Presentasi	<ul style="list-style-type: none"> Penyampaian materi runtut dan jelas Cerita pada komik sesuai dengan materi pembelajaran <i>Setting</i> komik membantu penguatan teori
Cakupan Materi	<ul style="list-style-type: none"> Kesesuaian cerita dengan materi Kontekstualitas, menghubungkan peristiwa fisika pada kehidupan sehari-hari (sesuai dengan kearifan lokal: permainan sulamanda) Kesesuaian komik dengan jenjang sekolah dan kelas, untuk mengukur kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif

Lampiran 1f. Lembar Penilaian Ahli Materi, Guru, *Peer Reviewer*

LEMBAR VALIDASI KOMIK FISIKA KEARIFAN LOKAL: PERMAINAN SULAMANDA BERBANTU ANDROID UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK SMA

NAMA :

NIP :

INSTANSI :

TANGGAL :

Pengantar!

Instrumen ini digunakan untuk mengevaluasi komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android untuk meningkatkan representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik SMA. Penilaian terhadap media komik fisika yang dikembangkan dimaksudkan agar materi memenuhi indikator valid sehingga layak digunakan. Untuk itu, evaluasi dan penilaian dari Bapak/Ibu/Saudara/i sangat diperlukan.

Petunjuk Pengisian!

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui evaluasi, penilaian dan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i terhadap kelayakan komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android untuk meningkatkan representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik SMA.
2. Substansi yang dinilai terkait dengan komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android yang digunakan dalam penelitian.
3. Mohon memberi tanda checklist (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Bapak/Ibu. Nilai 1 = Sangat Tidak Baik, 2 = Tidak Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik.

Mohon memberikan saran dan masukan untuk perbaikan pada kolom yang tersedia.

Aspek	Indikator	Rubrik	Skor	Pilihan Jawaban			
				4	3	2	1
Presentasi	<ul style="list-style-type: none"> • Penyampaian materi runtut dan jelas • Cerita pada komik sesuai dengan materi pembelajaran • Setting komik membantu penguatan teori 	Memenuhi 3 indikator	4				
		Memenuhi 2 indikator	3				
		Memenuhi 1 indikator	2				
		Tidak memenuhi indikator	1				
Cakupan Materi	<ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian cerita dengan Materi • Kontekstualitas, menghubungkan peristiwa fisika pada kehidupan sehari-hari (sesuai dengan kearifan lokal: permainan sulamanda) • Kesesuaian komik dengan jenjang sekolah dan kelas, untuk mengukur kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif 	Memenuhi 3 indikator	4				
		Memenuhi 2 indikator	3				
		Memenuhi 1 indikator	2				
		Tidak memenuhi indikator	1				

Komentar dan Saran:

.....

.....

Simpulan:

Instrumen penelitian ini dinyatakan *) :

Layak digunakan tanpa revisi

Layak digunakan dengan revisi sesuai saran

Tidak layak digunakan

*) pilih salah satu

.....,

Validator,

.....

NIP.

Lampiran 1g. Lembar Penilaian Ahli Media dan *Peer Reviewer*

LEMBAR VALIDASI KOMIK FISIKA KEARIFAN LOKAL: PERMAINAN SULAMANDA BERBANTU ANDROID UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK SMA

NAMA :

NIP :

INSTANSI :

TANGGAL :

Pengantar!

Instrumen ini digunakan untuk mengevaluasi komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android untuk meningkatkan representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik SMA. Penilaian terhadap media komik fisika yang dikembangkan dimaksudkan agar media memenuhi indikator valid sehingga layak digunakan. Untuk itu, evaluasi dan penilaian dari Bapak/Ibu/Saudara/i sangat diperlukan.

Petunjuk Pengisian!

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui evaluasi, penilaian dan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i terhadap kelayakan komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android untuk meningkatkan representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik SMA.
2. Substansi yang dinilai terkait dengan komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android yang digunakan dalam penelitian.
3. Mohon memberi tanda checklist (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Bapak/Ibu. Nilai 1 = Sangat Tidak Baik, 2 = Tidak Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik.

Mohon memberikan saran dan masukan untuk perbaikan pada kolom yang tersedia.

Aspek	Indikator	Rubrik	Skor	Pilihan Jawaban			
				4	3	2	1
Desain Komik	<ul style="list-style-type: none"> Desain komik tidak menampilkan unsur SARA Desain komik menarik untuk dibaca Latar menunjukkan suasana kearifan lokal 	Memenuhi 3 indikator	4				
		Memenuhi 2 indikator	3				
		Memenuhi 1 indikator	2				
		Tidak memenuhi indikator	1				
Kualitas Visual	<ul style="list-style-type: none"> Gambar beresolusi tinggi Tulisan mudah dibaca Komik memiliki rasio yang dapat digunakan pada berbagai macam <i>smartphone</i> 	Memenuhi 3 indikator	4				
		Memenuhi 2 indikator	3				
		Memenuhi 1 indikator	2				
		Tidak memenuhi indikator	1				
Konten	<ul style="list-style-type: none"> Kesesuaian konteks komik dengan materi pembelajaran Karakter dapat menyampaikan makna tambahan di luar informasi Alur cerita jelas dan menunjukkan suasana kearifan lokal: permainan sulamanda 	Memenuhi 3 indikator	4				
		Memenuhi 2 indikator	3				
		Memenuhi 1 indikator	2				
		Tidak memenuhi indikator	1				
Organisasi, Bahasa dan Keterbacaan	<ul style="list-style-type: none"> Narasi yang berupa cerita dapat menyampaikan informasi Bahasa mudah dipahami dan tidak menimbulkan makna ganda Pengorganisasian komik teratur dan runtut 	Memenuhi 3 indikator	4				
		Memenuhi 2 indikator	3				
		Memenuhi 1 indikator	2				
		Tidak memenuhi indikator	1				

Komentar dan Saran:

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

Simpulan:

Instrumen penelitian ini dinyatakan *) :

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
- Tidak layak digunakan

*) pilih salah satu

Yogyakarta,

Validator,

.....
NIP.

Lampiran 1h. Lembar Penilaian Guru dan *Peer Reviewer*

**LEMBAR VALIDASI KOMIK FISIKA KEARIFAN LOKAL: PERMAINAN SULAMANDA BERBANTU ANDROID UNTUK
MENINGKATKAN REPRESENTASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK SMA**

NAMA :

NIP :

INSTANSI :

TANGGAL :

Pengantar!

Instrumen ini digunakan untuk mengevaluasi media komik fisika berbasis kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android untuk meningkatkan representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik SMA. Penilaian terhadap media komik fisika yang dikembangkan dimaksudkan agar media memenuhi indikator valid sehingga layak digunakan. Untuk itu, evaluasi dan penilaian dari Bapak/Ibu/Saudara/i sangat diperlukan.

Petunjuk Pengisian!

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui evaluasi, penilaian dan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i terhadap kelayakan komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android untuk meningkatkan representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik SMA.
2. Substansi yang dinilai terkait dengan komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda yang digunakan dalam penelitian.
3. Mohon memberi tanda checklist (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Bapak/Ibu. Nilai 1 = Sangat Tidak Baik, 2 = Tidak Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik.

Mohon memberikan saran dan masukan untuk perbaikan pada kolom yang tersedia.

Aspek	Indikator	Rubrik	Skor	Pilihan Jawaban			
				4	3	2	1
Persepsi kemudahan penggunaan	<ul style="list-style-type: none"> Komik fisika membantu peserta didik dalam menyelesaikan tugas. Pembelajaran di kelas menjadi fleksibel <i>Softfile</i> komik tidak mengurangi kinerja android 	Memenuhi 3 indikator	4				
		Memenuhi 2 indikator	3				
		Memenuhi 1 indikator	2				
		Tidak memenuhi indikator	1				
Kegunaan dirasakan	<ul style="list-style-type: none"> Komik fisika melengkapi kegiatan belajar mengajar. Komik fisika mudah dimengerti. Komik fisika bermanfaat untuk membantu peserta didik memahami pelajaran. 	Memenuhi 3 indikator	4				
		Memenuhi 2 indikator	3				
		Memenuhi 1 indikator	2				
		Tidak memenuhi indikator	1				
Sikap	<ul style="list-style-type: none"> Komik fisika ini membuat pembelajaran ini lebih menarik. Jumlah halaman komik sesuai. Komik fisika ini mendorong saya untuk memikirkan pembelajaran dengan cara yang baru. 	Memenuhi 3 indikator	4				
		Memenuhi 2 indikator	3				
		Memenuhi 1 indikator	2				
		Tidak memenuhi indikator	1				
Penggunaan produk yang sebenarnya	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik membaca komik menggunakan <i>smartphone</i>. Peserta didik antusias membaca komik menggunakan <i>smartphone</i> Peserta didik merekomendasikan komik fisika kepada teman-temannya. 	Memenuhi 3 indikator	4				
		Memenuhi 2 indikator	3				
		Memenuhi 1 indikator	2				
		Tidak memenuhi indikator	1				

Komentar dan Saran:

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

Simpulan:

Instrumen penelitian ini dinyatakan *) :

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
- Tidak layak digunakan

*) pilih salah satu

.....,

Validator,

.....

NIP.

Lampiran 1i. Lembar Penilaian Peserta Didik (Angket)

LEMBAR VALIDASI KOMIK FISIKA KEARIFAN LOKAL: PERMAINAN SULAMANDA BERBANTU ANDROID UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK SMA

NAMA :

KELAS/ No. ABSEN:

ASAL SEKOLAH :

Petunjuk Pengisian!

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui evaluasi, penilaian dan pendapat Saudara/i terhadap kelayakan komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik SMA.
2. Mohon memberi tanda checklist (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Saudara/i.

Mohon memberikan saran dan masukan untuk perbaikan pada kolom yang tersedia.

Aspek	Indikator	Pilihan	
		Ya	Tidak
Persepsi kemudahan penggunaan	• Komik fisika membantu peserta didik dalam menyelesaikan tugas.		
	• Pembelajaran di kelas menjadi fleksibel.		
	• <i>Softfile</i> komik tidak mengurangi kinerja android.		
Kegunaan dirasakan	• Komik fisika melengkapi kegiatan belajar mengajar.		
	• Komik fisika mudah dimengerti.		
	• Komik fisika bermanfaat untuk membantu peserta didik memahami pelajaran.		
Sikap	• Komik fisika ini membuat pembelajaran ini lebih menarik.		
	• Jumlah halaman komik sesuai.		
	• Komik fisika ini mendorong saya untuk memikirkan pembelajaran dengan cara yang baru.		
Penggunaan produk yang sebenarnya	• Peserta didik membaca komik menggunakan <i>smartphone</i> .		
	• Peserta didik antusias membaca komik menggunakan <i>smartphone</i> .		
	• Peserta didik merekomendasikan komik fisika kepada teman-temannya.		

Komentar dan Saran:

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

Lampiran 1j. Lembar Penilaian Instrumen Tes Kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES SOAL REPRESENTASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK SMA

NAMA :

NIP :

INSTANSI :

TANGGAL :

Pengantar!

Instrumen ini digunakan untuk mengevaluasi soal fisika berbasis kearifan lokal: permainan sulamanda yang digunakan untuk meningkatkan representasi matematis dan berpikir kreatif. Penilaian terhadap soal yang dikembangkan dimaksudkan agar soal memenuhi kriteria valid sehingga layak digunakan dalam penelitian. Untuk itu, evaluasi dan penilaian dari Bapak/Ibu sangat diperlukan.

Petunjuk Pengisian!

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui evaluasi, penilaian dan pendapat Bapak/Ibu terhadap kelayakan soal representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik SMA.
2. Substansi yang dinilai terkait dengan indikator representasi matematis dan berpikir kreatif pada media komik fisika berbasis kearifan lokal permainan sulamanda yang digunakan dalam penelitian.
3. Penilaian, pendapat, kritik, saran, dan komentar Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas soal ini. Sehubungan dengan hal itu, dimohon Bapak/Ibu memberikan pendapat dari setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda “✓” pada pernyataan yang memenuhi aspek dan memberikan tanda “X” atau “-” pada pernyataan yang tidak memenuhi aspek.

4. Pada kolom keputusan validator, Bapak/Ibu dimohon memberikan pendapat dari setiap butir pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda “✓” pada salah satu skala yang berisi skala [1], [2], [3], dan [4] sebagai kesimpulan awal tiap butir pernyataan yang memenuhi aspek. Keterangan dari keempat skala pada kolom keputusan validator adalah sebagai berikut:
- [4] = butir soal baik dan tidak perlu revisi**
- [3] = butir soal baik dengan sedikit revisi**
- [2] = butir soal perlu banyak revisi**
- [1] = butir soal tidak bisa digunakan atau direvisi total**
5. Penilaian, pendapat, kritik, saran, dan komentar Bapak/Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan atau menuliskan secara langsung pada naskah yang direvisi.
6. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

Aspek dan Indikator Penilaian

No	Aspek	Indikator
1	Materi	Kesesuaian soal dengan materi pokok yang dipelajari
		Kesesuaian soal dengan indikator pencapaian hasil belajar
		Kesesuaian soal dengan tingkat pemahaman peserta didik
		Soal sesuai dengan indikator kemampuan praktek
2	Konstruksi	Pernyataan pada soal dirumuskan dengan singkat dan jelas
		Butir soal tidak bergantung pada soal sebelumnya
		Batang soal menggambarkan kemampuan praktek
		Batang soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban
		Jika ada, Gambar, grafik, tabel, atau diagram jelas dan berfungsi
3	Bahasa	Menggunakan bahasa Indonesia yang baku
		Komunikatif dalam merumuskan kalimat pertanyaan
		Soal tidak menggunakan kata/ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda

NO	Aspek yang ditelaah	Nomor Butir Soal							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Kesesuaian soal dengan materi pokok yang dipelajari								
2	Kesesuaian soal dengan indikator pencapaian hasil belajar								
3	Kesesuaian soal dengan tingkat pemahaman peserta didik								
4	Soal sesuai dengan indikator kemampuan praktek								
5	Pernyataan pada soal dirumuskan dengan singkat dan jelas								
6	Butir soal tidak bergantung pada soal sebelumnya								
7	Batang soal menggambarkan kemampuan praktek								
8	Batang soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban								
9	Jika ada, Gambar, grafik, tabel, atau diagram jelas dan berfungsi								
10	Menggunakan bahasa Indonesia yang baku								
11	Komunikatif dalam merumuskan kalimat pertanyaan								
12	Soal tidak menggunakan kata/ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda								
Keputusan Validator		[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
		[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
		[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
		[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]

SARAN PERBAIKAN

Nomor Soal	Masukan
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Yogyakarta,

Validator,

.....
NIP.

Lampiran 1k. Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif

KISI-KISI INSTRUMEN SOAL TES REPRESENTASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KREATIF MATERI IMPULS DAN MOMENTUM FISIKA SMA TAHUN 2018/2019

Satuan Pendidikan : SMA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X MIPA/ 2
Kurikulum : 2013
Materi : Impuls dan Momentum
Kompetensi Dasar : 3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.
4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana

I. Kisi-kisi Soal

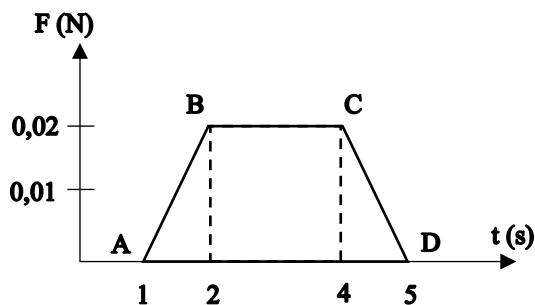
Indikator Representasi Matematis	Indikator Soal	Nomor Butir	Deskripsi Soal	Tipe Soal
Menelaah masalah berdasarkan data matematis pada gambar, tabel, diagram, grafik, atau persamaan yang diberikan	Menelaah grafik	1	Disajikan grafik hasil pengamatan pergerakan gacu pada permainan sulamanda dan peserta didik dapat menelaah grafik	C4
Menulis tahapan penyelesaian masalah matematis dengan kalimat	Menulis tahapan penyelesaian peristiwa tumbukan pada permainan sulamanda	2	Disajikan peristiwa dalam permainan sulamanda dan peserta didik dapat menulis tahapan penyelesaian peristiwa tumbukan pada permainan sulamanda	C6

Membuat persamaan dari representasi lain yang diberikan	merumuskan persamaan matematis dari representasi verbal	3	Disajikan narasi soal peristiwa permainan sulamanda oleh pemain dengan pelemparan gacu tertentu, peserta didik dapat merumuskan persamaan momentum dari representasi verbal	C6
Menyelesaikan permasalahan fisika dengan menggunakan persamaan matematis	Memecahkan permasalahan fisika dengan menggunakan persamaan matematis	5	Disajikan permasalahan fisika pada permainan sulamanda ketika gacu saling bertumbukan peserta didik dapat memecahkan persoalan tumbukan	C4
Indikator Berpikir Kreatif	Indikator Soal	Nomor Butir	Deskripsi Soal	Tipe Soal
Memperlihatkan kemampuan guna menyelesaikan masalah dengan melakukan tahapan secara mendetail	Memerinci permasalahan fisika dengan tahapan yang mendetail	6	Disajikan suatu peristiwa dalam permainan sulamanda dan peserta didik dapat memerinci permasalahan fisika dengan tahapan yang mendetail pada materi tumbukan	C4
Memikirkan masalah Fisika yang yang terdapat dikehidupan sehari-hari	Mengkategorikan beberapa peristiwa impuls, tumbukan, dan hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari	7	Disajikan soal tentang kategori tumbukan dan peserta didik dapat mengkategorikan beberapa peristiwa impuls, tumbukan, dan hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari	C5
menyajikan salah satu eksperimen untuk memahami teori fisika	Menyusun rancangan eksperimen tentang peristiwa impuls atau momentum	8	Disajikan soal untuk membuat rancangan percobaan, Peserta didik dapat menyusun rancangan percobaan tentang impuls dan momentum	C6
Menafsirkan gambar, cerita, atau masalah yang bermacam-macam	Menafsirkan gambar untuk mengukur peristiwa impuls menggunakan perubahan momentum pada permainan sulamanda	4	Disajikan sebuah gambar peristiwa permainan sulamanda dan peserta didik dapat mengukur peristiwa impuls menggunakan perubahan momentum pada permainan tersebut	C4

Lampiran 11. Soal, Pembahasan, dan Penilaian Tes Impuls dan Momentum

**INSTRUMEN SOAL TES KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS
DAN BERPIKIR KREATIF
MATERI IMPULS DAN MOMENTUM FISIKA SMA
TAHUN 2018/2019**

1.



Gacu yang semula berada pada kondisi diam dilempar menuju petak sulamanda. Gerak gacu memenuhi kurva gaya terhadap waktu pada gambar di atas. Massa gacu sebesar 60 gram. Berapakah perubahan kecepatan yang dialami gacu?

Pembahasan:

Pembahasan	Skor Penilaian
Diketahui: 	1
Ditanya: $\Delta v \dots ?$	1
Jawab: $I = L_{trapesium}$ $= \frac{(BC + AD) \cdot \text{tinggi}}{2}$ $= \frac{(2 + 4) \cdot 0,02}{2}$ $= 0,06 \text{ Ns}$	1
$I = \Delta p$ $0,06 = 0,06\Delta v$ $\Delta v = 1 \text{ m/s}$	1

2. Gacu A dilempar ke petak permainan dan menyentuh gacu B yang diam. Gacu B bergeser akibat tumbukan dengan gacu A. Mengapa gacu B pada petak dapat bergeser/ terlempar? Jelaskan!

Pembahasan:

Pembahasan	Skor Penilaian
Peristiwa tumbukan gacu A dan B merupakan penerapan konsep momentum dan hukum kekekalan momentum.	1
Pada kondisi awal:	
<ul style="list-style-type: none"> - gacu A bermassa m dengan kecepatan v, maka momentum gacu A adalah $p_A = mv$. - gacu B diam, sehingga momentum gacu B sama dengan nol ($p_B = 0$) 	1
peristiwa tumbukan yang terjadi tanpa adanya pengaruh gaya luar, sehingga momentum awal sama dengan momentum akhir ($p_{awal} = p_{akhir}$).	1
$p_{awal} = p_{akhir}$ $m_A v_A + m_B v_B = m_A v'_A + m_B v'_B$ $v = v'_B$ <p>Kecepatan B setelah tumbukan adalah v, hal ini menunjukkan bahwa gacu B mengalami perubahan kecepatan yang semula diam menjadi bergerak.</p>	1

3. Gacu Nana bermassa m gram dilempar dengan kecepatan $0,5v$. Gacu Zen memiliki massa setengah kali massa gacu Jojo dan dilempar dengan kecepatan v . Buatlah persamaan matematis momentum kedua gacu! Jelaskan!

Pembahasan:

Pembahasan	Skor Penilaian
Momentum merupakan besaran yang merepresentasikan keadaan gerak benda. Momentum secara matematis dituliskan sebagai hasil kali antara massa dan kecepatan.	
$\vec{p} = m\vec{v}$ <p>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 Nana yang memiliki massa m dan kecepatan $0,5v$ adalah</p> $p_{Nana} = (m)(0,5v)$ $p_{Nana} = 0,5mv$ <p>Sedangkan momentum gacu Zen yang memiliki massa $0,5m$ dan kecepatan v adalah</p> $p_{Zen} = (0,5m)(v)$	1

$p_{zen} = 0,5mv$ <p>Sedangkan momentum gacu Zen yang memiliki massa $0,5m$ dan kecepatan v adalah</p> $p_{zen} = (0,5m)(v)$ $p_{zen} = 0,5mv$ <p>Sedangkan $0,5mv$ merupakan besar momentum gacu Nana. Hasil ini menunjukkan bahwa momentum gacu Zen sama besar dengan gacu Nana.</p> $p_{nana} = p_{zen}$ <p>Hal ini menunjukkan bahwa meskipun gacu Zen memiliki massa yang lebih kecil daripada massa gacu Nana tetapi momentum yang dihasilkan sama besar dengan momentum gacu Nana. Penjelasannya adalah kecepatan gacu Zen memiliki pengaruh terhadap momentum yang dihasilkan.</p>	1 1 1 1
---	------------------

4. Gacu Zen bermassa 90 gram dilempar secara horizontal dengan laju 4 m/s membelakangi petak hingga mengenai perut Jojo. Setelah mengenai perut Jojo gacu bergerak dengan kecepatan 2 m/s tetapi arah berlawanan. Berapakah besar impuls pada gacu?



Pembahasan:

Pembahasan	Skor Penilaian
Diketahui:	
$m = 90$ gram	1
$v_1 = 4$ m/s	
$v_2 = -2$ m/s	
Ditanya:	
$I \dots ?$	1
Jawab:	
$I = \Delta p$	1
$= m \cdot \Delta v$	
$= 0,09 \cdot (v_2 - v_1)$	
$= 0,09 \cdot (-2 - 4)$	1
$= 0,09 \cdot (-6)$	
$I = -0,54 \text{ kgm/s}$	1

5. Gacu Tuti bermassa 55 gram dilempar dengan kecepatan $v_1 = 4$ m/s ke petak permainan sulamanda. Gacu Tuti menumbuk gacu Zen (massa gacu Zen = 45 gram) yang mula-mula diam. Berapakah nilai v sesaat setelah tumbukan? (tumbukan kedua gacu dianggap tidak lenting sama sekali)

Pembahasan:

Pembahasan	Skor Penilaian
Diketahui: $m_1 = 55$ gram $m_2 = 45$ gram $v_1 = 4$ m/s $v_2 = 0$ $e = 0$	1
Ditanya: $v' \dots ?$	1
Jawab: $m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v'_1 + m_2 \cdot v'_2$ $55.4 + 45.0 = (55 + 45)v'$ $220 = 100 v'$ $v' = 2,2 \text{ m/s}$	1 1 1

6. Gacu Jojo bermassa 40 gram dilempar ke petak permainan dengan kecepatan 2 m/s. Gacu tersebut menumbuk gacu Nana (bermassa 60 gram) yang semula diam. Berapakah nilai kecepatan gacu Jojo dan gacu Nana setelah tumbukan jika keduanya bertumbukan lengkap sempurna?

Pembahasan:

Pembahasan	Skor Penilaian
Diketahui: $m_1 = 40$ gram $m_2 = 60$ gram $v_1 = 2$ m/s $v_2 = 0$ $e = 1$	1
Ditanya: v'_1 dan $v'_2 \dots ?$	1
Jawab: $m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v'_1 + m_2 \cdot v'_2$ $40 \cdot 2 + 60 \cdot 0 = 40 \cdot v'_1 + 60 \cdot v'_2$ $80 = 40 \cdot v'_1 + 60 \cdot v'_2$ $4 = 2v'_1 + 3v'_2 \text{ Persamaan ... (1)}$	1
$e = \frac{-(v'_2 - v'_1)}{v_2 - v_1}$ $-2 = \frac{-v'_2 + v'_1}{0 - 2}$ $-2 = v'_1 - v'_2 \text{ Persamaan ... (2)}$	1

<p>Subsitusi persamaan (1) dan (2)</p> $ \begin{array}{rcl} 2v'_1 + 3v'_2 = 4 & 1 & 2v'_1 + 3v'_2 = 4 \\ v'_1 - v'_2 = -2 & 2 & 2v'_1 - 2v'_2 = -4 \\ \hline & & 5v'_2 = 8 \\ & & v'_2 = 1,6 \text{ m/s} \end{array} $ $ \begin{array}{l} v'_1 - v'_2 = -2 \\ v'_1 - 1,6 = -2 \\ v'_1 = -0,4 \text{ m/s} \end{array} $	1
--	---

7. Sebut dan jelaskan 3 peristiwa tumbukan! Berikan masing-masing contoh peristiwa tersebut dalam kehidupan sehari-hari!

	1	2	3
Peristiwa Tumbukan			
Karakteristik			
Contoh			

Pembahasan:

Pembahasan				Skor Penilaian
	1	2	3	
Peristiwa Tumbukan	Tumbukan Lenting Sempurna	Tumbukan Lenting Sebagian	Tumbukan Lenting Tak Sama Sekali	1
Pada peristiwa tumbukan, berlaku :				
Karakteristik	Hukum kekekalan energi mekanik	Hukum kekekalan energi mekanik	Seluruh energi mekanik terserap	1
	Hukum kekekalan momentum	Hukum kekekalan momentum	Hukum kekekalan momentum	1
	Koefisien restitusi $e = 1$	Koefisien restitusi $(0 < e < 1)$	Koefisien restitusi $e = 0$	1
Contoh	tumbukan bola billiar, tumbukan kelereng	<ul style="list-style-type: none"> Seorang anak menjatuhkan kelereng dari ketinggian tertentu (h_1). 	Bola bilyar menumbuk platisin yang diam. Plastisin menempel pada	1

	dengan kelereng	<p>Kelereng jatuh menumbuk tanah. Kelereng memantul sampai ketinggian tertentu dimana ketinggian ini semakin berkurang seiring bertambahnya jumlah pantulan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sebuah bola basket jatuh dari ring dan mengenai tanah dimana memantul dengan ketinggian tertentu. Ketinggian pantulan bola berkurang seiring bertambahnya jumlah pantulan. 	bola dan bergerak bersama	
--	-----------------	---	---------------------------	--

8. Buatlah rancangan percobaan sederhana tentang impuls atau momentum! (Tujuan, Alat dan Bahan, Langkah-langkah Percobaan, Tabel Data Pengamatan)

Pembahasan:

Pembahasan	Skor Penilaian
Contoh 1. Percobaan Impuls dan Momentum	
A. TUJUAN :	1
1. Menentukan koefisien restitusi bola. 2. Membuktikan hukum kekekalan momentum.	
B. ALAT DAN BAHAN :	1
1. Berbagai macam bola, 2. Penggaris, 3. <i>Stopwatch</i> .	
C. CARA KERJA	1
1. Pantulkan bola dari ketinggian yang sama.	

2. Kemudian hitung ketinggian pertama, kedua, dan ketiga bola.
3. Catatlah hasil pengamatan pada lembar pengamatan.
4. Kemudian hitung koefisien restitusi (e) dengan rumus :

$$e_1 = \sqrt{\frac{h_1}{h_0}} \quad e_2 = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}} \quad e_3 = \sqrt{\frac{h_3}{h_1}}$$

$$\bar{e} = \frac{e_1 + e_2 + e_3}{3}$$

D. DATA PENGAMATAN

	Bola 1	Bola 2	Bola 3
h_0			
h_1			
h_2			
dst			

Contoh 2. Hukum Kekekalan Momentum

A. TUJUAN :

Mengetahui besar kecepatan benda setelah tumbukan.

B. ALAT DAN BAHAN :

1. Mobil-mobilan,
2. Penggaris,
3. Stopwatch

C. CARA KERJA

1. Letakkan mobil – mobilan pada jarak yang diinginkan.
2. Jalankan mobil – mobilan dengan bersamaan.
3. Hitung waktu berjalannya mobil.
4. Kemudian hitung jarak mobil terpental.
5. Lalu hitunglah kecepatan setelah tumbukan.

D. DATA PENGAMATAN

Benda	S (m)	t (s)	v (m/s)
Mobil			

1

1

Lampiran 1m. Pedoman dan Kisi-kisi RPP

PEDOMAN DAN KISI-KISI RPP

A. Pedoman Pengembangan

Perpaduan Permendikbud No. 103 Tahun 2014 dan No. 22 Tahun 2016 dan merujuk pada Model Pengembangan RPP (Kemendikbud, 2017).

B. Komponen RPP

Dalam Permendikbud Nomor 103 tahun 2014 tentang Pembelajaran dinyatakan bahwa RPP merupakan rencana pembelajaran yang dikembangkan secara rinci mengacu pada silabus, buku teks pelajaran, dan buku panduan guru. Adapun komponen RPP sesuai dengan Permendikbud tersebut paling sedikit memuat:

- 1) identitas sekolah, mata pelajaran, dan kelas/semester;
- 2) alokasi waktu;
- 3) KI, KD, indikator pencapaian kompetensi;
- 4) materi pembelajaran;
- 5) kegiatan pembelajaran;
- 6) penilaian; dan
- 7) media/alat, bahan, dan sumber belajar.

Selanjutnya, dalam Permendikbud No. 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses, bahwa komponen RPP terdiri atas identitas sekolah, identitas mata pelajaran, kelas/semester, materi pokok, alokasi waktu, tujuan pembelajaran, KD dan IPK, materi pembelajaran, metode, media, sumber belajar, langkah-langkah pembelajaran (*) dan penilaian hasil pembelajaran. Kedua Permendikbud tersebut sama-sama membahas komponen RPP. Berdasarkan dua Permendikbud tersebut RPP dapat dikembangkan menggunakan tiga alternatif (1) mengacu pada komponen Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014, (2) mengacu pada komponen Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016, dan (3) memadukan komponen dari dua Permendikbud (saling melengkapi).

C. Prinsip penyusunan RPP

1. Perbedaan individual siswa antara lain kemampuan awal, tingkat intelektual, bakat, potensi, minat, motivasi belajar, kemampuan sosial, emosi, gaya belajar, kebutuhan khusus, kecepatan belajar, latar belakang budaya, norma, nilai, dan/atau lingkungan siswa.
2. Partisipasi aktif siswa.
3. Berpusat pada siswa untuk mendorong semangat belajar, motivasi, minat, kreativitas, inisiatif, inspirasi, inovasi dan kemandirian.
4. Pengembangan budaya membaca dan menulis yang dirancang untuk mengembangkan kegemaran membaca, pemahaman beragam bacaan, dan berekspresi dalam berbagai bentuk tulisan.

5. Pemberian umpan balik dan tindak lanjut RPP memuat rancangan program pemberian umpan balik positif, penguatan, pengayaan, dan remedii.
6. Penekanan pada keterkaitan dan keterpaduan antara KD, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, penilaian, dan sumber belajar dalam satu keutuhan pengalaman belajar.
7. Mengakomodasi pembelajaran tematik-terpadu, keterpaduan lintas mata pelajaran, lintas aspek belajar, dan keragaman budaya.
8. Penerapan teknologi informasi dan komunikasi secara terintegrasi, sistematis, dan efektif sesuai dengan situasi dan kondisi

D. Langkah Penyusunan RPP

1. Mengkaji silabus (dengan adanya Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016, maka silabus dikembangkan oleh guru mengacu pada komponen yang tercantum pada Permendikbud tersebut) (lihat Panduan Pengembangan Silabus).
2. Melakukan analisis keterkaitan SKL, KI, KD dalam rangka merumuskan IPK, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan rencana penilaian sesuai dengan muatan KD. Untuk mata pelajaran Agama dan PPKn merumuskan IPK dari pasangan KD pada KI-1, KD pada KI-2, KD pada KI 3, dan KD pada KI 4, sedangkan mata pelajaran lain IPK dari pasangan KD pada KI 3 dan KD pada KI 4 (lihat Panduan Analisis Keterkaitan SKL, KI, dan KD)
3. Menentukan alokasi waktu untuk setiap pertemuan. Penentuan ini berdasarkan hasil analisis waktu yang dibutuhkan untuk pencapaian tiap IPK dan disesuaikan dengan karakteristik siswa di satuan pendidikan.
4. Merumuskan tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran dirumuskan berdasarkan KD dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan.
5. Menyusun materi pembelajaran. Materi pembelajaran dapat berasal dari buku teks pelajaran, buku panduan guru, sumber belajar lain berupa muatan lokal, materi kekinian, atau konteks pembelajaran dari lingkungan sekitar. Materi pembelajaran ini kemudian dikelompokkan menjadi materi untuk pembelajaran reguler, pengayaan, dan remedial.
6. Menentukan Pendekatan/Model/Metode Pembelajaran yang sesuai.
7. Menentukan media, alat, bahan yang digunakan dalam proses pembelajaran.
8. Memastikan sumber belajar yang dijadikan referensi yang akan digunakan dalam langkah penjabaran proses pembelajaran.
9. Menjabarkan langkah-langkah pembelajaran ke dalam bentuk yang lebih operasional (mengutamakan pembelajaran aktif/*active leaning*).
10. Mengembangkan penilaian proses dan hasil belajar meliputi lingkup, teknik, dan instrumen penilaian, serta pedoman penskoran (lihat Panduan Penilaian).

KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR KURIKULUM 2013

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas /Semester : X

Kompetensi Inti

- K1** : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- K2** : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergauluan dunia.
- K3** : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- K4** : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Nilai Budaya dan Karakter Bangsa	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian	Alokasi Waktu	Media/ Sumber Belajar
3.10 Menerapkan konsep ;momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Konsep impuls dan momentum ➤ Hukum kekekalan Momentum ➤ Jenis-jenis tumbukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Jujur • Kerja keras • Mandiri • Rasa ingin tahu • Tanggungjawab • Berpikir kreatif 	<ul style="list-style-type: none"> 3.10.1. Menganalisis konsep momentum pada permainan sulamanda 3.10.2. Menganalisis konsep impuls pada permainan sulamanda 3.10.3. Menganalisis keterkaitan antara momentum dan impuls pada permainan sulamanda 3.10.4. Merumuskan hukum kekekalan momentum untuk sistem tanpa gaya luar pada permainan sulamanda 4.10.1 Merancang percobaan tentang impuls dan momentum 	Diskusi, Tes tertulis	7 x 45'	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Media: Android ➤ Bahan: <ul style="list-style-type: none"> • Komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda, video permainan sulamanda • Buku Pegangan Siswa kelas X
4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana						

No	Aspek	Indikator
1	Identitas RPP	<ul style="list-style-type: none"> • Kelengkapan identitas RPP (Satuan Pendidikan, Mata pelajaran, Kelas/Semester, Materi dan Alokasi Waktu) • Kefesien waktu yang dialokasikan (alokasi per pertemuan, pencapaian IPK, satuan pendidikan, cakupan materi, dan silabus)
2	Perumusan indikator pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian perumusan indikator dengan KI dan KD • Kesesuaian indikator dengan kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif
3	Perumusan Tujuan Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian perumusan tujuan dengan KI dan KD • Kesesuaian tujuan dengan indikator • Keterkaitan tujuan pembelajaran dengan peningkatan kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif
4	Pemilihan materi	<ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian materi dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik • Kesesuaian materi dalam upaya meningkatkan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif • Keluasan materi yang terdiri fakta, konsep, hukum dan prosedur
5	Pemilihan metode dan pendekatan pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian metode dan pendekatan saintifik, tujuan pembelajaran, dan media belajar, serta karakteristik siswa
6	Skenario/Kegiatan Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian skenario/kegiatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran • Kesempatan kegiatan pembelajaran memberi peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran • Ketersediaan kegiatan pembelajaran dalam rangka meningkatkan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif • Ketercapaian skenario/langkah pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik
7	Pemilihan Sumber Belajar/Media Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Ketercapaian media pembelajaran berbasis android menggunakan pendekatan saintifik mendukung tujuan pembelajaran • Relevansi konten media pembelajaran dengan fenomena yang berkaitan dengan materi pelajaran • Kecocokan sumber belajar/media pembelajaran berbasis android dengan tingkat perkembangan peserta didik
8	Penilaian hasil belajar	<ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran • Kejelasan prosedur penilaian • Kelengkapan Instrumen penilaian
9	Bahasa	<ul style="list-style-type: none"> • Kejelasan bahasa yang digunakan

Lampiran 1n. Kisi-kisi Lembar Penilaian RPP

KISI-KISI LEMBAR PENILAIAN RPP

Aspek	Indikator	Bentuk Instrumen	Jumlah Butir	No Butir
Identitas RPP	Kelengkapan identitas RPP : 1. Satuan Pendidikan 2. Mata pelajaran 3. Kelas / semester 4. Materi 5. Alokasi Waktu	Lembar penilaian RPP	1	1
	Keefisienan waktu yang dialokasikan antara lain: 1. Alokasi waktu dibuat untuk setiap pertemuan 2. Disesuaikan dengan pencapaian tiap Indikator Pencapaian Kompetensi 3. Disesuaikan dengan karakteristik peserta didik tiap satuan pendidikan 4. Disesuaikan dengan cakupan materi 5. Disesuaikan dengan silabus		1	2
Perumusan indikator pembelajaran	Kesesuaian perumusan indikator dengan KI dan KD		1	3
	Kesesuaian indikator dengan kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif		1	4
Perumusan Tujuan Pembelajaran	Kesesuaian perumusan Tujuan dengan : 1. KI dan KD 2. Indikator pencapaian 3. Kemampuan Berpikir Kreatif 4. Representasi Matematis		1	5
Pemilihan materi	Kesesuaian materi dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik		1	6
	Kesesuaian materi dalam upaya meningkatkan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif		1	7
	Keluasan terdiri fakta, konsep, prinsip, hukum, dan prosedur		1	8
Pemilihan Model dan Metode Pembelajaran	Pemilihan model dan metode pembelajaran disesuaikan dengan : 1. Pendekatan Saintifik 2. Media Komik Fisika		1	9
Skenario/kegiatan pembelajaran	Kesesuaian skenario/kegiatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran		1	10
	Kesempatan kegiatan pembelajaran memberi peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran		1	11
	Ketersediaan kegiatan pembelajaran dalam rangka meningkatkan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif		1	12
	Ketercapaian skenario/langkah pembelajaran menggunakan pendekatan Saintifik		1	13

Lampiran 10. Lembar Penilaian RPP

LEMBAR PENILAIAN RPP PENGEMBANGAN KOMIK FISIKA KEARIFAN LOKAL: PERMAINAN SULAMANDA BERBANTU ANDROID UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK SMA

NAMA : FITA PERMATA SARI
NIM : 17726251029
INSTANSI : Universitas Negeri Yogyakarta
TANGGAL :

Pengantar

Instrumen ini digunakan untuk mengevaluasi RPP. Penilaian terhadap RPP yang dibuat, dimaksudkan agar RPP tersebut memenuhi kriteria valid sehingga layak untuk digunakan. Untuk itu, evaluasi dan penilaian dari Bapak/Ibu sangat kami perlukan.

Petunjuk

1. Lembar penilaian penelitian ini diisi oleh ahli materi untuk mengevaluasi dan memvalidasi RPP yang dikembangkan.
2. Substansi yang dinilai terkait dengan tampilan dan operasi perangkat yang dikembangkan.
3. Mohon memberi tanda check (✓) pada kolom nilai sesuai penilaian Anda terhadap perangkat pembelajaran. Nilai yang diberikan skala 1-4 dan tersedia rubrik penilaian.
4. Mohon memberikan saran dan masukan perbaikan pada kolom yang tersedia.

A. Lembar Validasi

No	Pernyataan	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Kelengkapan identitas RPP : 1. Satuan Pendidikan 2. Mata pelajaran 3. Kelas / semester 4. Materi 5. Alokasi Waktu				
2	Kefisienan waktu yang dialokasikan antara lain: 1. Alokasi waktu dibuat untuk setiap pertemuan 2. Disesuaikan dengan pencapaian tiap indikator pencapaian kompetensi 3. Disesuaikan dengan karakteristik peserta didik tiap satuan pendidikan 4. Disesuaikan dengan cakupan materi 5. Disesuaikan dengan silabus				
3	Kesesuaian perumusan indikator dengan KI dan KD				
4	Kesesuaian indikator dengan kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif				
5	Kesesuaian perumusan tujuan pembelajaran dengan : 1. KI dan KD 2. Indikator pencapaian 3. Representasi Matematis 4. Berpikir Kreatif				
6	Kesesuaian materi dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik				

No	Pernyataan	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
7	Kesesuaian materi dalam upaya meningkatkan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif				
8	Keluasan terdiri fakta, konsep, prinsip, hukum, dan prosedur				
9	Pemilihan pembelajaran disesuaikan dengan :				
	1. Pedekatan Saintifik				
	2. Media komik fisika				
10	Kesesuaian skenario/kegiatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran				
11	Kesempatan kegiatan pembelajaran memberi peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran				
12	Ketersediaan kegiatan pembelajaran dalam rangka meningkatkan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif				
13	Ketercapaian skenario/langkah pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik				
	Jumlah				
	Total Skala Penilaian				

B. Lembar Revisi

No	Jenis Revisi

C. Komentar umum dan saran perbaikan

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

D. Kesimpulan

Instrumen penilaian kelayakan RPP ini dinyatakan *)

- 1) Layak tanpa revisi
- 2) Layak setelah direvisi
- 3) Tidak layak

*) Lingkari salah satu

Yogyakarta,
Validator,

2019

()

Lampiran 1p. Rubrik Penilaian RPP

RUBRIK PENILAIAN RPP

No	Indikator	Kriteria	Skor
1	Kelengkapan identitas RPP:	Identitas tidak lengkap, hanya satu indikator	1
		Identitas kurang lengkap, hanya dua indikator	2
		Identitas cukup lengkap, hanya tiga indikator	3
		Identitas lengkap, tepat dan benar	4
2	Keefisienan waktu yang dialokasikan antara lain:	Hanya satu indikator yang muncul	1
		Hanya tiga indikator yang muncul	2
		Hanya dua indikator yang muncul	3
		Alokasi waktu efisien mencakup semua indikator.	4
3	Kesesuaian perumusan indikator dengan KI dan KD	Indikator tidak sesuai dengan KI dan KD	1
		Ada beberapa indikator yang sesuai dengan KI dan KD tetapi sulit dipahami	2
		Indikator sesuai dengan KI dan KD tetapi sulit dipahami	3
		Indikator sesuai dengan KI dan KD dan mudah dipahami	4
4	Kesesuaian indikator dengan kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif	Indikator tidak terkait dengan kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif	1
		Indikator terkait dengan salah satu kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif saja	2
		Indikator terkait dengan kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif namun kurang jelas	3
		Indikator terkait dengan kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif dan jelas	4
5	Kesesuaian perumusan Tujuan dengan :	Tidak ada indikator yang muncul	1
		Hanya satu indicator yang muncul	2
		Hanya beberapa indicator yang muncul	3
		Perumusan tujuan sesuai dengan semua indikator	4

6	Kesesuaian materi dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik	Materi tidak sesuai dengan karakteristik tingat perkembangan peserta didik SMA	1
		Materi kurang sesuai dengan karakteristik tingat perkembangan peserta didik SMA	2
		Materi cukup sesuai dengan karakteristik tingat perkembangan peserta didik SMA	3
		Materi sesuai dengan karakteristik tingat perkembangan peserta didik SMA	4
7	Kesesuaian materi dalam upaya meningkatkan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif	Materi tidak sesuai dalam upaya peningkatan kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif	1
		Materi kurang sesuai dalam upaya peningkatan kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif	2
		Materi cukup sesuai dengan upaya peningkatan kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif	3
		Materi sesuai dengan upaya peningkatan kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif	4
8	Keluasan terdiri fakta, konsep, prinsip, hukum, dan prosedur	Materi hanya memuat satu aspek keluasan saja	1
		Materi memuat beberapa aspek keluasan	2
		Materi memuat semua aspek keluasan, tetapi tidak menunjukkan aspek sikap ilmiah	3
		Materi memuat semua aspek keluasan dan disajikan dengan memperhatikan aspek sikap ilmiah	4
9	Pemilihan model dan metode pembelajaran disesuaikan dengan : 1. Pendekatan Saintifik 2. Media komik fisika	Hanya satu indikator yang muncul	1
		Hanya dua indikator yang muncul	2
		Semua indikator yang muncul, namun metode tidak runtun	3
		Metode pembelajaran sesuai dengan semua indikator yang ada dan runtun	4
10	Kesesuaian skenario/kegiatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	Skenario/kegiatan pembelajaran tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran, materi yang diajarkan, dan pendekatan pembelajaran	1
		Skenario/kegiatan pembelajaran kurang sesuai dengan tujuan pembelajaran, materi yang diajarkan, dan pendekatan pembelajaran	2
		Skenario/kegiatan pembelajaran tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran, materi yang diajarkan, dan pendekatan pembelajaran	3
		Skenario/kegiatan pembelajaran sesuai karena sesuai dengan tujuan pembelajaran, materi yang diajarkan,	4

		pendekatan yang akan dilakukan dan karakteristik peserta didik	
11	Kesempatan kegiatan pembelajaran memberi peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran	Kegiatan pembelajaran tidak memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berperan aktif dalam pembelajaran	1
		Kegiatan pembelajaran kurang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berperan aktif dalam pembelajaran	2
		Kegiatan pembelajaran cukup memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berperan aktif dalam pembelajaran	3
		Kegiatan pembelajaran sudah memberikan sepenuhnya kesempatan kepada peserta didik untuk berperan aktif dalam pembelajaran	4
12	Ketersediaan kegiatan pembelajaran dalam rangka meningkatkan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif	Kegiatan pembelajaran tidak menyediakan upaya peningkatan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif	1
		Kegiatan pembelajaran kurang menyediakan upaya peningkatan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif	2
		Kegiatan pembelajaran cukup menyediakan upaya peningkatan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif	3
		Kegiatan pembelajaran menyediakan upaya peningkatan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif	4
13	Ketercapaian skenario/langkah pembelajaran menggunakan pendekatan Saintifik	Skenario/langkah pembelajaran tidak menunjukkan pendekatan Saintifik	1
		Hanya beberapa skenario/langkah pembelajaran menunjukkan pendekatan Saintifik	2
		Skenario/langkah pembelajaran sudah menunjukkan pendekatan Saintifik	3
		Skenario/langkah pembelajaran sepenuhnya menunjukkan pendekatan Saintifik	4

Lampiran 1q. Perangkat Pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Uji Lapangan Awal

Mata Pelajaran	: Fisika
Satuan Pendidikan	: SMA
Kelas/Semester	: X MIPA/2
Jumlah pertemuan	: 2 x pertemuan
Alokasi Waktu	: 6 JP (6 x 45 menit)

A. Kompetensi Inti

K3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahuanya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai

K4 : dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.10. Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.	3.10.5. Menganalisis konsep momentum pada permainan sulamanda 3.10.6. Menganalisis konsep impuls pada permainan sulamanda 3.10.7. Menganalisis keterkaitan antara momentum dan impuls pada permainan sulamanda 3.10.8. Merumuskan hukum kekekalan momentum untuk sistem tanpa gaya luar pada permainan sulamanda

4.10. Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana	4.10.1. Menyajikan rancangan percobaan tentang impuls dan momentum
--	--

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan diskusi menggunakan media komik fisika kearifan lokal permainan sulamanda berbantu android, dilanjutkan dengan pemberian soal latihan. Peserta didik diharapkan dapat:

1. Menganalisis konsep impuls dan momentum pada permainan sulamanda
2. Menganalisis keterkaitan antara momentum dan impuls pada permainan sulamanda
3. Merumuskan hukum kekekalan momentum untuk sistem tanpa gaya luar pada permainan sulamanda
4. Merancang percobaan sederhana tentang impuls dan momentum

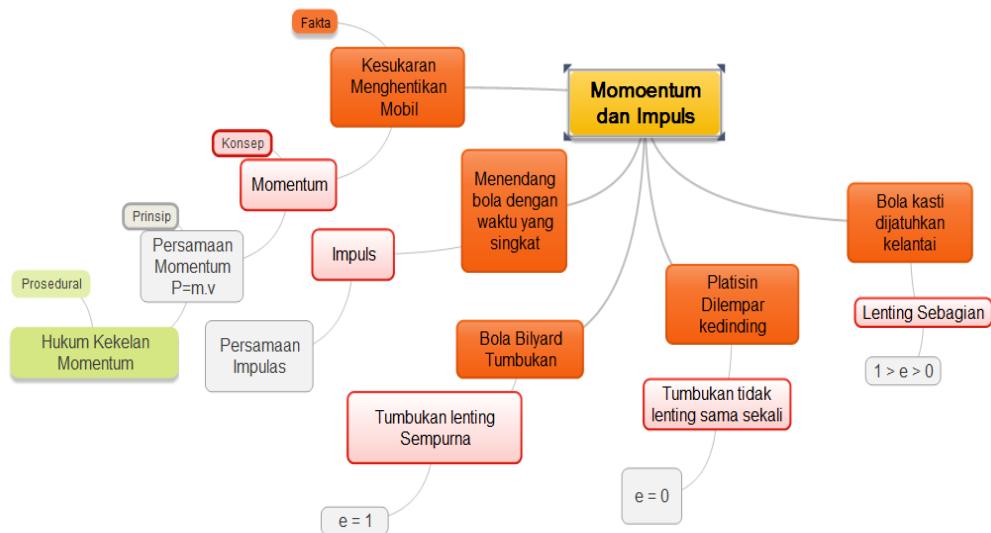
D. Materi Pembelajaran (Lampiran a)

1. Materi pembelajaran regular
 - a. Konsep impuls dan momentum
 - b. Hukum kekekalan Momentum
 - c. Jenis-jenis tumbukan
2. Materi pembelajaran pengayaan

Diberi materi tambahan atau tugas individual (di dalam atau di luar kelas) pada materi hukum kekekalan momentum

3. Materi pembelajaran remedial
- Belajar sendiri atau mengerjakan tugas (di dalam atau di luar kelas)

PETA KONSEP



E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Scientific Approach*
2. Metode : diskusi, *Discovery Learning*, dan pemberian tugas kelompok dan individu

F. Media dan Bahan

1. Media : Android
2. Bahan : Komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda

G. Sumber Belajar

1. Buku Pegangan Siswa kelas X MIPA,
2. Komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 : Impuls, Momentum, Hukum Kekekalan Momentum (3 JP)

Tahap	Kegiatan Pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam • Memeriksa kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran, memeriksa kondisi kelas, jika masih ada meja/kursi yang belum rapi, guru meminta peserta didik untuk 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam. • Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran. 	<i>Religius, disiplin, tanggung jawab</i> <i>Disiplin, sopan santun, jujur</i>	15 menit

Tahap	Kegiatan Pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
	<p>merapikannya terlebih dahulu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempresensi peserta didik. • Memberikan soal <i>pretest</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab berdasarkan nama yang dipanggil. • Mengerjakan soal <i>pretest</i> 		
	<p>Apersepsi dan Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pertanyaan yang mengarah pada materi yang akan dipelajari. <p><i>Pernahkah kalian mengamati gerak benda yang dilempar dan bertumbukan? Apa yang terjadi setelah benda tersebut bertumbukan? Bagaimana hal tersebut dapat terjadi?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Memotivasi peserta didik dengan <i>menunjukkan benda-benda yang mengalami peristiwa impuls dan momentum</i> • Guru menyampaikan inti tujuan pembelajaran. • Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok diskusi. • Guru mengarahkan peserta didik untuk membuka aplikasi <i>Himawari Reader/ Reasily</i> pada android masing-masing 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan dengan antusias dan menjawab pertanyaan guru 	<i>Berfikir kreatif, rasa ingin tahu, menghargai, disiplin</i>	
Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membimbing peserta didik untuk membaca komik dan mengamati video peristiwa impuls, momentum, dan hukum kekekalan momentum pada permainan sulamanda dan peristiwa lain yang disajikan pada 	<ul style="list-style-type: none"> • Menerima informasi mengenai tujuan pembelajaran • Membentuk kelompok sesuai dengan instruksi guru • Peserta didik membuka aplikasi <i>Himawari Reader/ Reasily</i> pada android masing-masing 	<i>Jujur, tanggung jawab, menghargai kawan, tanggung jawab, disiplin</i>	100 menit

Tahap	Kegiatan Pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
	yang disajikan pada komik fisika berbantu android	komik fisika berbantu android		
	Menanya <ul style="list-style-type: none"> Membimbing siswa untuk mengajukan pertanyaan dari peristiwa yang diamati pada video 	<ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan atas peristiwa impuls momentum, hukum kekekalan momentum yang telah mereka amati 	<i>Rasa ingin tahu, percaya diri</i>	
	Mengumpulkan informasi <ul style="list-style-type: none"> Membimbing peserta didik melakukan diskusi pada pembelajaran materi impuls, momentum, dan hukum kekekalan momentum dengan media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android 	<ul style="list-style-type: none"> Berdikusi secara berkelompok terkait materi impuls, momentum, dan hukum kekekalan momentum yang disajikan pada komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda Mencari contoh lain dari peristiwa impuls, momentum dan hukum kekekalan momentum di kehidupan sehari-hari atau keadaan sekeliling. 	<i>Ingin tahu, kerjasama, tanggung jawab</i>	
	Menalar/Mengasosiasi <ul style="list-style-type: none"> Membimbing peserta didik mengolah hasil diskusi untuk membuat simpulan dan menjawab pertanyaan dalam komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda 	<ul style="list-style-type: none"> Mengolah hasil diskusi dan menjawab pertanyaan dalam komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda 	<i>Kerjasama,</i>	
	Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> Mempersilahkan kelompok mempresentasikan hasil diskusi Menanggapi hasil presentasi peserta didik, memberi penguatan dan 	<ul style="list-style-type: none"> Perwakilan peserta didik mempresentasikan hasil diskusi Memperhatikan penjelasan guru 	<i>Percaya diri, tanggung jawab, menghargai kawan, rasa ingin tahu</i>	

Tahap	Kegiatan Pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
	mengklarifikasi miskonsepsi			
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Merefleksi materi yang disampaikan • Memberikan soal <i>posttest</i> • Menutup dengan doa dan salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengar dan mencatat simpulan penjelasan guru • Mengerjakan soal <i>posttest</i> • Berdoa dan memberi salam kepada guru 	<i>Rasa ingin tahu</i> <i>Disiplin, tanggung jawab</i> <i>Relius</i>	20 menit

➤ **Pertemuan 2 : Jenis-jenis Tumbukan (3 JP)**

Tahap	Kegiatan Pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam • Memeriksa kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran, memeriksa kondisi kelas, jika masih ada meja/kursi yang belum rapi, guru meminta peserta didik untuk merapikannya terlebih dahulu. • Mempresensi peserta didik. • Memberikan soal <i>pretest</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam. • Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran. <ul style="list-style-type: none"> • Menjawab berdasarkan nama yang dipanggil. • Mengerjakan soal <i>pretest</i> 	<i>Relius, disiplin, tanggung jawab</i> <i>Disiplin, sopan santun</i>	15 menit
	Apersepsi dan Motivasi <ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pertanyaan yang mengarah pada materi yang akan dipelajari dan mengingatkan peserta didik pada materi sebelumnya. <p><i>Pernahkah kalian melihat berbagai tumbukan yang berbeda-beda? Apakah perbedaannya?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Memotivasi peserta didik dengan <i>menunjukkan benda-benda yang mengalami peristiwa jenis-jenis tumbukan</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan dengan antusias dan menjawab pertanyaan guru 	<i>Berfikir kreatif, rasa ingin tahu, menghargai, disiplin</i> <i>Berfikir kreatif, rasa ingin tahu</i>	

Tahap	Kegiatan Pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan inti tujuan pembelajaran. • Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok diskusi. • Guru mengarahkan peserta didik untuk membuka aplikasi <i>Himawari Reader/ Reasily</i> pada android masing-masing 	<ul style="list-style-type: none"> • Menerima informasi mengenai tujuan pembelajaran • Membentuk kelompok sesuai dengan instruksi guru • Peserta didik membuka aplikasi <i>Himawari Reader/ Reasily</i> pada android masing-masing 	<i>Jujur, tanggung jawab, menghargai kawan, tanggung jawab, disiplin</i>	
Inti	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • Membimbing peserta didik untuk mengamati video peristiwa jenis-jenis tumbuhan pada permainan sulamanda dan peristiwa lain yang disajikan pada komik android 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati video peristiwa jenis-jenis tumbuhan pada permainan sulamanda 	<i>Rasa ingin tahu</i>	100 menit
	Menanya <ul style="list-style-type: none"> • Membimbing siswa untuk mengajukan pertanyaan dari peristiwa yang diamati pada video 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pertanyaan atas peristiwa jenis-jenis tumbuhan yang telah mereka amati 	<i>Rasa ingin tahu, percaya diri</i>	
	Mengumpulkan informasi <ul style="list-style-type: none"> • Membimbing peserta didik melakukan eksperimen pada pembelajaran materi tumbuhan dengan media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu andriod 	<ul style="list-style-type: none"> • Berekspeten dan diskusi secara berkelompok terkait materi tumbuhan yang disajikan pada komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda • Mencari tambahan referensi berkaitan materi tumbuhan pada buku panduan atau internet 	<i>Ingin tahu, kerjasama, tanggung jawab</i>	
	Menalar/Mengasosiasi <ul style="list-style-type: none"> • Membimbing peserta didik mengolah hasil eksperimen untuk membuat simpulan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengolah dan menyimpulkan hasil eksperimen tumbuhan 	<i>Kerjasama,</i>	

Tahap	Kegiatan Pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
	dan menganalisis data hasil eksperimen			
	Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> • Mempersilahkan kelompok mempresentasikan hasil diskusi dan eksperimen • Menanggapi hasil presentasi peserta didik, memberi penguatan dan mengklarifikasi miskONSEPSI 	<ul style="list-style-type: none"> • Perwakilan peserta didik mempresentasikan hasil diskusi dan eksperimen • Memperhatikan penjelasan guru 	<i>Percaya diri, tanggung jawab, menghargai kawan, rasa ingin tahu</i>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Merefleksi materi yang disampaikan • Memberikan soal <i>posttest</i> • Menutup dengan doa dan salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengar dan mencatat simpulan penjelasan guru • Mengerjakan soal <i>posttest</i> • Berdoa dan memberi salam kepada guru 	<i>Rasa ingin tahu</i> <i>Disiplin, tanggung jawab Relius</i>	20 menit

I. Penilaian

1. Teknik / metode dan bentuk penilaian (Lampiran a)

Variabel	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen
Representasi matematis	Tes Tertulis	Soal Uraian
Berpikir Kreatif	Tes Tertulis/ Penugasan	Soal Uraian

2. Remedial dan pengayaan

- Remedial (lampiran c)
- Pengayaan (lampiran d)

.....,

**Mengetahui,
Kepala SMA N 1 Majenang**

Guru Mapel Fisika

**Drs. Akhmad Basir
NIP. 19690402 199802 1 001**

**Acip Nasrip, S.Pd
NIP. 19701109 199702 1 002**

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Uji Lapangan Utama Kelas Eksperimen

Mata Pelajaran	: Fisika
Satuan Pendidikan	: SMA
Kelas / Semester	: X MIPA / 2
Jumlah pertemuan	: 2 x pertemuan
Alokasi Waktu	: 6 JP (6 x 45 menit)

A. Kompetensi Inti

K3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahuanya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan

K4 : minatnya untuk memecahkan masalah.

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.11. Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.	3.10.9. Menganalisis konsep momentum pada permainan sulamanda 3.10.10. Menganalisis konsep impuls pada permainan sulamanda 3.10.11. Menganalisis keterkaitan antara momentum dan impuls pada permainan sulamanda 3.10.12. Merumuskan hukum kekekalan momentum untuk sistem tanpa gaya luar pada permainan sulamanda

4.11. Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana	4.10.2. Menyajikan rancangan percobaan tentang impuls dan momentum
--	--

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan diskusi menggunakan media komik fisika kearifan lokal permainan sulamanda berbantu android, dilanjutkan dengan pemberian soal latihan. Peserta didik diharapkan dapat:

1. Menganalisis konsep impuls dan momentum pada permainan sulamanda
2. Menganalisis keterkaitan antara momentum dan impuls pada permainan sulamanda
3. Merumuskan hukum kekekalan momentum untuk sistem tanpa gaya luar pada permainan sulamanda
4. Merancang percobaan sederhana tentang impuls dan momentum

D. Materi Pembelajaran (Lampiran a)

1. Materi pembelajaran regular
 - a. Konsep impuls dan momentum
 - b. Hukum kekekalan Momentum
 - c. Jenis-jenis tumbukan

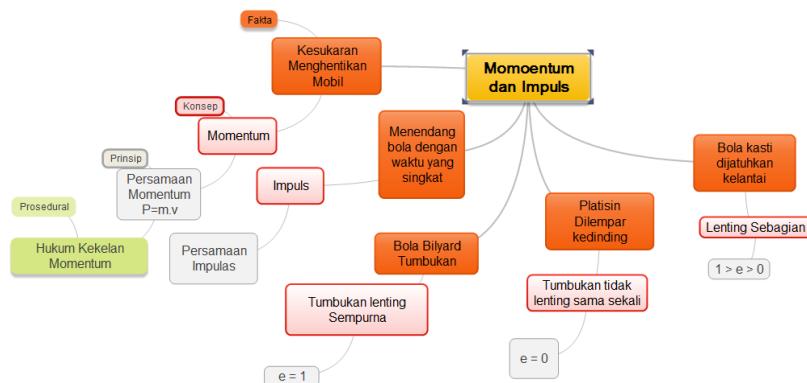
2. Materi pembelajaran pengayaan

Diberi materi tambahan atau tugas individual (di dalam atau di luar kelas) pada materi hukum kekekalan momentum

3. Materi pembelajaran remedial

Belajar sendiri atau mengerjakan tugas (di dalam atau di luar kelas)

PETA KONSEP



E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Scientific Approach*
2. Metode : diskusi, *Discovery Learning*, dan pemberian tugas kelompok dan individu

F. Media dan Bahan

1. Media : Android
2. Bahan : Komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda

G. Sumber Belajar

1. Buku Pegangan Siswa kelas X MIPA,
2. Komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 : Impuls, Momentum, Hukum Kekekalan Momentum (3 JP)

Tahap	Kegiatan Pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam • Memeriksa kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran, memeriksa kondisi kelas, jika masih ada meja/kursi yang belum rapi, guru meminta peserta didik untuk merapikannya terlebih dahulu. • Mempresensi peserta didik. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam. • Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran. • Menjawab berdasarkan nama yang dipanggil. 	<i>Religius, disiplin, tanggung jawab</i> <i>Disiplin, sopan santun, jujur</i>	15 menit

Tahap	Kegiatan Pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan soal <i>pretest</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Mengerjakan soal <i>pretest</i> 		
	<p>Apersepsi dan Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan yang mengarah pada materi yang akan dipelajari. <p><i>Pernahkah kalian mengamati gerak benda yang dilempar dan bertumbukan? Apa yang terjadi setelah benda tersebut bertumbukan? Bagaimana hal tersebut dapat terjadi?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Memotivasi peserta didik dengan <i>menunjukkan benda-benda yang mengalami peristiwa impuls dan momentum</i> Guru menyampaikan inti tujuan pembelajaran. Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok diskusi. Guru mengarahkan peserta didik untuk membuka aplikasi <i>Himawari Reader/ Reasily</i> pada android 	<ul style="list-style-type: none"> Mendengarkan dengan antusias dan menjawab pertanyaan guru 	<i>Berfikir kreatif, rasa ingin tahu, menghargai, disiplin</i>	
Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Membimbing peserta didik untuk membaca komik dan mengamati video peristiwa impuls, momentum, dan hukum kekekalan momentum pada permainan sulamanda dan peristiwa lain yang disajikan pada komik fisika berbantu android 	<ul style="list-style-type: none"> Menerima informasi mengenai tujuan pembelajaran Membentuk kelompok sesuai dengan instruksi guru Peserta didik membuka aplikasi <i>Himawari Reader/ Reasily</i> pada android masing-masing 	<i>Berfikir kreatif, rasa ingin tahu</i> <i>Jujur, tanggung jawab, menghargai kawan, tanggung jawab, disiplin</i>	100 menit

Tahap	Kegiatan Pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
		komik fisika berbantu android		
	Menanya <ul style="list-style-type: none"> Membimbing siswa untuk mengajukan pertanyaan dari peristiwa yang diamati pada video 	<ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan atas peristiwa impuls momentum, hukum kekekalan momentum yang telah mereka amati 	<i>Rasa ingin tahu, percaya diri</i>	
	Mengumpulkan informasi <ul style="list-style-type: none"> Membimbing peserta didik melakukan diskusi pada pembelajaran materi impuls, momentum, dan hukum kekekalan momentum dengan media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android 	<ul style="list-style-type: none"> Berdikusi secara berkelompok terkait materi impuls, momentum, dan hukum kekekalan momentum yang disajikan pada komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda Mencari contoh lain dari peristiwa impuls, momentum dan hukum kekekalan momentum di kehidupan sehari-hari atau keadaan sekeliling. 	<i>Ingin tahu, kerjasama, tanggung jawab</i>	
	Menalar/Mengasosiasi <ul style="list-style-type: none"> Membimbing peserta didik mengolah hasil diskusi untuk membuat simpulan dan menjawab pertanyaan dalam komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda 	<ul style="list-style-type: none"> Mengolah hasil diskusi dan menjawab pertanyaan dalam komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda 	<i>Kerjasama,</i>	
	Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> Mempersilahkan kelompok mempresentasikan hasil diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> Perwakilan peserta didik mempresentasikan hasil diskusi 	<i>Percaya diri, tanggung jawab, menghargai</i>	

Tahap	Kegiatan Pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
	<ul style="list-style-type: none"> Menanggapi hasil presentasi peserta didik, memberi penguatan dan mengklarifikasi miskonsepsi 	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan penjelasan guru 	<i>kawan, rasa ingin tahu</i>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Merefleksi materi yang disampaikan Memberikan soal <i>posttest</i> Menutup dengan doa dan salam 	<ul style="list-style-type: none"> Mendengar dan mencatat simpulan penjelasan guru Mengerjakan soal <i>posttest</i> Berdoa dan memberi salam kepada guru 	<i>Rasa ingin tahu</i> <i>Disiplin, tanggung jawab Relius</i>	20 menit

➤ Pertemuan 2 : Jenis-jenis Tumbukan (3 JP)

Tahap	Kegiatan Pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Mengucapkan salam Memeriksa kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran, memeriksa kondisi kelas, jika masih ada meja/kursi yang belum rapi, guru meminta peserta didik untuk merapikannya terlebih dahulu. Mempresensi peserta didik. Memberikan soal <i>pretest</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab salam. Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran. Menjawab berdasarkan nama yang dipanggil. Mengerjakan soal <i>pretest</i> 	<i>Religius, disiplin, tanggung jawab</i> <i>Disiplin, sopan santun</i>	15 menit
	Apersepsi dan Motivasi <ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan yang mengarah pada materi yang akan dipelajari dan mengingatkan peserta didik pada materi sebelumnya. <p><i>Pernahkah kalian melihat berbagai tumbukan yang berbeda-beda? Apakah perbedaannya?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Mendengarkan dengan antusias dan menjawab pertanyaan guru 	<i>Berfikir kreatif, rasa ingin tahu, menghargai, disiplin</i> <i>Berfikir kreatif, rasa ingin tahu</i>	

Tahap	Kegiatan Pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
	<ul style="list-style-type: none"> Memotivasi peserta didik dengan <i>menunjukkan benda-benda yang mengalami peristiwa jenis-jenis tumbukan</i> Guru menyampaikan inti tujuan pembelajaran. Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok diskusi. Guru mengarahkan peserta didik untuk membuka aplikasi <i>Himawari Reader/ Reasily</i> pada android 	<ul style="list-style-type: none"> Menerima informasi mengenai tujuan pembelajaran Membentuk kelompok sesuai dengan instruksi guru Peserta didik membuka aplikasi <i>Himawari Reader/ Reasily</i> pada android masing-masing 	<i>Jujur, tanggung jawab, menghargai kawan, tanggung jawab, disiplin</i>	
Inti	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> Membimbing peserta didik untuk mengamati video peristiwa jenis-jenis tumbukan pada permainan sulamanda dan peristiwa lain yang disajikan pada komik android 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati video peristiwa jenis-jenis tumbukan pada permainan sulamanda 	<i>Rasa ingin tahu</i>	100 menit
	Menanya <ul style="list-style-type: none"> Membimbing siswa untuk mengajukan pertanyaan dari peristiwa yang diamati pada video 	<ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan atas peristiwa jenis-jenis tumbukan yang telah mereka amati 	<i>Rasa ingin tahu, percaya diri</i>	
	Mengumpulkan informasi <ul style="list-style-type: none"> Membimbing peserta didik melakukan eksperimen pada pembelajaran materi tumbukan dengan media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu andriod 	<ul style="list-style-type: none"> Berekspeten dan diskusi secara berkelompok terkait materi tumbukan yang disajikan pada komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda Mencari tambahan referensi berkaitan materi tumbukan pada buku panduan atau internet 	<i>Ingin tahu, kerjasama, tanggung jawab</i>	

Tahap	Kegiatan Pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
	Menalar/Mengasosiasi <ul style="list-style-type: none"> • Membimbing peserta didik mengolah hasil eksperimen untuk membuat simpulan dan menganalisis data hasil eksperimen 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengolah dan menyimpulkan hasil eksperimen tumbukan 	<i>Kerjasama,</i>	
	Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> • Mempersilahkan kelompok mempresentasikan hasil diskusi dan eksperimen • Menanggapi hasil presentasi peserta didik, memberi penguatan dan mengklarifikasi miskonsepsi 	<ul style="list-style-type: none"> • Perwakilan peserta didik mempresentasikan hasil diskusi dan eksperimen • Memperhatikan penjelasan guru 	<i>Percaya diri, tanggung jawab, menghargai kawan, rasa ingin tahu</i>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Merefleksi materi yang disampaikan • Memberikan soal <i>posttest</i> • Menutup dengan doa dan salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengar dan mencatat simpulan penjelasan guru • Mengerjakan soal <i>posttest</i> • Berdoa dan memberi salam kepada guru 	<i>Rasa ingin tahu</i> <i>Disiplin, tanggung jawab Relius</i>	20 menit

I. Penilaian

3. Teknik / metode dan bentuk penilaian (Lampiran b)

Variabel	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen
Representasi matematis	Tes Tertulis	Soal Uraian
Berpikir Kreatif	Tes Tertulis/ Penugasan	Soal Uraian

4. Remedial dan pengayaan

- Remedial (lampiran c)
- Pengayaan (lampiran d)

.....,,
Mengetahui,
Kepala SMA N 1 Majenang

.....,,
Guru Mapel Fisika

Drs. Akhmad Basir

NIP. 19690402 199802 1 001

Sri Hartati, S.Pd, M.Pd

NIP. 19670515 199203 2 013

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Uji Lapangan Utama Kelas Kontrol

Mata Pelajaran	: Fisika
Satuan Pendidikan	: SMA
Kelas/Semester	: X MIPA/2
Jumlah pertemuan	: 2 x pertemuan
Alokasi Waktu	: 6 JP (6 x 45 menit)

A. Kompetensi Inti

- K3** : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahuanya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai
- K4** : dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.12. Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.	3.10.13. Menganalisis konsep momentum dikehidupan sehari-hari 3.10.14. Menganalisis konsep impuls dikehidupan sehari-hari 3.10.15. Menganalisis keterkaitan antara momentum dan impuls dikehidupan sehari-hari

	3.10.16. Merumuskan hukum kekekalan momentum untuk sistem tanpa gaya luar
4.12. Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana	4.10.3. Menyajikan rancangan percobaan tentang impuls dan momentum

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan diskusi menggunakan media komik fisika kearifan lokal permainan sulamanda berbantu android, dilanjutkan dengan pemberian soal latihan. Peserta didik diharapkan dapat:

1. Menganalisis konsep impuls dan momentum
2. Menganalisis keterkaitan antara momentum dan impuls
3. Merumuskan hukum kekekalan momentum untuk sistem tanpa gaya luar
4. Merancang percobaan sederhana tentang impuls dan momentum

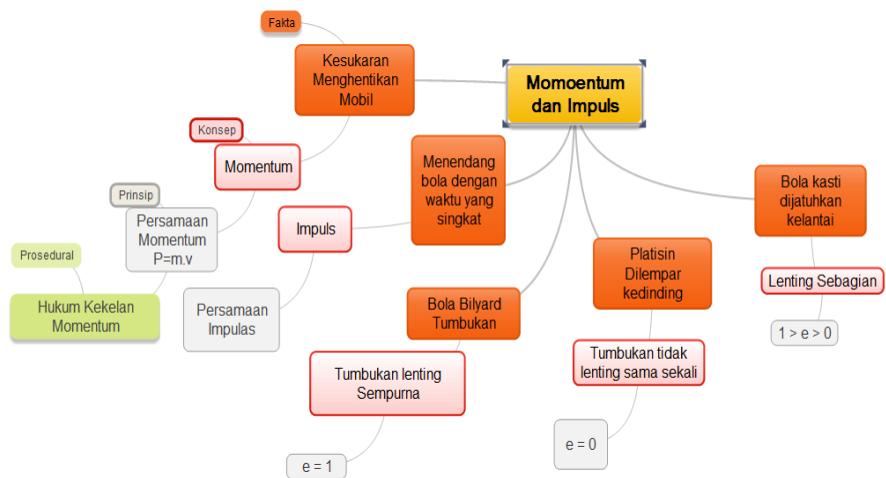
D. Materi Pembelajaran (Lampiran a)

1. Materi pembelajaran regular
 - a. Konsep impuls dan momentum
 - b. Hukum kekekalan Momentum
 - c. Jenis-jenis tumbukan
2. Materi pembelajaran pengayaan

Diberi materi tambahan atau tugas individual (di dalam atau di luar kelas) pada materi hukum kekekalan momentum

3. Materi pembelajaran remedial
- Belajar sendiri atau mengerjakan tugas (di dalam atau di luar kelas)

PETA KONSEP



E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Scientific Approach*
2. Metode : diskusi, *Discovery Learning*, dan pemberian tugas kelompok dan individu

F. Alat dan Bahan

Alat dan bahan praktikum

G. Sumber Belajar

Buku Pegangan Siswa kelas X MIPA

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 : Impuls, Momentum, Hukum Kekekalan Momentum (3 JP)

Tahap	Kegiatan Pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam • Memeriksa kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran, memeriksa kondisi kelas, jika masih ada meja/kursi yang belum rapi, guru meminta peserta didik untuk merapikannya terlebih dahulu. • Mempresensi peserta didik. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam. • Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran. • Menjawab berdasarkan nama yang dipanggil. 	<i>Religius, disiplin, tanggung jawab</i> <i>Disiplin, sopan santun, jujur</i>	15 menit

Tahap	Kegiatan Pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan soal <i>pretest</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Mengerjakan soal <i>pretest</i> 		
	<p>Apersepsi dan Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan yang mengarah pada materi yang akan dipelajari. <p><i>Pernahkah kalian mengamati gerak benda yang dilempar dan bertumbukan? Apa yang terjadi setelah benda tersebut bertumbukan? Bagaimana hal tersebut dapat terjadi?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Memotivasi peserta didik dengan <i>menunjukkan benda-benda yang mengalami peristiwa impuls dan momentum</i> Guru menyampaikan inti tujuan pembelajaran. Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok diskusi. 	<ul style="list-style-type: none"> Mendengarkan dengan antusias dan menjawab pertanyaan guru 	<i>Berfikir kreatif, rasa ingin tahu, menghargai, disiplin</i>	
Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Membimbing peserta didik untuk berdiskusi tentang peristiwa impuls, momentum, dan hukum kekekalan momentum pada peristiwa nyata (kehidupan sehari-hari) 	<ul style="list-style-type: none"> Menerima informasi mengenai tujuan pembelajaran Membentuk kelompok sesuai dengan instruksi guru 	<i>Rasa ingin tahu</i>	100 menit
	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Membimbing siswa untuk mengajukan pertanyaan dari peristiwa yang diamati 	<ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan atas peristiwa impuls momentum, hukum kekekalan momentum yang telah mereka amati 	<i>Rasa ingin tahu, percaya diri</i>	

Tahap	Kegiatan Pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
	Mengumpulkan informasi <ul style="list-style-type: none"> Membimbing peserta didik melakukan diskusi pada pembelajaran materi impuls, momentum, dan hukum kekekalan 	<ul style="list-style-type: none"> Berdikusi secara berkelompok terkait materi impuls, momentum, dan hukum kekekalan momentum. Mencari contoh dari peristiwa impuls, momentum dan hukum kekekalan momentum di kehidupan sehari-hari atau keadaan sekeliling. 	<i>Ingin tahu, kerjasama, tanggung jawab</i>	
	Menalar/Mengasosiasi <ul style="list-style-type: none"> Membimbing peserta didik mengolah hasil diskusi untuk membuat simpulan dan menjawab pertanyaan 	<ul style="list-style-type: none"> Mengolah hasil diskusi dan menjawab pertanyaan 	<i>Kerjasama,</i>	
	Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> Mempersilahkan kelompok mempresentasikan hasil diskusi Menanggapi hasil presentasi peserta didik, memberi penguatan dan mengklarifikasi miskonsepsi 	<ul style="list-style-type: none"> Perwakilan peserta didik mempresentasikan hasil diskusi Memperhatikan penjelasan guru 	<i>Percaya diri, tanggung jawab, menghargai kawan, rasa ingin tahu</i>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Merefleksi materi yang disampaikan Memberikan soal <i>posttest</i> Menutup dengan doa dan salam 	<ul style="list-style-type: none"> Mendengar dan mencatat simpulan penjelasan guru Mengerjakan soal <i>posttest</i> Berdoa dan memberi salam kepada guru 	<i>Rasa ingin tahu</i> <i>Disiplin, tanggung jawab</i> <i>Religijs</i>	20 menit

➤ Pertemuan 2 : Jenis-jenis Tumbukan (3 JP)

Tahap	Kegiatan Pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Mengucapkan salam Memeriksa kesiapan peserta didik untuk 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab salam. 	<i>Religijs, disiplin,</i>	15 menit

Tahap	Kegiatan Pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
	<p>mengikuti pembelajaran, memeriksa kondisi kelas, jika masih ada meja/kursi yang belum rapi, guru meminta peserta didik untuk merapikannya terlebih dahulu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempresensi peserta didik. • Memberikan soal <i>pretest</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran. • Menjawab berdasarkan nama yang dipanggil. • Mengerjakan soal <i>pretest</i> 	<i>tanggung jawab</i> <i>Disiplin, sopan santun</i>	
	<p>Apersepsi dan Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pertanyaan yang mengarah pada materi yang akan dipelajari dan mengingatkan peserta didik pada materi sebelumnya. <p><i>Pernahkah kalian melihat berbagai tumbuhan yang berbeda-beda? Apakah perbedaannya?</i></p> • Memotivasi peserta didik dengan <i>menunjukkan benda-benda yang mengalami peristiwa jenis-jenis tumbuhan</i> • Guru menyampaikan inti tujuan pembelajaran. • Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok diskusi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan dengan antusias dan menjawab pertanyaan guru • Menerima informasi mengenai tujuan pembelajaran • Membentuk kelompok sesuai dengan instruksi guru 	<i>Berfikir kreatif, rasa ingin tahu, menghargai, disiplin</i> <i>Berfikir kreatif, rasa ingin tahu</i> <i>Jujur, tanggung jawab, menghargai kawan, tanggung jawab, disiplin</i>	
Inti	Mengamati	<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing peserta didik untuk mengamati peristiwa 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati peristiwa jenis-jenis tumbuhan sebelum eksperimen 	<i>Rasa ingin tahu</i> 100 menit

Tahap	Kegiatan Pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
	jenis-jenis tumbukan sebelum eksperimen			
	Menanya <ul style="list-style-type: none"> Membimbing siswa untuk mengajukan pertanyaan dari peristiwa yang diamati 	<ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan atas peristiwa jenis-jenis tumbukan yang telah mereka amati 	<i>Rasa ingin tahu, percaya diri</i>	
	Mengumpulkan informasi <ul style="list-style-type: none"> Membimbing peserta didik melakukan eksperimen pada pembelajaran materi tumbukan dan mencari tambahan referensi 	<ul style="list-style-type: none"> Berekspeten dan diskusi secara berkelompok terkait materi tumbukan Mencari tambahan referensi berkaitan materi tumbukan pada buku panduan atau internet 	<i>Ingin tahu, kerjasama, tanggung jawab</i>	
	Menalar/Mengasosiasi <ul style="list-style-type: none"> Membimbing peserta didik mengolah hasil eksperimen untuk membuat simpulan dan menganalisis data hasil eksperimen 	<ul style="list-style-type: none"> Mengolah dan menyimpulkan hasil eksperimen tumbukan 	<i>Kerjasama,</i>	
	Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> Mempersilahkan kelompok mempresentasikan hasil diskusi dan eksperimen Menanggapi hasil presentasi peserta didik, memberi penguatan dan mengklarifikasi miskonsepsi 	<ul style="list-style-type: none"> Perwakilan peserta didik mempresentasikan hasil diskusi dan eksperimen Memperhatikan penjelasan guru 	<i>Percaya diri, tanggung jawab, menghargai kawan, rasa ingin tahu</i>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Merefleksi materi yang disampaikan Memberikan soal <i>posttest</i> Menutup dengan doa dan salam 	<ul style="list-style-type: none"> Mendengar dan mencatat simpulan penjelasan guru Mengerjakan soal <i>posttest</i> Berdoa dan memberi salam kepada guru 	<i>Rasa ingin tahu</i> <i>Disiplin, tanggung jawab Relijius</i>	20 menit

I. Penilaian

1. Teknik / metode dan bentuk penilaian (Lampiran b)

Variabel	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen
Representasi matematis	Tes Tertulis	Soal Uraian
Berpikir Kreatif	Tes Tertulis/ Penugasan	Soal Uraian

2. Remedial dan pengayaan

- Remedial (lampiran c)
- Pengayaan (lampiran d)

.....,

Mengetahui,
Kepala SMA N 1 Majenang

Guru Mapel Fisika

Drs. Akhmad Basir
NIP. 19690402 199802 1 001

Sri Hartati, S.Pd, M.Pd
NIP. 19670515 199203 2 013

Lampiran a

Kegiatan	Materi
Ketika gacu dalam kondisi diam atau bergerak	<p>1) Momentum Ketika gacu bermassa m dalam kondisi diam ($v = 0$) atau bergerak ($v \neq 0$). Gacu memiliki momentum yang menunjukkan keadaan gerak gacu. Momentum merupakan ukuran kesukaran dalam memberhentikan gerak suatu benda. Momentum dipengaruhi oleh massa dan kecepatan, persamaan tersebut dapat ditulis seperti Persamaan 1.</p> $p = mv \quad (i)$
Ketika gacu bersentuhan dengan gacu lainnya atau petak permainan sulamanda dalam selang waktu tertentu	<p>2) Impuls Gaya ketika gacu saling bersentuhan dengan gacu lain atau petak permainan sulamanda dalam selang waktu singkat. Pemain memberikan gaya impulsif rata – rata (F) terhadap gacu lain atau petak permainan dalam selang waktu singkat (Δt). Sehingga impuls dapat ditulis seperti Persamaan 2.</p> $I = F\Delta t \quad (ii)$ <p>Impuls sebanding dengan gaya impulsif rata – rata dan selang waktu, makin besar gaya impulsif rata – rata maka impuls semakin besar. Impuls juga merupakan perubahan dari momentum, dapat dilihat dari perubahan kecepatan gerak gacu. Rumus tersebut dapat ditulis seperti Persamaan 3.</p> $I = \Delta p$ $F\Delta t = m(v_2 - v_1) \quad (iii)$
Ketika terdapat gacu yang menumbuk gacu lainnya atau mengenai pemain lain.	<p>3) Tumbukan Ketika gacu megenai gacu lain akan terjadi proses tumbukan antar gacu. Pada proses tumbukan apapun, momentum selalu kekal selama tidak ada gaya luar yang bekerja (gaya luar total nol). Seingga seperti ditulis pada Persamaan 4.</p> $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2 \quad (iv)$ <p>Di sini kita anggap gacu yang mengalami tumbukan masing-masing tidak berubah. Dalam proses tumbukan, di samping kecepatan, massa masing-masing benda sebelum dan sesudah tumbukan bisa saja berubah. Contohnya, setelah tumbukan, kedua gacu bergabung, atau setelah tumbukan ada gacu yang pecah.</p> <p>Proses tumbukan terbagi menjadi 3 macam, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> tumbukan lenting sempurna ($e = 1$), tumbukan lenting sebagian ($0 < e < 1$), dan tumbukan tidak lenting sama sekali ($e = 0$). <p>Dimana, e adalah nilai koefisien restitusi yang diperoleh dari Persamaan 5.</p> $e = \frac{-(v'_1 - v'_2)}{v_1 - v_2} \quad (v)$

Lampiran b (soal dan jawaban sama seperti lampiran 1l)

Kisi-Kisi Soal Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif

Indikator	Nomor Butir	Tipe Soal
Representasi Matematis		
Merepresentasikan dan menginterpretasikan grafik	1	C4
Menulis tahapan penyelesaian peristiwa tumbukan pada permainan sulamanda	2	C6
Merumuskan persamaan matematis dari representasi verbal	4	C6
Memecahkan permasalahan fisika dengan menggunakan persamaan matematis	3	C4
Berpikir Kreatif		
Memerinci permasalahan fisika dengan tahapan yang mendetail	5	C4
Mengkategorikan beberapa peristiwa tumbukan dalam kehidupan sehari-hari	6	C5
Menyusun rancangan eksperimen tentang peristiwa impuls dan momentum	8	C6
Menafsirkan gambar untuk mengukur peristiwa impuls pada permainan sulamanda	7	C4

TES SOAL IMPULS DAN MOMENTUM FISIKA SMA
TAHUN 2018/2019

Petunjuk Pengerjaan Soal!

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal berikut!
2. Kerjakan soal dengan teliti!
3. Kerjakan soal dengan lengkap! (diketahui, ditanyakan, jawab)
4. Kerjakan soal yang mudah terlebih dahulu!
5. Selamat mengerjakan!

Lampiran c

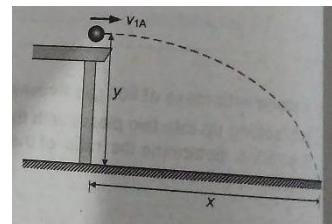
Instrumen Tugas Remedial

No	Tahapan	Skor 1 – 3
1	Persiapan <i>Mengidentifikasi</i> Menentukan alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat video percobaan Impuls dan Momentum. Kemukakan idemu, bagaimana percobaan Impuls dan Momentum.	
2	Pelaksanaan <i>Bagaimana strateginya?</i> Buatlah video percobaan sekreatif peserta didik <i>Bagaimana penerapannya?</i>	

No	Tahapan	Skor 1 – 3
	Mengetahui contoh penerapan Impuls dan Momentum di kehidupan sehari-hari	
3	Hasil	
	<i>Hasil</i> Video hasil pembuatan percobaan Impuls dan Momentum	

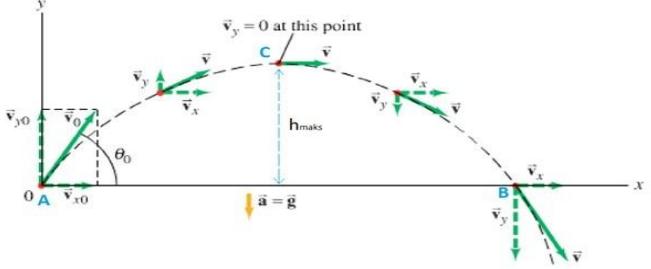
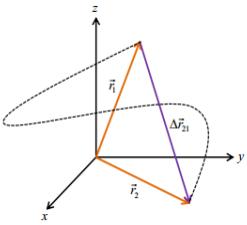
Lampiran d

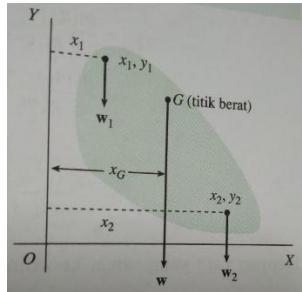
- Seorang siswa melakukan percobaan pendulum balistik menggunakan sebuah alat. Dia memperoleh data rata-rata sebagai berikut: $h=8,68$ cm, $m_1=68,8$ g, $m_2=263$ g.
 - Tentukan kecepatan awal v_{1A} awal proyektil!
 - Bagian kedua dari eksperimennya adalah untuk mendapatkan nilai v_{1A} dengan menembakkan proyektil yang sama secara horizontal (dengan pendulum dihindarkan dari lintasannya), yakni dengan mengukur posisi akhir horizontal x dan jarak jatuh y (Lihat Gambar). Tunjukkan bahwa kecepatan awal proyektil berhubungan dengan x dan y !
- Sebuah kereta api bermassa $2m$ kg bergerak lurus mendatar ke kanan dengan kelajuan v m/s menumbuk mobil bermassa m kg yang diam. Setelah tumbukan, benda m bergerak ke kanan atas dengan sudut 60° terhadap horizontal dan benda $2m$ bergerak ke kanan bawah dengan sudut yang sama 60° terhadap horizontal. Tentukan kelajuan benda bermassa $2m$ sesaat setelah tumbukan!
- Seseorang bermassa 48 kg naik sebuah *skate board* (papan beroda) yang bermassa 2 kg. *Skate board* tersebut bergerak dengan kecepatan 4 m/s. Hitunglah kecepatan *skate board*, jika:
 - Orang melompat ke belakang dengan kecepatan 1 m/s!
 - Orang melompat ke depan dengan kecepatan 2 m/s!
 - Orang melompat ke samping dengan kecepatan 1 m/s!
- Dalam suatu tes tabrakan, sebuah mobil dengan massa 1500 kg bertumbukan dengan sebuah tembok seperti pada gambar di bawah ini, kecepatan awal $v_1 = -15$ m/s dan $v_2 = 2,6$ m/s. Jika tumbukan terjadi selama $0,15$ sekon, carilah impuls yang disebabkan oleh tumbukan dan gaya rata-rata yang diterima mobil!



Lampiran 1r. Konsep Fisika pada Kearifan Lokal: Permainan Sulamanda

Kegiatan	Materi	
	Momentum dan Impuls	
Ketika gacu dalam kondisi diam atau bergerak	<p>4) Momentum Ketika gacu bermassa m dalam kondisi diam ($v = 0$) atau bergerak ($v \neq 0$). Gacu memiliki momentum yang menunjukkan keadaan gerak gacu. Momentum merupakan ukuran kesukaran dalam memberhentikan gerak suatu benda. Momentum dipengaruhi oleh massa dan kecepatan, persamaan tersebut dapat ditulis seperti persamaan 1.</p> $p = mv \quad (i)$	
Ketika gacu bersentuhan dengan gacu lainnya atau petak permainan sulamanda dalam selang waktu tertentu	<p>5) Impuls Gaya ketika gacu saling bersentuhan dengan gacu lain atau petak permainan sulamanda dalam selang waktu singkat. Pemain memberikan gaya impulsif rata – rata (F) terhadap gacu lain atau petak permainan dalam selang waktu singkat (Δt). Sehingga impuls dapat ditulis seperti Persamaan 2.</p> $I = F\Delta t \quad (ii)$ <p>Impuls sebanding dengan gaya impuls rata-rata dan selang waktu, makin besar gaya impuls rata – rata maka impuls semakin besar. Impuls juga merupakan perubahan dari momentum, dapat dilihat dari perubahan kecepatan gerak gacu. Rumus tersebut dapat ditulis seperti Persamaan 3.</p> $I = \Delta p$ $I = m(v_2 - v_1) \quad (iii)$	
Ketika terdapat gacu yang menumbuk gacu lainnya atau mengenai pemain lain.	<p>6) Tumbukan Ketika gacu megenai gacu lain akan terjadi proses tumbukan antar gacu. Momentum selalu kekal selama tidak dipengaruhi gaya luar yang bekerja (gaya luar total nol) pada proses tumbukan apapun. Seingga seperti ditulis pada Persamaan 4.</p> $m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v'_1 + m_2v'_2 \quad (iv)$ <p>Misalnya gacu yang mengalami tumbukan memiliki jumlah momentum sama. Dalam proses tumbukan, tidak hanya kecepatan, massa masing-masing benda sebelum dan sesudah tumbukan juga dapat berubah. Contohnya, kedua gacu bergabung sesudah tumbukan, atau sesudah tumbukan ada gacu pecah.</p> <p>Proses tumbukan terbagi menjadi 3 macam, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> tumbukan lenting sempurna ($e = 1$), tumbukan lenting sebagian ($0 < e < 1$), dan tumbukan tidak lenting sama sekali ($e = 0$). <p>Dimana, e adalah nilai koefisien restitusi yang diperoleh dari Persamaan 5.</p> $e = \frac{-(v'_1 - v'_2)}{v_1 - v_2} \quad (v)$ <p>(Abdullah, 2016: 435-451)</p>	
Dinamika Gerak		
Ketika gacu dilemparkan ke petak permainan sulamanda	<p>1) Gerak Parabola Panjang lintasan gerak parabola merupakan Panjang kelengkungan parabola yang dilewati benda selama bergerak (Abdullah, 2016: 226-227). Gerak parabola dapat diartikan gerak lurus beraturan</p>	

Kegiatan	Materi
	<p>(GLB) pada sumbu horizontal (sumbu X) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB) pada sumbu vertical (sumbu Y) secara terpisah. Lintasan parabola bisa diuraikan dalam vektor (Kanginan, 2007: 27). Gambar 5 merupakan lintasan gerak parabola.</p>  <p>Gambar 1. Lintasan Gerak Parabola</p> <ul style="list-style-type: none"> Kecepatan awal $\vec{v}_{0y} = \vec{v}_0 \sin \theta$ $\vec{v}_{0x} = \vec{v}_0 \cos \theta$ (vi) Kecepatan $\vec{v}_y = \vec{v}_0 \sin \theta - gt$ $\vec{v}_{0y} = \vec{v}_0 \sin \theta - gt$ (vii) Jarak/ Ketinggian $y = \vec{v}_0 t \sin \theta - \frac{1}{2} gt^2$ $x = \vec{v}_0 t \cos \theta$ (viii) Tinggi/ Jarak maksimum $y_{max} = \frac{\vec{v}_0 \sin^2 \theta}{2g}$ $x_{max} = \frac{\vec{v}_0 \sin 2\theta}{g}$ (ix) <p>(Kanginan, 2007, 28-33)</p>
Ketika pemain bergerak berpindah tempat saat melompat	<p>2) Jarak dan Perpindahan Perubahan posisi benda didefinisikan sebagai perpindahan. Misalkan sebuah pemain sulamanda mula-mula berada di titik A dengan vector posisi \vec{r}_1. Beberapa saat berikutnya, pemain beada di titik B dengan vector posisi \vec{r}_2. Sehingga perpindahan A ke B seperti Gambar 6 yaitu vector perpindahan benda adalah selisih posisi akhir dengan awal. Perpindahan tidak bergantung lintasan benda tetapi hanya ditentukan oleh garis lurus dari posisi awal ke posisi akhir.</p> $\Delta\vec{r}_{21} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1 \quad (x)$  <p>Gambar 2. Vektor Perpindahan Benda</p> <p>(Abdullah, 2016: 87-88)</p> <p>Jarak tempuh adalah jarak sebenarnya yang ditempuh benda ketika bergerak dari satu titik ke titik lainnya. Menghitung jarak jauh lebih sulit dibandingkan perpindahan karena Panjang tiap lintasan harus diukur. Karena jarak merupakan jumlah semua jarak pergerakan.</p> <p>(Abdullah, 2016: 99-100)</p>

Kegiatan	Materi
	Kinematika Benda Tegar
Ketika pemain sedang melompat dan ketika dalam posisi mengambil gacu yang berada di tanah	1) Titik Berat Berat suatu benda merupakan resultan gaya-gaya yang memiliki arah vertikal ke bawah dan bekerja melalui suatu titik tunggal. Titik berat benda homogen yang berbentuk teratur memiliki sumbu simetri. Titik berat benda tegar tidak selalu berada di dalam benda, tetapi bisa di luar benda. Gambar 7 digunakan untuk memperoleh persamaan titik berat. Gambar 8 menunjukkan titik berat pemain saat bermain sulamanda.
	 <p>Gambar 3. Benda Homogen</p> $x_G = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + m_3 x_3 + \dots}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots} = \frac{\sum m_i x_i}{\sum m_i} \quad (xi)$ $y_G = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2 + m_3 y_3 + \dots}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots} = \frac{\sum m_i y_i}{\sum m_i} \quad (xii)$  <p>Gambar 4. Pemain sulamanda yang bermain</p> <p>Ada tiga macam keseimbangan, yaitu keseimbangan netral, keseimbangan labil, dan keseimbangan stabil. Jenis keseimbangan suatu benda ternyata berkaitan dengan gerak titik berat benda ketika gangguan dihilangkan.</p> <p style="text-align: right;">(Kanginan, 2007, 213-219)</p>
Bunyi	
Ketika gacu dilempar dan jatuh mengenai gacu lainnya. Ketika petaknya keramik dan gacu mengenai petak	1) Sumber Bunyi Sumber bunyi merupakan berbagai jenis benda yang menghasilkan bunyi dikarenakan getaran benda. Gelombang longitudinal merupakan serangkaian getaran yang merambat dalam bentuk rengangan dan rapatan. Bunyi dikeluarkan dari benda bergetar, dan merambat dalam bentuk rengangan dan rapatan. Arah rambatan gelombang bunyi adalah ke segala arah. Gelombang bunyi hanya dapat didengar telinga dan tidak bisa dilihat mata.

LAMPIRAN 2. HASIL PENELITIAN

- a. Hasil Observasi Kondisi Sekolah
- b. Hasil Observasi Pembelajaran di Kelas dan Observasi Peserta Didik
- c. Analisis Peserta Didik
- d. Analisis Konsep
- e. Hasil Penilaian Kelayakan Produk oleh Ahli, Guru, dan *Peer Reviewer*
- f. Hasil Tes Kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif (Uji Coba Empiris)
- g. Hasil Reliabilitas Instrumen Tes Kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif
- h. Hasil Uji Coba Lapangan Awal
- i. Hasil Uji Coba Lapangan Utama
- j. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas
- k. Hasil Uji Korelasi
- l. Hasil Sumbangan Efektif Peningkatan Variabel
- m. Hasil Uji Manova

Lampiran 2a. Hasil Observasi Kondisi Sekolah

OBSERVASI KONDISI SEKOLAH

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Majenang
 Alamat Sekolah : Jl. Raya Pahonjean, Kecamatan Majenang, Cilacap, Jawa Tengah 53257
 Akreditasi Sekolah : A

No	Aspek Yang Diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan	Ket.
1	Kondisi sekolah Fisik	<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi sekolah rapi, bersih, dan rindang. • Bangunan fisik sekolah luas dan megah. • Fasilitas memadai, dalam kelas terpasang <i>sound system</i>, LCD, dan kipas. Disediakan tempat sampah di tiap kelas. • Laboratorium yang cukup lengkap • Ruang komputer yang cukup untuk peserta didik 	Baik
2	Potensi Peserta Didik	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berasal dari daerah Majenang dan sekitarnya. • Jumlah peserta didik kelas X MIPA sebanyak 7 kelas, X IPS sebanyak 5 kelas, XI MIPA sebanyak 5 kelas, XI IPS sebanyak 5 kelas • Peserta Didik antusias mengikuti pelajaran. • Secara akademik, relatif baik • Memiliki akhlak yang relatif baik. Hal ini tampak pada sikap ke guru, yaitu menghormati. 	Baik
3	Potensi guru	Guru di sekolah bervariasi dari yang muda sampai yang sudah berpengalaman, sehingga semangat tinggi dalam mengajar tampak sekali.	Baik
4	Potensi karyawan	Karyawan ramah tamah dan ceria.	Baik
5	Fasilitas pembelajaran sains, media pembelajaran sains	Dalam memfasilitasi pembelajaran sains, terdapat laboratorium untuk praktikum, dengan peralatan yang relatif lengkap. Selain itu, media pembelajaran berupa LCD dan proyektor di masing-masing kelas, dapat membantu guru sebagai media dalam menyampaikan materi pelajaran yang abstrak.	Ada
6	Perpustakaan	Terdapat perpustakaan, dengan buku-buku yang tertata rapi dan bersih. Terdapat banyak buku pelajaran, lengkap, dan buku bacaan seperti novel, cerpen, dan lain-lain. Menciptakan suasana membaca yang kondusif, dengan beberapa bangku diruangannya.	Ada
7	Laboratorium	Terdapat laboratorium fisika, biologi, dan kimia dengan fasilitas atau alat-alat yang cukup lengkap. Praktikum dilaksanakan ketika peralatan praktikum tersedia di laboratorium. Alat-alat di laboratorium tertata rapi dan bersih.	Ada
8	Bimbingan Konseling	Terdapat ruangan khusus bimbingan konseling, yang berfungsi untuk konsultasi dengan peserta didik yang memiliki masalah atau kendala dalam belajarnya. Ruangan ini tertata dan dimanfaatkan maksimal. Hal ini nampak pada rapinya ruangan, serta agenda maupun peserta didik yang secara leluasa dapat menemui guru BK untuk berkonsultasi.	Ada

9	Bimbingan belajar	Bimbingan belajar diperuntukkan bagi kelas XII yang akan menghadapi ujian nasional. Bimbingan bisa dilaksanakan secara fleksibel, di dalam maupun di luar kelas. Bimbingan dilaksanakan setiap hari menjelang ujian nasional.	Ada
10	Ekstrakurikuler	Terdapat beberapa ekstrakurikuler, seperti OSIS, pramuka, seni musik, paduan suara, basket, futsal, <i>english club</i> , dan karate, basket, voli, PKS, PMR. Ekstrakurikuler ini diadakan pada hari sabtu, yang dibina oleh guru yang berkompeten.	Ada
11	Organisasi dan fasilitas OSIS	Pengurus OSIS terdiri dari beberapa siswa kelas X dan XI. Disediakan satu ruangan khusus untuk OSIS. Ruangannya cukup luas, yang penataannya seperti ruang rapat.	Ada
12	Organisasi dan fasilitas UKS	Ruang UKS ini diperuntukkan peserta didik yang sakit. Dilengkapi dengan keperluan P3K dan juga obat-obat yang dibutuhkan di sekolah. Terdapat petugas kesehatan sendiri yang bertugas di UKS.	Ada
13	Administrasi	Administrasi sekolah, diurus oleh tata usaha. Semua surat keluar masuk, diarsip dengan baik. Semua data yang diperlukan, bisa diperoleh dari staff tata usaha.	Ada
14	Karya Tulis Ilmiah Remaja	Di sekolah terdapat ekstrakurikuler mengenai KIR, sehingga peserta didik dapat mengembangkan potensinya untuk menulis.	Ada
15	Karya ilmiah Guru	Beberapa guru yang aktif ikut serta dalam proses pembuatan karya ilmiah guru	Ada
16	Koperasi Sekolah	Terdapat koperasi yang lumayan lengkap. Koperasi memperjualbelikan Alat Tulis Kantor (ATK), jajanan basah, kering dan minuman.	Ada
17	Tempat ibadah	Terdapat masjid di sekolah, untuk beribadah umat muslim. Masjid dilengkapi dengan perlengkapan sholat dan Al-qur'an.	Ada
18	Kesehatan lingkungan	Kesehatan lingkungan berhubungan dengan kebersihan dan lingkungan yang hijau. Terdapat tempat sampah di setiap kelas, tidak ada sampah berserakan. Dan di setiap titik sudut terdapat tumbuhan hijau.	Baik
19	<i>Green house</i>	Terdapat <i>green house</i> untuk mengembangiakkan tanaman-tanaman hijau.	Ada
20	Ruang kursus dan pelatihan	SMA GAMA merupakan anggota yayasan pertanian. Sehingga setiap siswa kelas X dan XI dibekali dengan keterampilan pertanian, dengan memanfaatkan produk pertanian, dan diolah menjadi tape, kecap, dan lain-lain.	Ada
21	Komite sekolah	Komite sekolah terdiri dari wali murid. Pergantian susunan komite sekolah dalam proses pembentukan ulang, untuk menyesuaikan dengan permendikbud yang baru. Namun proses pergantian susunan komite tidak rutin dalam setahun sekali.	Ada
22	MBS (Manajemen Berbasis Sekolah)	MBS, otonomi sekolah dipimpin oleh kepala sekolah. MBS berjalan sesuai peraturan perundang-undangan.	Ada

- Jumlah siswa total di SMA Negeri 1 Majenang ada 1028 peserta didik, terdiri dari: 226 X MIPA, 129 X IPS, 180 XI MIPA, 166 XI IPS, 171 XII MIPA, 156 XII IPS

Lampiran 2b. Hasil Observasi Pembelajaran di Kelas dan Observasi Peserta Didik

HASIL OBSERVASI PEMBELAJARAN DI KELAS DAN OBSERVASI PESERTA DIDIK

Nama Mahasiswa : Fita Permata Sari (17726251029)
Prodi : S2-Pendidikan Fisika
Tempat Praktik : SMA Negeri 1 Majenang

ASPEK YANG DIAMATI	DESKRIPSI HASIL PENGAMATAN
PERANGKAT PEMBELAJARAN	
1. Kurikulum 2013	Kurikulum kelas X, XI, dan XII sudah menggunakan Kurikulum 2013 (K-13)
2. Silabus	Silabus berasal dari MGMP Kabupaten Cilacap yang dibuat secara bersama-sama kemudian direvisi dan diperbanyak. Hal ini tidak mengalami kesulitan dalam menyusun silabus yang akan digunakan karena sekolah-sekolah di Kabupaten Cilacap sudah menggunakan K-13
3. Rencana pelaksanaan pembelajaran	RPP yang dibuatkan oleh MGMP diubah sesuai kebutuhan setiap sekolah karena setiap sekolah mempunyai kebutuhan berbeda-beda. Guru mengembangkan sendiri RPPnya lalu diajukan kepada Kepala Sekolah untuk disetujui setiap awal semester. RPP dibuat rangkap 2 untuk dikumpulkan di kurikulum dan sebagai arsip untuk guru sendiri.
PROSES PEMBELAJARAN	
1. Membuka Pembelajaran	Guru membuka pembelajaran dengan salam kemudian mengecek kehadiran dan kondisi siswa.
2. Penyajian Materi	Mengulang kembali materi sebelumnya untuk mengingatkan kembali siswa terkait materi yang sudah dipelajari kemudian melanjutkan materi sesuai bab yang akan dibahas pada pertemuan tersebut.
3. Metode Pembelajaran	Presentasi, diskusi, praktikum, tanya jawab
4. Penggunaan Bahasa	Guru menggunakan bahasa Indonesia selama menjelaskan di kelas karena peserta didik heterogen berasal dari jawa dan sunda. Guru juga menyelipkan sedikit bahasa daerah yang sudah umum bagi peserta didik ketika menjelaskan materi.
5. Penggunaan Waktu	Membuka pelajaran 10 menit, 2 jp pertama untuk menjelaskan materi dan memberi kesempatan peserta didik bertanya kemudian 1 jp untuk latihan soal, dan untuk menutup pembelajaran 10 menit.

6. Gerak	Gerak guru fleksibel sesuai kebutuhan peserta didik. Jika ada peserta didik yang bertanya terkait materi yang belum jelas, guru memberikan penjelasan secukupnya dengan mendatangi peserta didik yang bertanya secara mandiri.
7. Cara memotivasi siswa	Guru menjelaskan materi secara hati-hati kepada peserta didik karena pembelajaran fisika diperlukan pemahaman tingkat tinggi. Misalnya ada peserta didik sudah paham rumusnya tetapi tidak bisa memahami soal cerita dipastikan peserta didik tersebut akan mengalami kesulitan. Sehingga peran guru disini adalah menyetarakan kemampuan peserta didik yang ada agar memiliki seluruh kemampuan yang diperlukan dalam mempelajari fisika.
8. Teknik bertanya	Memberikan kesempatan pada peserta didik untuk bertanya dengan menawarkan kepada seluruh peserta didik di kelas, jika tidak ada yang bertanya, maka guru menunjuk salah satu peserta didik. Jika peserta didik menjawab kurang tepat guru melengkapi jawaban dan tidak terkesan menyalahkan agar peserta didik tidak takut bertanya lagi.
9. Teknik penguasaan kelas	Sangat baik, jika pembelajaran fisika dilakukan secara berkelompok maka guru membagi kelompok dengan seimbang antara peserta didik yang aktif dan pasif sesuai kebutuhan.
10. Penggunaan media	Media yang digunakan guru dibantu dengan LCD selama menjelaskan materi untuk mempermudah guru.
11. Bentuk dan cara evaluasi	Selain dengan ulangan harian, penilaian individu dilakukan saat presentasi kelompok di depan kelas. Guru menilai dan mengajukan pertanyaan untuk dijawab peserta didik sebelum memberikan nilai.
12. Menutup pembelajaran	Guru menutup pembelajaran dengan salam serta memberikan peserta didik tugas untuk diselesaikan di rumah.
PERILAKU SISWA	
1. Perilaku siswa dalam kelas	Siswa heterogen, ada yang aktif bertanya, ada yang aktif bermain, namun ada juga yang pasif. Kecerdasan siswa rata-rata pada umumnya, terdapat beberapa peserta didik yang sangat cerdas di sekolah.
2. Perilaku siswa di luar kelas	Motivasi belajar beberapa peserta didik sedikit kurang sehingga guru selain mengajarkan materi harus bisa membujuk anak agar tetap mau belajar di rumah. Seringkali guru mengalami kesulitan untuk membujuk peserta didik. Ketergantungan siswa terhadap HP tinggi seringkali menganggu konsentrasi belajar. Jika ada jam pelajaran kosong, biasanya peserta didik pergi ke kantin atau rapat OSIS.

Lampiran 2c. Hasil Analisis Peserta Didik

ANALISIS PESERTA DIDIK

Analisis peserta didik bertujuan untuk mengetahui karakteristik siswa yang sesuai dengan inovasi pembelajaran yang dilaksanakan. Hasilnya dirangkum dalam tabel berikut,

No	Aspek	Hasil Analisis
1.	Usia Peserta Didik	Peserta didik kelas X SMA, rata-rata berusia 14 sampai 16 tahun.
2.	Latar Belakang Pengetahuan Peserta Didik	Materi impuls dan momentum serta penerapannya masih baru untuk peserta didik kelas X. proses pembelajaran yang akan dilakukan sedikit berbeda yaitu dengan menggunakan komik fisika berkearifan lokal: permainan sulamanda.
3.	Tingkat perkembangan kognitif	Setiap tingkatan usia, memiliki perkembangan kognitif yang berbeda-beda. Usia yang dimiliki peserta didik kelas X, berdasarkan teori perkembangan kognitif menurut Piaget, usia tersebut berada pada tahap operasional formal. Pada tahap operasional formal, anak memiliki kemampuan berpikir logis dan abstrak. Penggunaan benda-benda konkret tidak diperlukan lagi. Anak mampu bernalaran tanpa harus berhadapan dengan objek atau peristiwa langsung. Penalaran terjadi dalam struktur kognitifnya telah mampu hanya dengan menggunakan simbol-simbol, ide-ide, abstraksi, dan generalisasi. Anak telah memiliki kemampuan-kemampuan untuk melakukan operasi-operasi yang menyatakan hubungan dan memahami konsep. Selain itu, perkembangan kognitif dipengaruhi oleh lingkungan sosial. Vigotsky berpendapat bahwa anak-anak secara aktif menyusun pengetahuan mereka. Fungsi-funi mental memiliki koneksi-koneksi sosial. Anak mengembangkan konsep lebih sistematis, logis, dan rasional sebagai akibat dari komunikasi sosial. Berdasarkan usia peserta didik, kemudian dikaitkan dengan teori Piaget dan Vigotsky, menunjukkan bahwa perkembangan kognitif dan interaksi sosial siswa saling mempengaruhi satu sama lain. Di sekolah, peserta didik mengalami perkembangan kognitif, selain karena apa yang telah dipelajari, interaksi dengan teman sebaya maupun guru juga menentukan kemampuan kognitif. Interaksi dalam bentuk bimbingan dari guru, maupun diskusi dengan teman sebaya, menjadi salah satu cara siswa untuk meningkatkan kemampuan kognitif yang dimiliki.

Lampiran 2d. Analisis Konsep

ANALISIS KONSEP

Analisis konsep bertujuan untuk mengidentifikasi bagian-bagian utama pada materi impuls dan momentum yang akan dipelajari peserta didik. Analisis konsep materi impuls dan momentum dirangkum dalam tabel berikut,

No	Analysis	Result
1	Fakta-fakta (<i>Facts</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Gacu yang mengenai permukaan tanah saat dilempar • Gacu A yang bersentuhan dengan gacu B • Gacu yang terlempar mengenai pemain • Gacu yang dipegang jatuh dan memantul di tanah • Tumbukan antara gacu A dengan gacu B
2	Konsep (<i>Conceps</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Gaya - Waktu - Massa - Kecepatan - Tumbukan lenting sempurna - Tumbukan lennting sebagian - Tumbukan tidak lenting sama sekali - Koefisien restitusi - Energi kinetik
3	Prinsip (<i>Principles</i>)	<p>Generalisasi Konsep</p> <p>Besarnya Impuls yang dihasilkan sama dengan gaya dikalikan perubahan waktu.</p> <p>Sebuah benda bermassa m yang bergerak dengan kecepatan v mempunyai momentum sebesar p.</p> <p>Impuls dan momentum memiliki hubungan seperti dijelaskan pada penerapan Hukum II Newton.</p> <p>Jumlah momentum benda-benda sebelum melakukan interaksi (tumbukan) sama dengan jumlah momentum benda-benda setelah interaksi (tumbukan).</p> <p>Tumbukan merupakan pertemuan dua buah benda yang relatif bergerak. Tumbukan dibagi menjadi 3 macam, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tumbukan lenting sempurna ($e=1$) 2. Tumbukan lenting sebagian ($0 < e < 1$) 3. Tumbukan tidak lenting sama sekali ($e=0$) <p>Dimana, e adalah nilai koefisien restitusi yang diperoleh dari:</p> $e = \frac{-(v'_1 - v'_2)}{v_1 - v_2}$
4	Hukum (<i>Law</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Hukum Kekekalan Momentum <p>Jumlah momentum benda-benda sebelum melakukan interaksi (tumbukan) sama dengan jumlah momentum benda-benda setelah interaksi (tumbukan).</p>

		$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$ <ul style="list-style-type: none"> • Hukum Energi Mekanik $Ep_1 + Ek_1 = Ep_2 + Ek_2$ <p>Pada peristiwa tumbukan, ketinggian benda adalah sama $h_1 = h_2 = h'_1 = h'_2$. Hal ini menyebutkan bahwa energi potensial tidak berperan, sehingga hanya energi kinetik saja yang berperan dalam suatu tumbukan. Hubungan antara momentum dan energi kinetik dapat dirumuskan:</p> $Ek_1 + Ek_2 = Ek'_1 + Ek'_2$
5	Teori (<i>Theory</i>)	<p><u>Rangkuman dari KD</u></p> <p>Impuls dan momentum adalah cabang ilmu fisika yang memperlajari berbagai jenis tumbukan dan interaksinya. Semua benda yang bergerak dapat dikategorikan impuls atau momentum sesuai dengan kategorinya. Interaksi dua buah benda atau lebih juga dikatakan tumbukan. Impuls, momentum, dan tumbukan sangat erat keterkaitannya.</p>

Lampiran 2e. Hasil Penilaian Kelayakan Produk oleh Dosen Ahli, Guru, dan Peer Reviewer

A. Analisis Penilaian Instrumen

No	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian					Σs	V	Keterangan
		Dosen Ahli 1	Peer 1	Peer 2	Peer 3	Peer 4			
Instrumen Validasi Instrumen Penilaian									
1	Kejelasan Format	4	4	4	4	4	15	1.00	Sangat Baik
2	Kejelasan Isi	4	4	3	4	4	14	0.93	Sangat Baik
3	Kejelasan Pedoman Penskoran	4	3	4	4	3	13	0.87	Sangat Baik
4	Keterbacaan	4	4	4	3	4	14	0.93	Sangat Baik
5	Kejelasan Bahasa	4	3	4	4	3	13	0.87	Sangat Baik
Instrumen Validasi Media									
1	Kejelasan Format	4	4	4	3	4	14	0.93	Sangat Baik
2	Kejelasan Isi	4	4	4	4	3	14	0.93	Sangat Baik
3	Kejelasan Pedoman Penskoran	4	3	3	4	4	13	0.87	Sangat Baik
4	Keterbacaan	4	3	4	4	4	14	0.93	Sangat Baik
5	Kejelasan Bahasa	4	4	4	3	4	14	0.93	Sangat Baik
Instrumen Tes Soal Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif Peserta Didik									
1	Kejelasan Format	4	4	4	4	3	14	0.93	Sangat Baik
2	Kejelasan Isi	4	4	3	4	4	14	0.93	Sangat Baik
3	Kejelasan Pedoman Penskoran	4	3	4	4	4	14	0.93	Sangat Baik
4	Keterbacaan	4	4	3	3	4	13	0.87	Sangat Baik
5	Kejelasan Bahasa	4	4	4	3	3	13	0.87	Sangat Baik

B. Analisis Penilaian RPP

No	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian								Σs	V	Ket
		Dosen Ahli 1	Guru 1	Guru 2	Guru 3	Peer 1	Peer 2	Peer 3	Peer 4			
1	Kelengkapan Identitas RPP	4	4	4	4	4	4	4	4	24	1.00	Sangat Baik
2	Keefesienan Waktu yang Dialokasikan	4	4	4	4	4	3	4	4	23	0.96	Sangat Baik
3	Kesesuaian perumusan Indikator dengan KI dan KD	4	4	4	4	4	4	3	3	22	0.92	Sangat Baik

No	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian									Σs	V	Ket
		Dosen Ahli 1	Guru 1	Guru 2	Guru 3	Peer 1	Peer 2	Peer 3	Peer 4				
4	Kesesuaian Indikator dengan Kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif	4	4	4	3	3	4	4	4	22	0.92	Sangat Baik	
5	Kesesuaian Perumusan Tujuan Pembelajaran	4	3	3	4	4	4	3	4	21	0.88	Sangat Baik	
6	Kesesuaian Materi dengan Tingkat Perkembangan Kognitif Peserta Didik	4	4	4	4	4	3	4	3	22	0.92	Sangat Baik	
7	Kesesuaian Materi dalam Upaya Meningkatkan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif	4	3	4	3	4	4	3	4	21	0.88	Sangat Baik	
8	Keluasan Terdiri Fakta, Konsep, Prinsip, Hukum, dan Prosedur	4	4	4	4	3	3	4	4	22	0.92	Sangat Baik	
9	Pemilihan Pembelajaran	4	4	4	4	3	4	4	4	23	0.96	Sangat Baik	
10	Kesesuaian Skenario/Kegiatan Pembelajaran dengan Tujuan Pembelajaran	4	4	4	4	4	4	3	3	22	0.92	Sangat Baik	
11	Kesempatan Kegiatan Pembelajaran Memberi	4	4	3	4	4	4	3	4	22	0.92	Sangat Baik	

No	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian									Σs	V	Ket
		Dosen Ahli 1	Guru 1	Guru 2	Guru 3	Peer 1	Peer 2	Peer 3	Peer 4				
	Peserta Didik untuk Terlibat Aktif dalam Pembelajaran												
12	Ketersediaan Kegiatan Pembelajaran dalam Rangka Meningkatkan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif	4	4	4	4	3	4	4	4	23	0.96	Sangat Baik	
13	Ketercapaian Skenario/Langkah Pembelajaran Menggunakan Pendekatan Saintifik	4	4	4	4	3	4	4	4	23	0.96	Sangat Baik	

C. Analisis Penilaian Produk

No	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian									Σs	V	Ket
		Dosen Ahli 1	Guru 1	Guru 2	Guru 3	Peer 1	Peer 2	Peer 3	Peer 4				
Media													
1	Desain Komik	4	4	4	4	4	4	4	4	24	1.00	Sangat Baik	
2	Kualitas Visual	4	3	4	3	4	3	4	4	21	0.88	Sangat Baik	
3	Konten	3	3	4	4	3	4	3	4	20	0.83	Sangat Baik	
4	Organisasi, Bahasa, dan Keterbacaan	3	4	3	4	4	4	4	4	22	0.92	Sangat Baik	
Materi													
1	Presentasi	4	4	3	3	4	4	3	4	21	0.88	Sangat Baik	
2	Cakupan Materi	4	4	4	4	3	4	4	4	23	0.96	Sangat Baik	
Kepraktisan													
1	Persepsi Kemudahan Penggunaan		3	4	4	4	3	4	4	19	0.90	Sangat Baik	

No	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian								Σs	V	Ket
		Dosen Ahli 1	Guru 1	Guru 2	Guru 3	Peer 1	Peer 2	Peer 3	Peer 4			
2	Kegunaan yang Dirasakan		4	4	4	4	4	3	4	20	0.95	Sangat Baik
3	Sikap		4	4	3	4	3	4	4	19	0.90	Sangat Baik
4	Penggunaan Produk yang Sebenarnya		4	3	4	4	4	4	3	19	0.90	Sangat Baik

D. Analisis Penilaian Item Soal

No	Aspek yang dinilai	No Soal	Skor Penilaian								Σs	V	Ket.
			Dosen Ahli 1	Guru 1	Guru 2	Guru 3	Peer 1	Peer 2	Peer 3	Peer 4			
1	Kesesuaian soal dengan materi pokok yang dipelajari	1	4	3	4	4	4	4	4	4	23	0.96	Valid
		2	3	4	3	4	3	3	4	3	19	0.79	Valid
		3	3	4	3	3	4	4	3	4	20	0.83	Valid
		4	4	3	3	4	4	4	4	3	21	0.88	Valid
		5	4	4	3	3	4	3	4	4	21	0.88	Valid
		6	3	3	3	3	4	3	4	4	19	0.79	Valid
		7	3	3	4	4	3	3	3	4	19	0.79	Valid
		8	4	3	3	4	3	4	3	4	20	0.83	Valid
2	Kesesuaian soal dengan indikator pencapaian hasil belajar	1	3	3	3	4	4	3	4	4	20	0.83	Valid
		2	4	3	3	3	4	3	3	4	19	0.79	Valid
		3	4	4	3	4	3	3	3	4	20	0.83	Valid
		4	3	4	3	3	4	4	3	4	20	0.83	Valid
		5	4	3	4	3	4	4	4	4	22	0.92	Valid
		6	4	4	3	4	3	4	4	4	22	0.92	Valid
		7	4	3	4	3	4	4	4	3	21	0.88	Valid
		8	4	3	4	4	3	3	4	4	21	0.88	Valid
3	Kesesuaian soal dengan tingkat pemahaman siswa	1	3	4	3	4	3	4	3	3	19	0.79	Valid
		2	4	3	3	4	4	3	3	3	19	0.79	Valid
		3	3	4	4	3	3	4	4	4	21	0.88	Valid
		4	3	3	4	3	4	4	4	4	21	0.88	Valid
		5	4	3	4	3	4	3	4	3	20	0.83	Valid
		6	3	3	3	4	4	4	3	3	19	0.79	Valid
		7	3	3	4	3	4	3	3	4	19	0.79	Valid
		8	4	4	4	3	3	4	3	4	21	0.88	Valid
4	Soal sesuai dengan	1	4	3	4	4	3	3	4	3	20	0.83	Valid
		2	4	4	3	4	4	3	4	4	22	0.92	Valid

No	Aspek yang dinilai indikator kemampuan praktek	No Soal	Skor Penilaian								Σs	V	Ket.
			Dosen Ahli 1	Guru 1	Guru 2	Guru 3	Peer 1	Peer 2	Peer 3	Peer 4			
5	Pernyataan pada soal dirumuskan dengan singkat dan jelas	3	4	3	4	4	3	3	4	4	21	0.88	Valid
		4	4	3	3	4	4	4	4	4	22	0.92	Valid
		5	4	4	3	4	3	4	3	3	20	0.83	Valid
		6	4	3	4	4	4	3	3	4	22	0.92	Valid
		7	3	4	4	3	3	3	4	4	20	0.83	Valid
		8	3	3	4	4	3	4	3	3	19	0.79	Valid
6	Butir soal tidak bergantung pada soal sebelumnya	1	3	4	3	3	4	3	4	4	20	0.83	Valid
		2	3	4	4	3	4	4	3	3	20	0.83	Valid
		3	4	3	4	4	3	3	4	4	21	0.88	Valid
		4	4	4	4	3	3	4	4	4	22	0.92	Valid
		5	4	3	4	3	3	4	3	4	20	0.83	Valid
		6	3	3	4	4	3	3	3	4	19	0.79	Valid
		7	3	4	4	3	4	3	3	3	19	0.79	Valid
		8	4	4	3	3	4	4	3	3	20	0.83	Valid
7	Batang soal menggambarkan kemampuan praktek	1	3	4	4	4	4	4	4	4	23	0.96	Valid
		2	3	4	4	4	4	3	4	4	22	0.92	Valid
		3	4	4	3	3	4	4	4	4	22	0.92	Valid
		4	3	3	4	3	3	4	4	3	19	0.79	Valid
		5	4	3	4	3	3	4	4	3	20	0.83	Valid
		6	4	3	3	4	4	3	3	3	19	0.79	Valid
		7	4	3	4	4	3	3	3	4	20	0.83	Valid
		8	3	4	4	3	4	3	3	4	20	0.83	Valid
8	Batang soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban	1	4	3	3	4	4	4	3	4	21	0.88	Valid
		2	3	4	4	3	3	3	4	3	19	0.79	Valid
		3	3	3	3	3	4	3	4	4	19	0.79	Valid
		4	3	3	4	4	4	3	3	3	19	0.79	Valid
		5	4	4	4	4	4	4	4	3	23	0.96	Valid
		6	4	3	3	4	4	4	3	4	21	0.88	Valid
		7	3	3	4	4	4	3	4	4	21	0.88	Valid
		8	4	3	3	3	4	4	4	3	20	0.83	Valid

No	Aspek yang dinilai	No Soal	Skor Penilaian								Σs	V	Ket.
			Dosen Ahli 1	Guru 1	Guru 2	Guru 3	Peer 1	Peer 2	Peer 3	Peer 4			
9	Jika ada, Gambar, grafik, tabel, atau diagram jelas dan berfungsi	1	4	3	4	3	4	4	3	4	21	0.88	Valid
		2	3	3	4	4	3	4	4	3	20	0.83	Valid
		3	3	4	3	4	3	4	4	4	21	0.88	Valid
		4	3	4	3	4	3	4	4	3	20	0.83	Valid
		5	4	4	4	4	4	4	3	3	22	0.92	Valid
		6	4	4	4	3	3	4	3	3	20	0.83	Valid
		7	4	4	4	3	4	3	4	3	21	0.88	Valid
		8	3	3	3	4	4	4	4	3	20	0.83	Valid
10	Menggunakan bahasa Indonesia yang baku	1	4	3	4	3	3	4	3	3	19	0.79	Valid
		2	4	4	3	4	4	3	3	3	20	0.83	Valid
		3	4	3	4	3	3	3	4	3	19	0.79	Valid
		4	3	3	4	3	4	3	3	4	19	0.79	Valid
		5	4	4	3	4	4	3	4	3	21	0.88	Valid
		6	3	3	4	3	3	4	3	4	19	0.79	Valid
		7	3	4	4	4	3	4	4	3	21	0.88	Valid
		8	3	3	4	3	4	4	3	3	19	0.79	Valid
11	Komunikatif dalam merumuskan kalimat pertanyaan	1	4	4	4	4	3	3	3	3	20	0.83	Valid
		2	4	3	3	3	4	3	4	4	20	0.83	Valid
		3	3	3	4	3	3	4	3	4	19	0.79	Valid
		4	3	4	4	3	3	4	4	3	20	0.83	Valid
		5	4	3	4	4	3	3	4	3	20	0.83	Valid
		6	4	4	4	3	4	4	4	4	23	0.96	Valid
		7	4	3	3	4	4	3	3	3	19	0.79	Valid
		8	3	4	3	4	3	4	3	3	19	0.79	Valid
12	Soal tidak menggunakan kata/ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda	1	3	3	4	4	3	4	4	4	21	0.88	Valid
		2	4	3	4	3	3	4	3	3	19	0.79	Valid
		3	3	4	4	4	4	3	3	3	20	0.83	Valid
		4	3	4	3	4	3	3	4	3	19	0.79	Valid
		5	4	4	3	3	4	4	3	3	20	0.83	Valid
		6	3	3	3	4	3	4	4	4	20	0.83	Valid
		7	4	4	3	4	4	3	3	4	21	0.88	Valid
		8	3	4	4	4	3	4	3	4	21	0.88	Valid

Lampiran 2f. Hasil Tes Kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif (Uji Coba Empiris)

No.Id	Nomor Soal								No.Id	Nomor Soal							
	1	2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4	5	6	7	8
170001	5	4	5	4	4	3	4	3	170136	3	4	4	5	5	3	3	5
170002	3	4	4	4	3	2	3	5	170137	3	3	4	3	5	2	3	4
170003	3	4	5	4	5	5	3	5	170138	3	5	4	5	5	4	4	5
170004	3	3	5	5	2	2	3	5	170139	3	2	3	2	4	1	3	5
170005	4	4	4	5	3	2	3	5	170140	3	3	5	5	5	4	4	2
170006	5	5	4	5	2	5	3	4	170141	3	5	4	4	5	4	3	5
170007	4	4	5	5	5	5	3	5	170142	3	2	3	2	4	5	3	4
170008	3	3	4	4	4	5	3	4	170143	5	3	4	4	5	3	5	5
170009	4	5	5	4	4	3	3	4	170144	5	3	4	4	5	5	5	5
170010	4	5	4	5	5	3	3	5	170145	5	3	4	4	5	3	2	5
170011	4	4	5	5	4	5	3	3	170146	5	3	4	5	5	3	3	5
170012	4	5	4	5	5	5	3	4	170147	4	3	4	4	5	5	5	5
170013	4	4	5	5	4	3	5	3	170148	5	4	5	5	4	4	4	4
170014	4	4	5	5	5	4	3	4	170149	3	3	5	4	3	3	1	4
170015	3	4	3	4	5	4	3	5	170150	5	4	4	4	5	3	2	5
170016	4	4	5	5	4	4	3	3	170151	5	3	5	5	5	4	3	3
170017	5	4	4	5	3	3	4	4	170152	3	4	4	4	5	5	4	5
170018	3	3	4	4	3	3	3	4	170153	3	3	4	4	5	5	4	5
170019	4	3	4	5	5	5	4	3	170154	3	4	2	5	3	3	4	5
170020	3	2	4	5	5	1	4	2	170155	3	3	5	4	5	5	3	5
170021	5	2	5	4	5	2	3	5	170156	3	3	5	4	5	5	3	5
170022	3	3	5	4	5	3	4	5	170157	5	3	4	4	5	4	3	5
170023	3	3	5	4	3	3	4	4	170158	4	3	4	4	5	5	5	3
170024	1	3	4	3	3	1	3	2	170159	5	3	4	5	5	5	4	5
170025	4	3	5	4	4	4	3	5	170160	4	3	4	4	3	5	5	1
170026	3	5	4	4	4	5	3	4	170161	4	4	4	4	5	5	4	5
170027	3	3	3	5	4	5	3	5	170162	4	3	4	4	5	5	5	5
170028	3	3	5	4	5	5	3	5	170163	5	3	3	5	5	5	4	5
170029	3	2	3	5	5	5	3	4	170164	5	3	4	4	3	5	5	5
170030	3	3	5	4	5	3	5	5	170165	4	5	4	4	5	5	4	5
170031	3	3	5	5	5	4	3	4	170166	3	2	3	3	5	5	4	5
170032	4	3	4	5	4	4	3	5	170167	5	3	5	4	3	3	3	5
170033	3	3	5	4	5	4	2	1	170168	3	3	4	4	3	3	3	2
170034	3	3	4	3	5	2	4	4	170169	2	3	1	4	5	4	3	4
170035	2	2	3	3	4	1	3	4	170170	5	3	5	4	3	3	3	5
170036	3	3	4	5	5	5	4	2	170171	5	3	4	5	5	3	2	5
170037	3	4	4	4	5	4	3	5	170172	5	3	4	5	5	3	3	5
170038	3	2	4	4	4	5	4	5	170173	3	3	1	4	5	4	3	4
170039	2	3	5	4	4	5	5	5	170174	5	3	5	4	3	3	3	5
170040	2	2	3	5	2	2	4	5	170175	2	3	1	1	5	3	2	5
170041	4	2	5	4	5	5	3	4	170176	5	4	4	5	4	3	3	4
170042	2	3	5	4	5	4	5	5	170177	5	4	4	4	3	3	4	4
170043	3	3	5	4	5	2	3	3	170178	4	4	4	5	5	3	3	4
170044	3	3	2	5	5	4	2	5	170179	5	4	4	5	4	3	3	5
170045	3	2	5	2	5	3	4	5	170180	4	4	4	5	5	3	3	5
170046	4	3	5	5	4	5	4	4	170181	4	4	4	5	5	3	3	5
170047	2	3	4	4	4	2	4	1	170182	5	4	4	5	5	5	5	5
170048	4	3	5	5	3	4	4	5	170183	5	4	4	5	4	3	3	5
170049	3	3	5	5	2	1	4	5	170184	3	3	3	1	5	1	3	5

170050	3	3	5	4	5	5	3	4	170185	3	3	5	4	2	2	3	5
170051	3	3	5	4	3	2	3	5	170186	1	3	3	4	5	1	5	5
170052	2	2	5	5	2	3	4	5	170187	1	3	3	1	4	1	5	5
170053	3	3	2	5	5	4	4	4	170188	3	3	5	4	5	4	3	5
170054	3	3	3	4	2	2	5	5	170189	3	3	3	5	5	2	5	1
170055	3	3	4	5	2	2	3	5	170190	3	4	4	4	5	1	3	2
170056	3	3	5	4	3	2	2	4	170191	3	3	5	4	5	4	4	5
170057	3	3	2	4	3	4	3	4	170192	3	3	3	4	5	5	4	5
170058	3	3	4	5	2	1	4	5	170193	5	3	3	1	4	1	2	4
170059	3	3	2	5	5	4	4	4	170194	2	5	3	5	4	3	3	2
170060	2	2	4	4	3	1	3	5	170195	3	3	3	1	3	3	3	4
170061	3	3	4	5	4	5	1	5	170196	3	3	3	1	5	1	3	5
170062	3	3	2	5	3	3	3	5	170197	3	3	3	4	5	1	2	2
170063	3	3	2	4	5	4	3	4	170198	3	5	1	4	5	4	1	2
170064	5	2	3	3	2	1	2	4	170199	3	3	4	5	4	4	4	5
170065	3	3	2	4	3	3	3	4	170200	1	3	2	1	5	1	5	5
170066	5	4	4	5	5	3	4	5	170201	3	3	2	4	5	4	3	1
170067	2	3	4	4	2	1	1	1	170202	3	3	3	5	3	2	1	2
170068	3	4	4	5	5	3	3	5	170203	3	3	5	4	5	3	5	4
170069	1	3	2	3	2	4	3	4	170204	3	5	4	5	3	2	4	3
170070	2	3	3	4	4	5	4	4	170205	3	4	4	3	3	3	5	4
170071	2	3	5	3	2	1	2	4	170206	3	3	2	5	2	5	2	1
170072	1	2	2	4	2	5	3	4	170207	1	3	4	4	4	2	4	4
170073	4	4	2	4	5	2	4	4	170208	3	3	4	4	5	4	2	5
170074	5	2	2	5	4	3	3	4	170209	3	3	4	4	5	4	4	5
170075	3	2	5	4	2	1	2	4	170210	3	3	3	4	5	1	2	4
170076	3	2	4	5	2	1	2	4	170211	5	3	5	4	5	3	5	5
170077	4	4	4	5	4	3	3	4	170212	5	5	5	5	5	5	5	4
170078	2	2	2	4	2	1	3	2	170213	5	4	4	4	5	5	3	5
170079	2	2	2	3	2	4	1	3	170214	5	4	4	5	5	5	5	5
170080	3	3	4	2	2	1	3	3	170215	5	4	3	5	5	5	4	5
170081	2	3	5	4	3	4	3	3	170216	4	3	4	4	5	5	4	5
170082	5	3	5	4	2	5	2	4	170217	5	3	5	4	5	3	5	5
170083	3	3	4	4	4	4	3	4	170218	5	3	5	4	5	3	5	5
170084	3	3	3	4	5	5	5	4	170219	5	4	3	5	5	3	5	5
170085	2	2	5	4	4	2	3	5	170220	5	3	5	5	5	4	5	5
170086	3	2	4	5	4	4	4	5	170221	5	3	5	4	5	3	4	5
170087	3	2	3	5	2	2	3	4	170222	5	3	5	4	5	3	5	5
170088	4	4	5	4	4	3	5	4	170223	5	3	5	4	5	4	3	5
170089	4	5	4	4	4	4	3	5	170224	4	4	5	4	5	3	5	5
170090	4	4	5	4	3	3	5	5	170225	4	3	4	5	5	4	5	5
170091	4	4	5	5	4	4	3	3	170226	5	3	5	4	5	3	4	5
170092	4	4	5	5	4	3	4	4	170227	5	4	4	5	5	4	5	4
170093	4	5	4	4	3	3	4	3	170228	5	3	3	4	5	5	4	4
170094	4	4	4	5	5	3	3	5	170229	5	3	5	4	5	3	3	5
170095	5	4	5	4	5	3	3	5	170230	5	3	5	4	5	3	5	5
170096	3	1	3	4	1	2	4	4	170231	5	3	1	3	4	3	4	5
170097	2	1	3	4	4	2	3	5	170232	4	3	5	5	5	3	5	5
170098	3	2	5	4	2	1	3	5	170233	5	4	5	4	5	3	4	5
170099	3	3	1	4	3	2	3	4	170234	3	3	4	5	5	5	5	5
170100	3	2	2	4	2	3	3	4	170235	4	3	5	5	5	3	5	5
170101	3	5	2	2	3	2	3	5	170236	5	3	4	5	5	5	5	5
170102	3	1	4	4	3	4	3	5	170237	5	2	5	4	5	3	3	5
170103	3	5	1	2	2	2	3	5	170238	5	3	4	5	5	5	5	5

170104	3	1	4	5	5	4	4	4	170239	5	3	5	4	5	3	4	4
170105	3	4	4	4	2	3	3	2	170240	5	3	5	4	5	2	2	4
170106	3	2	1	4	4	2	4	4	170241	5	4	4	5	5	5	5	5
170107	3	2	3	4	3	1	4	4	170242	5	3	5	4	5	3	5	5
170108	5	1	1	2	2	5	1	3	170243	3	5	5	5	5	4	3	4
170109	3	3	4	5	5	3	3	5	170244	5	5	5	3	5	3	5	4
170110	3	2	3	4	5	2	2	5	170245	3	3	5	5	3	5	5	4
170111	1	2	2	4	5	4	3	5	170246	4	3	4	5	5	3	3	5
170112	4	2	3	2	4	2	3	4	170247	4	3	3	3	3	4	5	5
170113	2	2	3	4	4	3	3	5	170248	3	5	5	4	4	5	5	5
170114	2	2	3	4	4	3	3	5	170249	5	5	5	3	5	3	3	5
170115	2	3	5	4	5	3	4	5	170250	4	4	4	3	4	3	3	5
170116	4	2	3	2	4	1	5	5	170251	4	5	4	4	3	3	3	5
170117	4	2	3	4	4	2	5	4	170252	5	4	3	5	5	3	3	5
170118	2	3	3	4	4	4	3	5	170253	4	5	3	4	5	4	5	5
170119	4	2	3	2	4	5	5	5	170254	4	5	5	4	5	5	3	4
170120	3	4	5	4	5	4	3	3	170255	5	4	4	3	4	5	3	5
170121	3	2	5	5	5	4	2	4	170256	4	5	5	4	3	3	3	3
170122	4	3	2	3	2	5	4	5	170257	5	3	3	5	4	3	4	3
170123	1	3	5	5	5	3	3	5	170258	3	4	5	3	5	4	3	3
170124	3	2	3	2	4	1	3	5	170259	5	4	5	3	3	5	4	5
170125	4	3	3	3	4	5	5	5	170260	3	4	4	4	3	3	4	5
170126	3	3	4	3	5	2	4	4	170261	4	5	5	5	4	4	5	5
170127	2	3	4	5	5	3	3	5	170262	4	5	4	4	4	4	5	4
170128	1	2	4	2	3	1	3	5	170263	4	4	4	4	4	4	5	4
170129	3	3	4	3	5	2	3	4	170264	5	5	5	4	4	5	5	4
170130	3	2	3	4	4	5	3	4	170265	5	4	4	5	4	4	5	4
170131	3	2	3	2	5	1	3	4	170266	5	5	5	4	4	4	4	4
170132	3	3	4	3	5	2	3	4	170267	5	4	5	5	4	4	4	4
170133	2	3	3	5	5	3	3	4	170268	4	4	4	4	5	4	4	4
170134	2	2	4	4	4	3	3	5	170269	5	4	4	5	5	4	4	5
170135	3	2	3	2	4	2	5	4	170270	4	4	5	4	4	5	5	4

Keterangan:

1. Butir soal nomor 1,2,3,5 (Representasi Matematis)
2. Butir soal nomor 4,6,7,8 (Berpikir Kreatif)

Lampiran 2g. Hasil Penilaian Instrumen Tes Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif

DATA HASIL RELIABILITAS INSTRUMEN TES KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KREATIF

1. Analisis menggunakan aplikasi *Quest. Output* yang dihasilkan berupa *show* (prestsh.out) menyajikan reliabilitas tes dan reliabilitas peserta didik.

```
Uji Empiris Soal Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif
-----
Current System Settings
all on all (N = 269 L = 8 Probability Level= .50)
-----
Data File      = ujiem.txt
Data Format    = id 1-6 items 7-14
Log file       = LOG not on
Page width     = 107
Page Length    = 65
Screen Width   = 78
Screen Length  = 24
Probability level = .50
Maximum number of cases set at 60000
VALID DATA CODES      1 2 3 4 5
GROUPS
1 all           ( 269 cases ) : All cases
SCALES
1 all           ( 8 items ) : All items
DELETED AND ANCHORED CASES:
No case deletes or anchors
|
DELETED AND ANCHORED ITEMS:
No item deletes or anchors
RECODES
SCORING KEYS
Score = 1      11111111
Score = 2      22222222
Score = 3      33333333
Score = 4      44444444
Score = 5      55555555
=====
```

Berdasarkan hasil diperoleh bahwa tidak ada *case* (testi) dan *item* yang dihapus atau tidak disertakan dalam analisis, sehingga hasil kedua *set* dapat dianalisis secara bersamaan dalam sekali analisis. Analisis menghasilkan estimasi kemampuan testi dan tingkat kesukaran *item* kedua pengukuran tersebut. Hasil kedua tes dapat dibandingkan tingkat kesukaran *item* maupun kemampuan testi.

```

+Uji Empiris soal Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif
Item Estimates (Thresholds)
all on all (N = 269 L = 8 Probability Level= .50)

Summary of item Estimates
=====

Mean .00
SD .49
SD (adjusted) .40
Reliability of estimate .68

Fit Statistics
=====

Infit Mean Square outfit Mean Square
Mean .99 Mean 1.02
SD .13 SD .24

Infit t outfit t
Mean -.09 Mean -.05
SD 1.50 SD 1.54

0 items with zero scores
0 items with perfect scores
=====
```

```

+Uji Empiris soal Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif
Case Estimates
all on all (N = 269 L = 8 Probability Level= .50)

Summary of case Estimates
=====

Mean .51
SD .69
SD (adjusted) .58
Reliability of estimate .70

Fit Statistics
=====

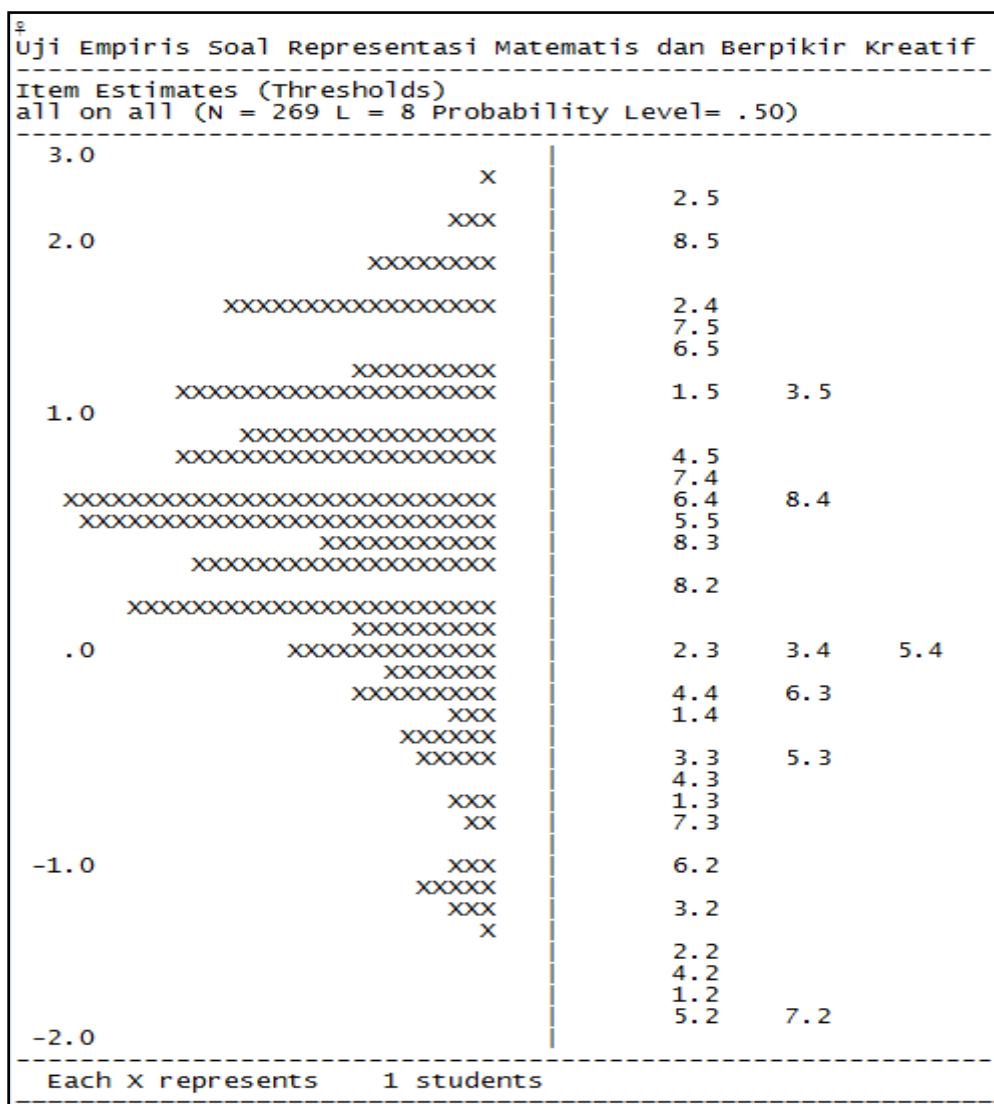
Infit Mean Square outfit Mean Square
Mean .98 Mean 1.02
SD .47 SD .67

Infit t outfit t
Mean .02 Mean .11
SD .91 SD .76

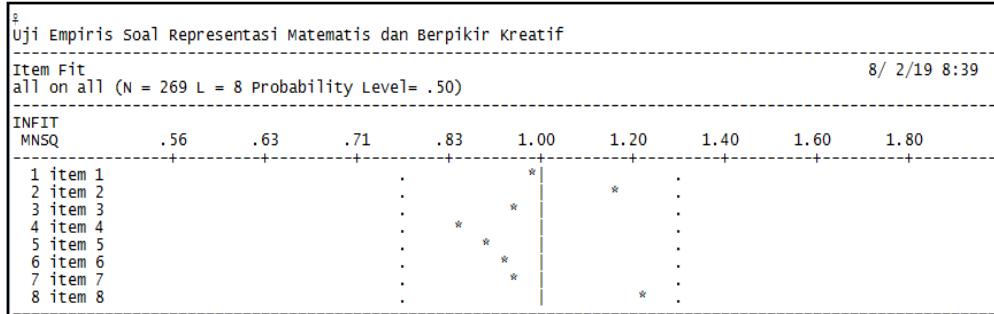
0 cases with zero scores
0 cases with perfect scores
=====
```

Hasil uji coba empiris soal representasi matematis dan berpikir kreatif menunjukkan nilai *summary of item estimates* sebesar 0,68 dengan kategori reliabel, *summary of case estimates* sebesar 0,70 dengan kategori reliabel.

Nilai reliabilitas menunjukkan kekonsistenan pengukuran. Nilai reliabilitas ditentukan juga oleh karakteristik sampel. Semakin rendah hasilnya maka semakin banyak samoel yntuk uji coba yang tidak memberikan informasi yang diharapkan. Penetapan *fit* testi tidak hanya bedasarkan nilai rata-rata *infit meansquare* beserta simpangan bakunya.



Nilai *threshold* untuk tahapan dari *item* I adalah tingkat kemampuan (*ability level*) yang dibutuhkan oleh testi (*case/person*) untuk melewati dengan peluang 0,50 (peluang tertinggi). Setiap tanda X pada grafik mewakili 1 testi/*person*.



Nilai *infit meansquare* berada pada rentang nilai 0,77 hingga 1,33. Hal ini sesuai dengan teori PCM (*Partial Credit Model*). Diketahui bahwa tidak terdapat item yang tidak fit atau tidak cocok dengan model Rasch atau model 1 PL, karena 8 item soal berada dalam rentang yang tepat.

2. Output itanal (presttn.out)

Mean test score	20.08
Standard deviation	5.30
Internal Consistency	.70
The individual item statistics are calculated using all available data.	
The overall mean, standard deviation and	

Hasil Tingkat Kesukaran Butir Soal (Keluaran Parscale)

<i>CATEGORY PARAMETER</i>	:	1.832	0.961	-0.626	-2.17
<i>S.E.</i>	:	0.085	0.071	0.047	0.051
ITEM	BLOCK	SLOPE	S.E.	LOCATION	S.E.
1	1	0.88	0.072	-1.759	0.126
2	1	0.903	0.068	0.125	0.137
3	1	0.627	0.053	-1.47	0.144
4	1	0.67	0.065	-1.888	0.127
5	1	0.514	0.065	-2.222	0.156
6	1	0.519	0.049	-0.616	0.144
7	1	0.751	0.055	-0.717	0.133
8	1	0.33	0.032	0.769	0.23

Ket: *Slope*=Daya beda (a), *Location*=Tingkat kesukaran (b), *Guessing*=tebakan (c)

SUMMARY STATISTICS OF PARAMETER ESTIMATES

PARAMETER	MEAN	STN DEV	N
<i>SLOPE</i>	0.649	0.195	8
<i>LOG(SLOPE)</i>	-0.477	0.332	8
<i>THRESHOLD</i>	-0.972	1.049	8
<i>GUESSING</i>	0.063	0.055	8

Lampiran 2h. Hasil Uji Coba Lapangan Awal

A. Hasil Instrumen Tes

NO	Materi																Nilai		N-Gain	
	Representasi Matematis								Berpikir Kreatif											
	1	1	2	2	3	3	5	5	4	4	6	6	7	7	8	8	Pretest	Posttest		
UT001	1	1	1	1	0	1	2	5	0	2	1	2	1	3	0	5	1.5	5	0.41	
UT002	2	5	0	4	0	5	5	5	0	5	5	5	0	4	1	5	3.25	9.5	0.93	
UT003	2	5	1	2	2	4	2	5	2	5	1	3	2	3	0	5	3	8	0.71	
UT004	2	4	2	2	2	4	3	5	2	4	1	5	1	4	0	5	3.25	8.25	0.74	
UT005	1	5	2	2	0	2	1	5	0	5	0	5	0	4	1	3	1.25	7.75	0.74	
UT006	3	4	0	2	0	4	2	5	1	5	2	4	0	4	0	5	2	8.25	0.78	
UT007	4	4	3	4	2	4	2	5	2	5	2	4	2	4	1	5	4.5	8.75	0.77	
UT008	2	2	1	1	0	1	4	4	0	2	1	3	0	4	0	5	2	5.5	0.44	
UT009	2	2	2	2	1	2	1	2	0	4	1	2	2	4	1	5	2.5	5.75	0.43	
UT010	1	5	0	3	1	2	2	5	1	5	0	5	0	5	0	5	1.25	8.75	0.86	
UT011	2	4	1	2	0	4	2	5	2	5	1	4	1	4	0	5	2.25	8.25	0.77	
UT012	1	4	0	3	0	2	2	5	0	4	2	4	0	5	0	5	1.25	8	0.77	
UT013	2	5	2	3	2	4	2	5	4	5	0	4	0	4	1	5	3.25	8.75	0.81	
UT014	0	2	0	3	0	0	4	5	0	3	1	1	1	4	0	5	1.5	5.75	0.50	
UT015	2	2	1	2	2	2	5	5	2	2	1	1	0	4	0	4	3.25	5.5	0.33	
UT016	2	5	3	3	3	4	2	5	2	5	0	5	2	4	0	4	3.5	8.75	0.81	
UT017	1	5	2	2	2	2	2	5	4	4	2	4	0	4	1	3	3.5	7.25	0.58	
UT018	0	4	0	2	0	2	2	5	0	2	2	4	1	4	0	0	1.25	5.75	0.51	
UT019	0	4	0	2	0	4	2	5	0	0	0	4	2	4	0	0	1	5.75	0.53	
UT020	3	4	2	2	0	4	2	5	2	5	1	4	0	4	0	0	2.5	7	0.60	
UT021	5	5	0	0	0	5	1	5	2	4	2	4	1	2	1	5	3	7.5	0.64	
UT022	2	5	1	4	2	4	4	5	2	4	3	4	2	4	0	5	4	8.75	0.79	
UT023	2	5	2	3	2	5	2	5	2	4	2	5	0	3	0	5	3	8.75	0.82	
UT024	2	5	2	4	2	4	5	5	2	4	4	4	1	4	0	5	4.5	8.75	0.77	
UT025	1	5	1	2	1	2	2	5	0	4	1	4	2	4	1	4	2.25	7.5	0.68	
UT026	4	4	2	2	2	5	2	5	4	5	0	4	0	4	0	5	3.5	8.5	0.77	
UT027	2	2	0	1	0	2	2	5	0	2	1	1	2	3	1	5	2	5.25	0.41	
UT028	1	4	0	1	0	4	2	5	2	5	0	4	2	5	1	5	2	8.25	0.78	
UT029	1	3	2	2	1	3	3	5	1	4	1	4	1	3	1	5	2.75	7.25	0.62	
UT030	0	4	0	2	0	3	2	5	0	5	2	5	0	5	0	5	1	8.5	0.83	
UT031	3	4	2	2	1	5	1	5	2	5	2	4	2	3	0	5	3.25	8.25	0.74	
UT032	2	2	2	2	0	1	3	4	4	4	2	5	3	5	1	3	4.25	6.5	0.39	
Jumlah	58	124	37	72	28	100	78	155	45	127	44	121	31	125	12	136	83.25	240	-2.14	
Rata-rata	1.8	3.9	1.2	2.3	0.9	3.1	2.4	4.8	1.4	4	1.4	3.8	1	3.9	0.4	4.3	2.6016	7.5	0.66	
	3.52								3.98											
	3,75																			
Kriteria	Baik																			

B. Hasil Angket Peserta Didik

NO	Media											
	1			2			3			4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
UT001	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UT002	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
UT003	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
UT004	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UT005	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UT006	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
UT007	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UT008	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UT009	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
UT010	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UT011	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UT012	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
UT013	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
UT014	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
UT015	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UT016	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
UT017	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UT018	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
UT019	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UT020	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UT021	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UT022	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
UT023	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UT024	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UT025	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
UT026	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UT027	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UT028	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
UT029	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
UT030	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UT031	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
UT032	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah	32	32	32	32	32	31	32	23	30	32	30	24
Rata-rata	1	1	1	1	1	1	1	0.7	0.9	1	0.9	0.8
	0.94											
Rata-rata	5	5	5	5	5	5	5	3.5	4.5	5	4.5	4
	4.71											
Kriteria	Sangat Baik											

Lampiran 2i. Hasil Uji Coba Lapangan Utama

A. Kelas Kontrol

NO. ID	Representasi Matematis								Skor		Nilai		N-Gain
	1	1	2	2	3	3	5	5	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	
UK001	2	5	2	3	0	5	3	5	7	18	35	90	0.846
UK002	2	5	1	3	3	4	2	5	8	17	40	85	0.750
UK003	2	5	2	3	0	5	2	5	6	18	30	90	0.857
UK004	2	4	1	4	2	2	2	5	7	15	35	75	0.615
UK005	1	5	2	2	0	2	1	5	4	14	20	70	0.625
UK006	4	4	3	4	1	3	2	5	10	16	50	80	0.600
UK007	0	3	0	3	0	4	5	5	5	15	25	75	0.667
UK008	3	4	0	3	3	5	5	5	11	17	55	85	0.667
UK009	3	3	1	3	1	2	5	5	10	13	50	65	0.300
UK010	2	5	2	3	2	5	2	5	8	18	40	90	0.833
UK011	1	4	0	3	0	2	2	5	3	14	15	70	0.647
UK012	4	4	0	3	0	2	1	5	5	14	25	70	0.600
UK013	2	2	2	4	0	4	5	5	9	15	45	75	0.545
UK014	1	3	1	1	2	4	3	5	7	13	35	65	0.462
UK015	5	5	0	2	1	5	5	5	11	17	55	85	0.667
UK016	2	3	2	2	2	2	2	5	8	12	40	60	0.333
UK017	1	4	0	3	0	2	5	5	6	14	30	70	0.571
UK018	1	3	1	2	0	4	2	2	4	11	20	55	0.438
UK019	1	3	1	3	0	4	5	5	7	15	35	75	0.615
UK020	0	5	0	2	0	4	5	5	5	16	25	80	0.733
UK021	0	3	0	2	0	4	5	5	5	14	25	70	0.600
UK022	1	3	0	2	0	4	0	4	1	13	5	65	0.632
UK023	2	4	0	2	1	5	2	5	5	16	25	80	0.733
UK024	0	3	0	3	0	4	0	5	0	15	0	75	0.750
UK025	1	3	1	3	0	4	3	5	5	15	25	75	0.667
UK026	0	4	1	2	0	5	5	5	6	16	30	80	0.714
UK027	2	5	2	3	0	4	5	5	9	17	45	85	0.727
UK028	1	5	0	3	2	5	4	4	7	17	35	85	0.769
UK029	0	4	1	2	0	5	5	5	6	16	30	80	0.714
UK030	0	2	0	3	0	2	2	5	2	12	10	60	0.556
Jumlah	46	115	26	81	20	112	95	145	187	453	935	2265	-1.593
Rata-rata	1.5	3.8	0.9	2.7	0.7	3.7	3.2	4.8	6.233	15.1	31.17	75.5	0.644
Maks	5	5	3	4	3	5	5	5	11	18	55	90	0.857
Min	0	2	0	1	0	2	0	2	0	11	0	55	0.3

NO. ID	Berpikir Kreatif								Skor		Nilai		N-Gain
	4	4	6	6	7	7	8	8	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	
UK001	2	5	2	4	0	3	0	3	4	15	20	75	0.688
UK002	1	4	2	4	0	2	0	3	3	13	15	65	0.588
UK003	0	5	1	5	1	4	0	5	2	19	10	95	0.944
UK004	2	5	2	4	0	4	0	3	4	16	20	80	0.750
UK005	2	5	2	5	0	4	0	2	4	16	20	80	0.750
UK006	0	4	2	5	0	4	0	4	2	17	10	85	0.833
UK007	0	5	0	4	0	2	0	1	0	12	0	60	0.600
UK008	2	5	3	4	0	3	0	1	5	13	25	65	0.533
UK009	1	5	0	4	0	2	0	1	1	12	5	60	0.579
UK010	2	4	0	5	0	3	0	5	2	17	10	85	0.833
UK011	0	4	2	4	1	5	1	5	4	18	20	90	0.875
UK012	1	4	2	5	1	4	1	4	5	17	25	85	0.800
UK013	2	5	1	3	2	4	1	3	6	15	30	75	0.643
UK014	2	4	2	4	0	0	0	1	4	9	20	45	0.313
UK015	1	4	4	4	1	4	1	4	7	16	35	80	0.692
UK016	0	3	1	4	0	3	0	5	1	15	5	75	0.737
UK017	1	4	2	5	2	4	1	5	6	18	30	90	0.857
UK018	2	5	2	5	0	1	0	0	4	11	20	55	0.438
UK019	0	1	1	4	1	4	0	4	2	13	10	65	0.611
UK020	2	5	1	4	1	5	0	0	4	14	20	70	0.625
UK021	2	5	2	4	2	5	0	0	6	14	30	70	0.571
UK022	2	4	0	3	0	2	0	1	2	10	10	50	0.444
UK023	3	5	2	3	2	5	1	4	8	17	40	85	0.750
UK024	2	5	0	3	1	4	0	4	3	16	15	80	0.765
UK025	2	5	1	3	2	5	0	1	5	14	25	70	0.600
UK026	2	5	1	4	0	3	0	2	3	14	15	70	0.647
UK027	1	5	3	4	0	2	0	3	4	14	20	70	0.625
UK028	2	5	0	5	0	4	0	5	2	19	10	95	0.944
UK029	2	5	1	4	0	3	0	3	3	15	15	75	0.706
UK030	0	0	1	5	1	5	1	5	3	15	15	75	0.706
Jumlah	40	130	42	124	19	103	6	87	107	444	535	2220	-3.874
Rata-rata	1.3	4.3	1.4	4.1	0.6	3.4	0.2	2.9	3.567	14.8	17.87	74	0.684
Maks	3	5	4	5	2	5	1	5	8	19	40	95	0.944
Min	0	0	0	3	0	0	0	0	0	9	0	45	0.389

B. Kelas Eksperimen

NO. ID	Representasi Matematis							Skor		Nilai		N-Gain	
	1	1	2	2	3	3	5	5	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	
UE001	2	5	2	3	0	5	2	5	6	18	30	90	0.857
UE002	2	5	0	3	0	4	2	5	4	17	20	85	0.813
UE003	2	5	0	4	2	2	2	5	6	16	30	80	0.714
UE004	2	5	0	2	2	5	2	5	6	17	30	85	0.786
UE005	2	5	2	4	1	4	2	5	7	18	35	90	0.846
UE006	4	4	3	4	1	3	2	5	10	16	50	80	0.600
UE007	2	4	0	4	2	2	2	3	6	13	30	65	0.500
UE008	0	5	0	2	0	5	2	4	2	16	10	80	0.778
UE009	1	5	0	4	0	2	2	5	3	16	15	80	0.765
UE010	0	5	0	2	0	2	2	5	2	14	10	70	0.667
UE011	1	5	0	3	2	5	4	4	7	17	35	85	0.769
UE012	1	5	2	4	0	5	2	5	5	19	25	95	0.933
UE013	2	5	1	2	0	4	2	5	5	16	25	80	0.733
UE014	1	5	1	3	1	2	4	5	7	15	35	75	0.615
UE015	1	5	0	3	1	4	1	5	3	17	15	85	0.824
UE016	2	4	0	2	2	4	2	3	6	13	30	65	0.500
UE016	1	4	0	4	0	5	5	5	6	18	30	90	0.857
UE018	1	5	1	2	5	5	2	5	9	17	45	85	0.727
UE019	2	5	0	5	5	5	2	5	9	20	45	100	1.000
UE020	2	5	3	3	3	4	2	5	10	17	50	85	0.700
UE021	2	5	1	2	2	5	2	5	7	17	35	85	0.769
UE022	2	5	0	3	0	4	3	5	5	17	25	85	0.800
UE023	2	5	1	2	0	5	2	5	5	17	25	85	0.800
UE024	2	5	1	3	0	5	2	5	5	18	25	90	0.867
UE025	2	5	0	4	0	2	2	4	4	15	20	75	0.688
UE026	2	5	2	3	2	5	2	5	8	18	40	90	0.833
UE027	1	4	0	3	0	4	4	5	5	16	25	80	0.733
UE028	2	5	2	4	2	5	2	5	8	19	40	95	0.917
UE029	2	5	2	4	2	5	2	5	8	19	40	95	0.917
UE030	1	5	0	1	0	4	2	5	3	15	15	75	0.706
Jumlah	49	145	24	92	35	121	69	143	177	501	885	2505	-
Rata-rata	1.6	4.8	0.8	3.1	1.2	4	2.3	4.8	5.9	16.7	29.5	83.5	0.766
Maks	4	5	3	5	5	5	5	5	10	20	50	100	1
Min	0	4	0	1	0	2	1	3	2	13	10	65	0.5

NO. ID	Berpikir Kreatif								Skor		Nilai		N-Gain
	4	4	6	6	7	7	8	8	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	
UE001	0	5	1	4	0	3	0	4	1	16	5	80	0.789
UE002	2	5	1	4	2	5	0	5	5	19	25	95	0.933
UE003	2	5	2	3	0	3	0	3	4	14	20	70	0.625
UE004	1	5	2	4	2	4	1	4	6	17	30	85	0.786
UE005	2	5	2	5	2	5	1	5	7	20	35	100	1.000
UE006	2	4	2	5	1	4	0	4	5	17	25	85	0.800
UE007	2	5	2	5	0	4	0	4	4	18	20	90	0.875
UE008	1	5	1	5	1	5	0	5	3	20	15	100	1.000
UE009	1	5	0	5	0	4	0	5	1	19	5	95	0.947
UE010	0	4	2	4	0	3	0	4	2	15	10	75	0.722
UE011	2	4	2	5	0	4	0	3	4	16	20	80	0.750
UE012	0	4	2	4	0	4	0	4	2	16	10	80	0.778
UE013	0	5	2	5	0	5	0	5	2	20	10	100	1.000
UE014	2	5	1	5	1	3	0	5	4	18	20	90	0.875
UE015	1	5	1	5	1	5	0	5	3	20	15	100	1.000
UE016	2	4	2	3	0	3	0	3	4	13	20	65	0.563
UE017	2	4	2	3	2	3	1	4	7	14	35	70	0.538
UE018	1	3	2	3	1	3	0	3	4	12	20	60	0.500
UE019	3	4	2	4	0	4	0	3	5	15	25	75	0.667
UE020	2	5	2	5	2	4	0	4	6	18	30	90	0.857
UE021	2	5	1	4	2	4	0	4	5	17	25	85	0.800
UE022	1	3	2	4	1	3	0	5	4	15	20	75	0.688
UE023	2	4	2	4	1	4	0	4	5	16	25	80	0.733
UE024	2	5	1	5	2	5	1	5	6	20	30	100	1.000
UE025	2	5	2	5	2	4	0	4	6	18	30	90	0.857
UE026	2	4	2	5	1	3	0	5	5	17	25	85	0.800
UE027	1	4	1	5	1	5	0	5	3	19	15	95	0.941
UE028	2	4	3	4	0	4	0	4	5	16	25	80	0.733
UE029	2	4	2	4	1	4	1	4	6	16	30	80	0.714
UE030	1	5	1	5	1	5	1	5	4	20	20	100	1.000
Jumlah	45	134	50	131	27	119	6	127	128	511	640	2555	-3.546
Rata-rata	1.5	4.5	1.7	4.4	0.9	4	0.2	4.2	4.267	17.03	21.33	85.17	0.811
Maks	3	5	3	5	2	5	1	5	7	20	35	100	1
Min	0	3	0	3	0	3	0	3	1	12	5	60	0.5

Lampiran 2j. Hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas

HASIL UJI NORMALITAS KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK SMA PADA KELAS KONTROL DAN EKSPERIMEN

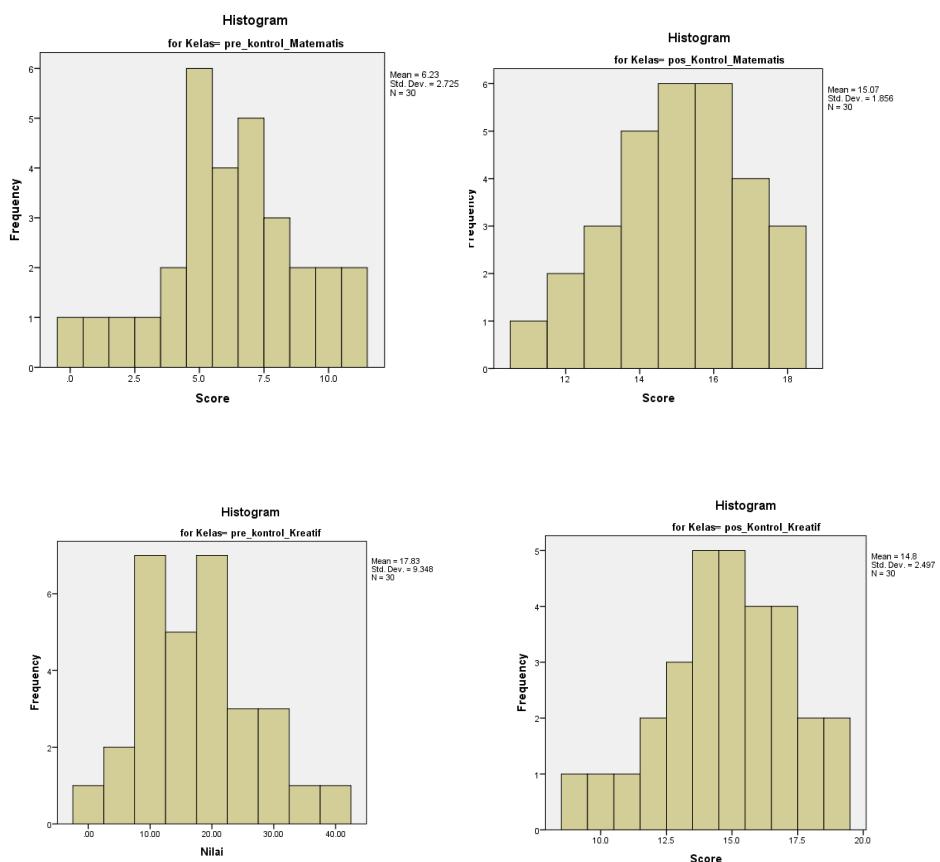
Tests of Normality

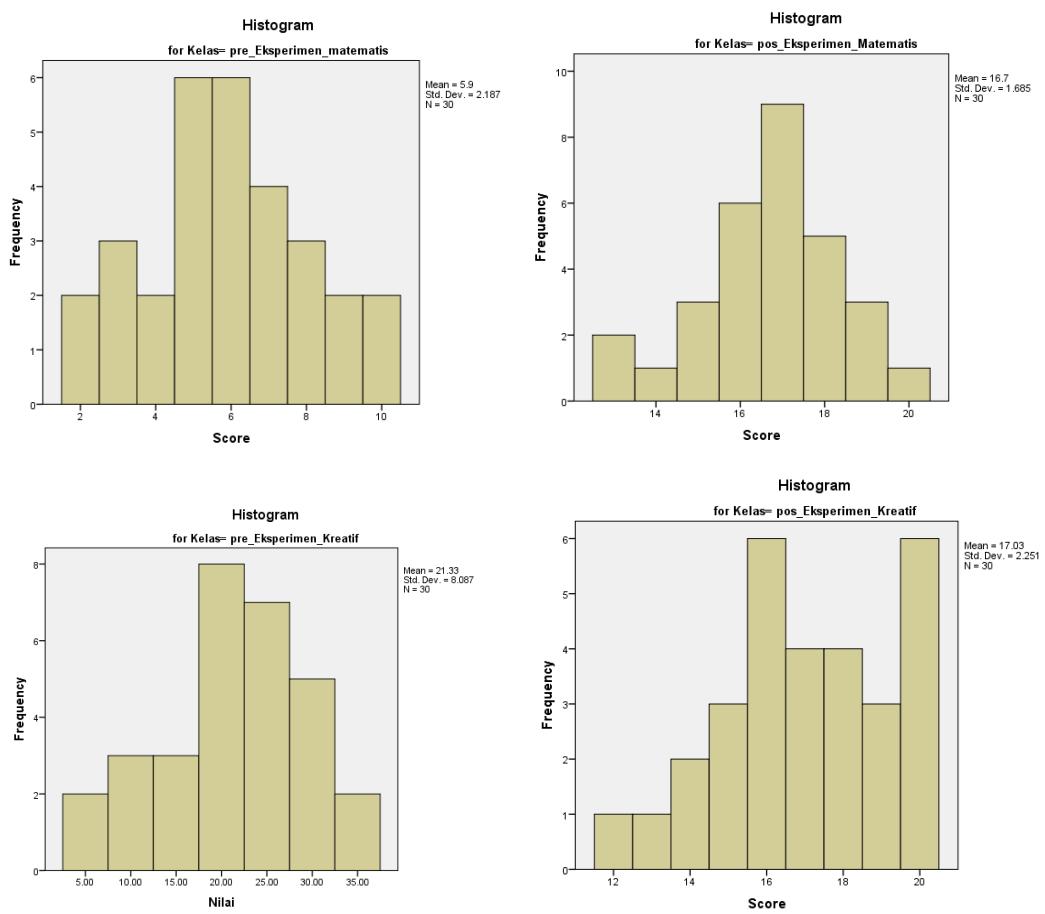
Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai						
pre_kontrol_Matematis	.125	30	.200 [*]	.972	30	.588
pos_Kontrol_Matematis	.117	30	.200 [*]	.957	30	.258
pre_kontrol_Kreatif	.142	30	.128	.962	30	.350
pos_Kontrol_Kreatif	.108	30	.200 [*]	.972	30	.595
pre_Eksperimen_matematis	.115	30	.200 [*]	.965	30	.424
pos_Eksperimen_Matematis	.171	30	.026	.951	30	.183
pre_Eksperimen_Kreatif	.168	30	.031	.945	30	.128
pos_Eksperimen_Kreatif	.110	30	.200 [*]	.940	30	.093

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

a. Lilliefors Significance Correction

HISTOGRAMS





HASIL UJI HOMOGENITAS KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK SMA PADA KELAS KONTROL DAN EKSPERIMEN

Box's Test of Equality of Covariance Matrices^a

Box's M	4.102
F	1.316
df1	3
df2	605520.000
Sig.	.267

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups.

a. Design: Intercept + Kelas

Lampiran 2k. Univariat dan Multivariat *Outliers*

Tabel Uji Korelasi Kelas Eksperimen

Correlations

		Mahalanobis Distance	qi
Mahalanobis Distance	Pearson Correlation	1	.986**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	30	30
qi	Pearson Correlation	.986**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	30	30

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabel Uji Korelasi Kelas Kontrol

Correlations

		Mahalanobis Distance	qi
Mahalanobis Distance	Pearson Correlation	1	.955**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	30	30
qi	Pearson Correlation	.955**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	30	30

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Nilai *Pearson Correlation* data Multivariat *Outliers* antara *Mahalanobis Distance* dengan *Chi Square* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol mendekati 1 yaitu 0,986 (kelas eksperimen) dan 0,955 (kelas kontrol).

Lampiran 2l. Hasil Sumbangan Efektif Peningkatan Variabel

Hasil Sumbangan Efektif Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif

Multivariate Tests

Kelas		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
Kontrol	Pillai's trace	.923	339.973 ^a	2.000	57.000	.000	.923
	Wilks'lambda	.077	339.973 ^a	2.000	57.000	.000	.923
	Hotelling's trace	11.929	339.973 ^a	2.000	57.000	.000	.923
	Roy's largest root	11.929	339.973 ^a	2.000	57.000	.000	.923
Eksperimen	Pillai's trace	.943	468.228 ^a	2.000	57.000	.000	.943
	Wilks'lambda	.057	468.228 ^a	2.000	57.000	.000	.943
	Hotelling's trace	16.429	468.228 ^a	2.000	57.000	.000	.943
	Roy's largest root	16.429	468.228 ^a	2.000	57.000	.000	.943

Each F tests the multivariate simple effects of time within each level combination of the other effects shown. These tests are based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Exact statistic

Hasil Sumbangan Efektif Representasi Matematis

Multivariate Tests

Kelas		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
Kontrol	Pillai's trace	.877	414.195 ^a	1.000	58.000	.000	.877
	Wilks'lambda	.123	414.195 ^a	1.000	58.000	.000	.877
	Hotelling's trace	7.141	414.195 ^a	1.000	58.000	.000	.877
	Roy's largest root	7.141	414.195 ^a	1.000	58.000	.000	.877
Eksperimen	Pillai's trace	.914	614.514 ^a	1.000	58.000	.000	.914
	Wilks'lambda	.086	614.514 ^a	1.000	58.000	.000	.914
	Hotelling's trace	10.595	614.514 ^a	1.000	58.000	.000	.914
	Roy's largest root	10.595	614.514 ^a	1.000	58.000	.000	.914

Each F tests the multivariate simple effects of time within each level combination of the other effects shown. These tests are based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Exact statistic

Hasil Sumbangan Efektif Berpikir Kreatif

Multivariate Tests

Kelas		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
Kontrol	Pillai's trace	.894	491.494 ^a	1.000	58.000	.000	.894
	Wilks'lambda	.106	491.494 ^a	1.000	58.000	.000	.894
	Hotelling's trace	8.474	491.494 ^a	1.000	58.000	.000	.894
	Roy's largest root	8.474	491.494 ^a	1.000	58.000	.000	.894
Eksperimen	Pillai's trace	.916	634.828 ^a	1.000	58.000	.000	.916
	Wilks'lambda	.084	634.828 ^a	1.000	58.000	.000	.916
	Hotelling's trace	10.945	634.828 ^a	1.000	58.000	.000	.916
	Roy's largest root	10.945	634.828 ^a	1.000	58.000	.000	.916

Each F tests the multivariate simple effects of time within each level combination of the other effects shown. These tests are based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Exact statistic

Lampiran 2m. Hasil Uji Manova

HASIL UJI MANOVA KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KREATIF

Multivariate Tests ^a								
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^c
Intercept	Pillai's Trace	.991	3091.767 ^b	2.000	57.000	.000	6183.533	1.000
	Wilks' Lambda	.009	3091.767 ^b	2.000	57.000	.000	6183.533	1.000
	Hotelling's Trace	108.483	3091.767 ^b	2.000	57.000	.000	6183.533	1.000
	Roy's Largest Root	108.483	3091.767 ^b	2.000	57.000	.000	6183.533	1.000
Kelas	Pillai's Trace	.267	10.401 ^b	2.000	57.000	.000	20.803	.984
	Wilks' Lambda	.733	10.401 ^b	2.000	57.000	.000	20.803	.984
	Hotelling's Trace	.365	10.401 ^b	2.000	57.000	.000	20.803	.984
	Roy's Largest Root	.365	10.401 ^b	2.000	57.000	.000	20.803	.984

a. Design: Intercept + Kelas

b. Exact statistic

c. Computed using alpha = .05

Tests of Between-Subjects Effects

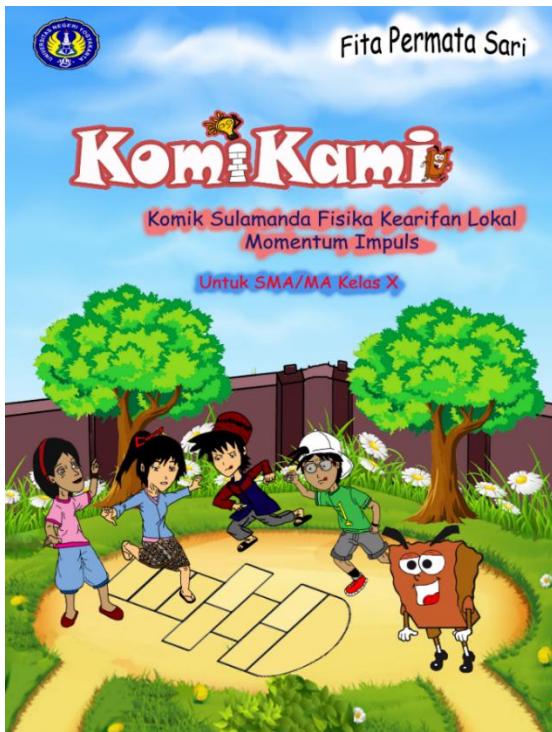
Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^c
Corrected Model	Representasi_Matematis	960.000 ^a	1	960.000	12.039	.001	12.039	.927
	Berpikir_Kreatif	1870.417 ^b	1	1870.417	13.239	.001	13.239	.947
Intercept	Representasi_Matematis	379215.000	1	379215.000	4755.561	.000	4755.561	1.000
	Berpikir_Kreatif	380010.417	1	380010.417	2689.792	.000	2689.792	1.000
Kelas	Representasi_Matematis	960.000	1	960.000	12.039	.001	12.039	.927
	Berpikir_Kreatif	1870.417	1	1870.417	13.239	.001	13.239	.947
Error	Representasi_Matematis	4625.000	58	79.741				
	Berpikir_Kreatif	8194.167	58	141.279				
Total	Representasi_Matematis	384800.000	60					
	Berpikir_Kreatif	390075.000	60					
Corrected Total	Representasi_Matematis	5585.000	59					
	Berpikir_Kreatif	10064.583	59					

a. R Squared = .172 (Adjusted R Squared = .158)

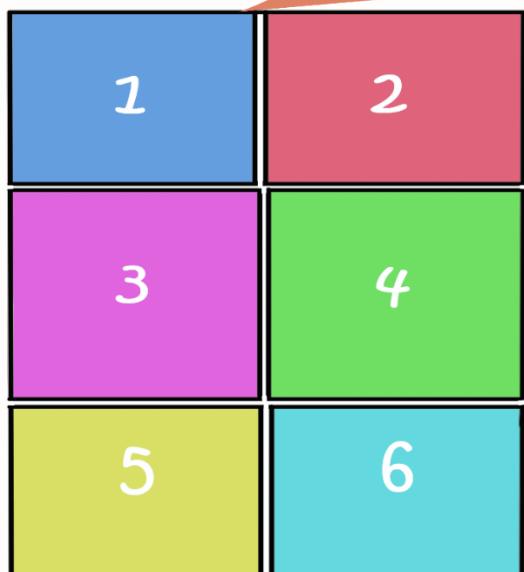
b. R Squared = .186 (Adjusted R Squared = .172)

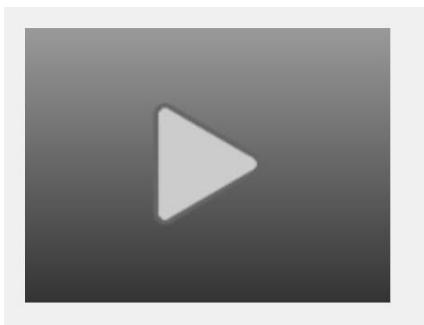
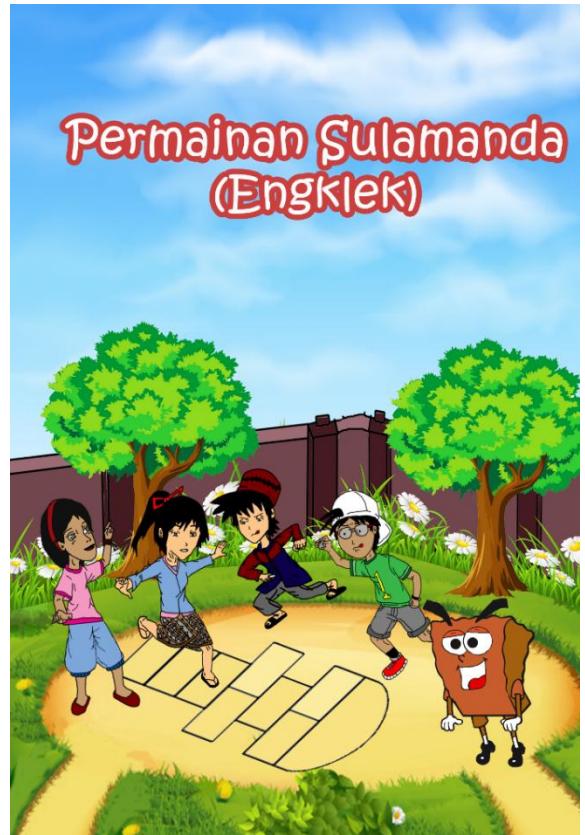
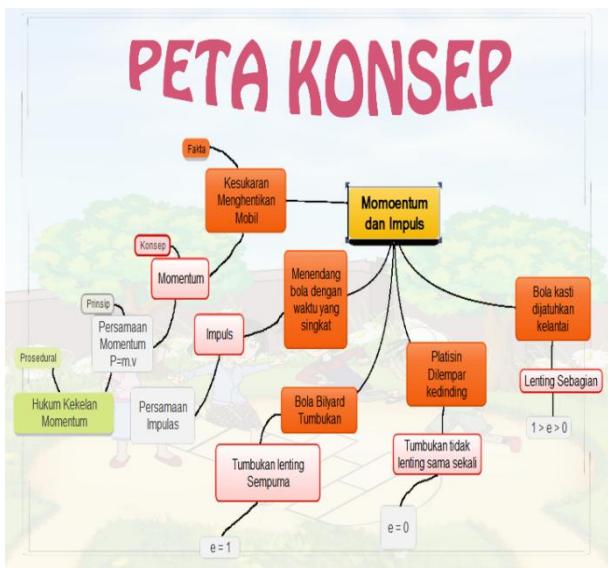
c. Computed using alpha = .05

LAMPIRAN 3. PRODUK AKHIR



Cara Membaca





Sources by merahputih.com
<https://www.youtube.com/watch?v=s21101mcqty>





Setiap anak harus memiliki gacu dari pecahan genteng atau keramik untuk dapat bermain. Gacu tersebut diletakkan di salah satu petak yang sudah digambar di tanah dengan cara dilempar. Petak yang ada gacunya tidak boleh diinjak atau ditempati oleh setiap pemain, jadi kalian harus melompat ke petak berikutnya.



Permainan sulamanda adalah permainan tradisional yang muncul ketika zaman Belanda. Permainan ini biasa juga disebut engklek, dengklek, atau sunda manda dan sekarang sudah jarang dimainkan. Idealnya dimainkan 2 sampai 5 orang

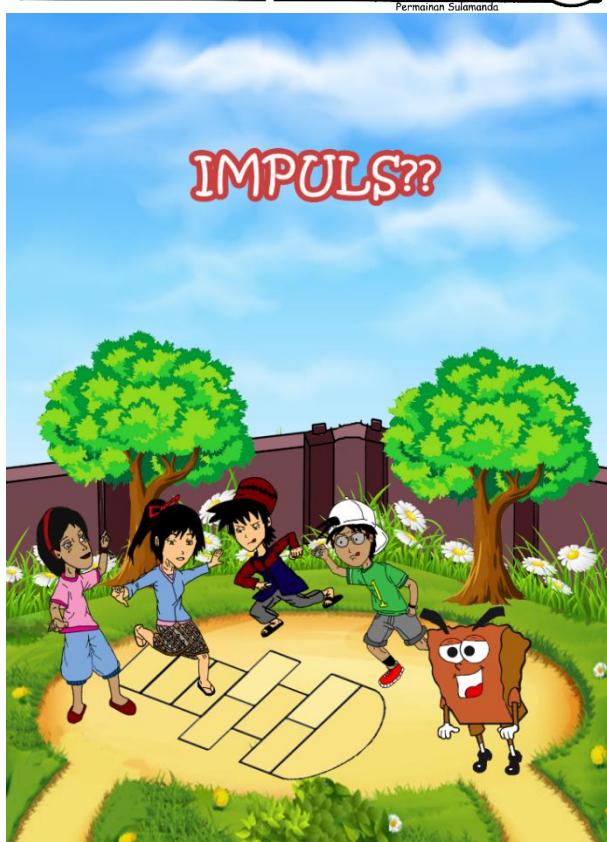
Pemain yang dapat menyelesaikan satu putaran terlebih dahulu dapat memilih petak untuk dijadikan sawah. Caranya, pemain melemparkan gacu dengan membelaikungi petak permainan. Jika sudah mendapatkan sawah, pemain tersebut dapat menginjak petak dengan kedua kaki.



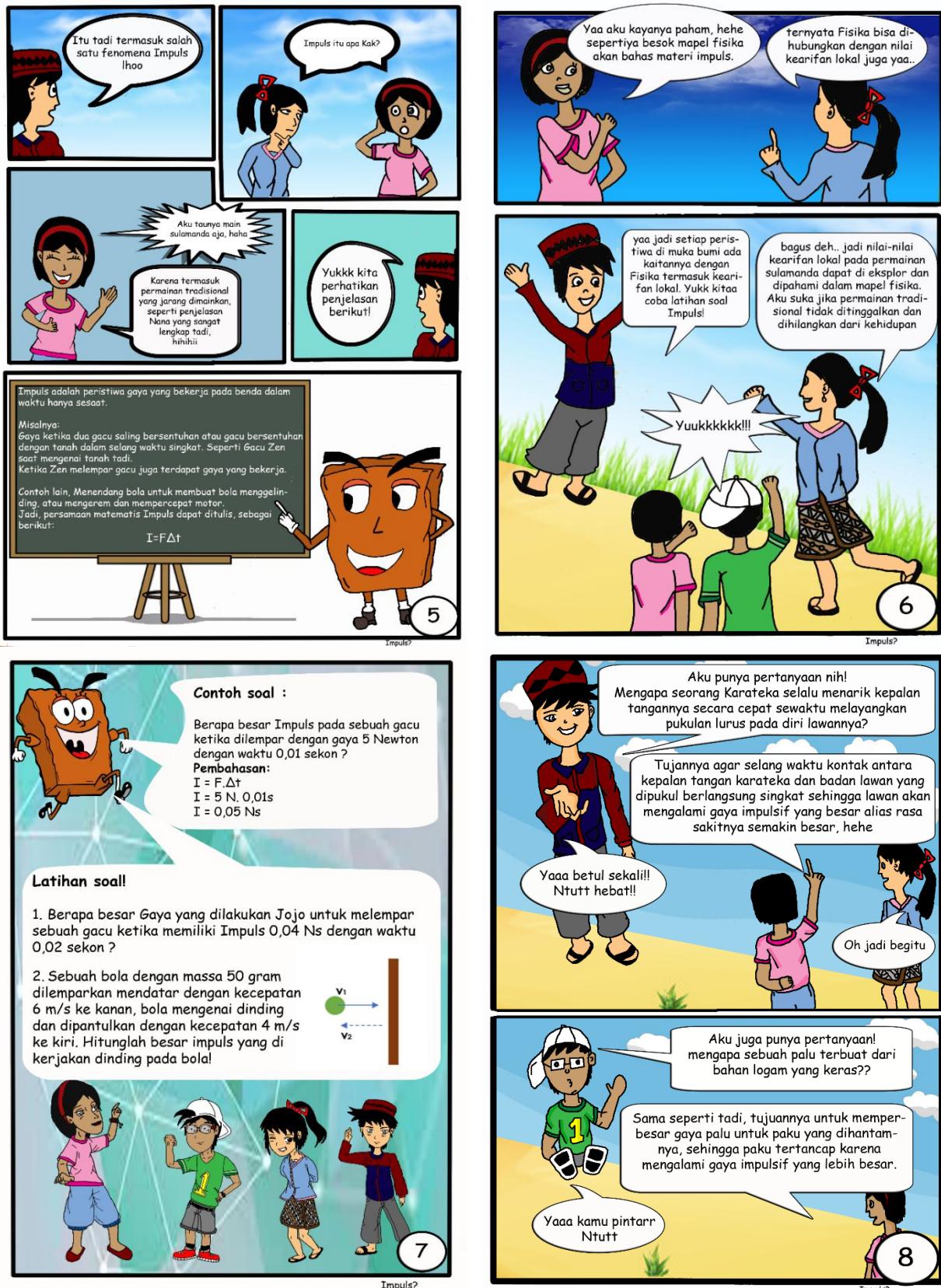
Permainan Sulamanda

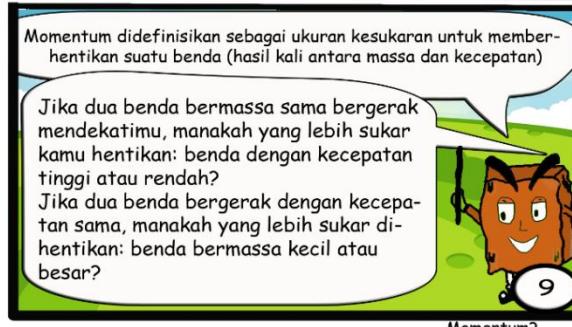
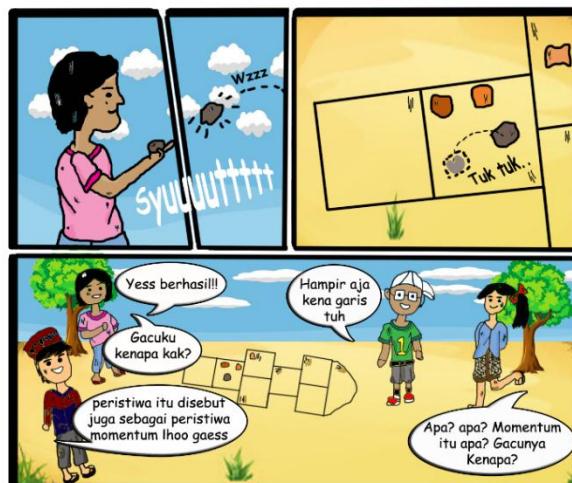
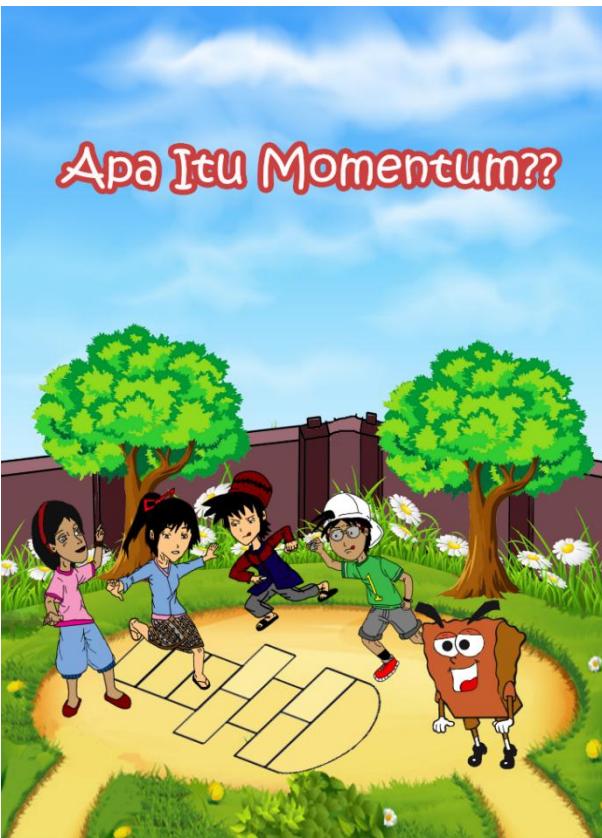


Permainan Sulamanda

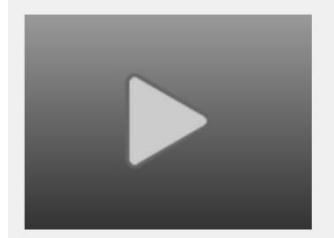


Impuls?

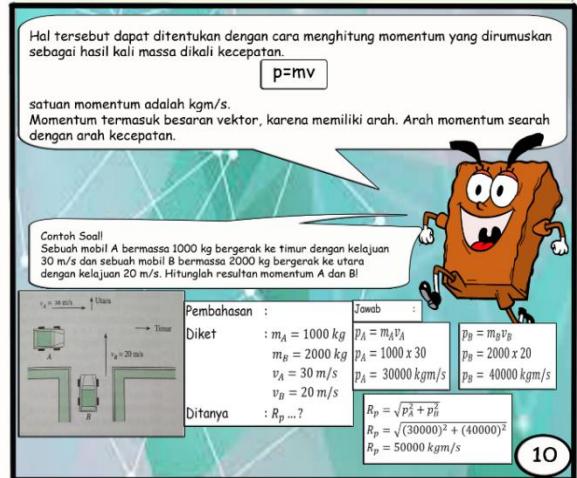




Momentum?



Sources by Devina Caroline
<https://www.youtube.com/watch?v=jN69IPJBqcU>





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

$$p = mv$$

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 Jojo yang memiliki massa m dan kecepatan v adalah

$$p_{jojo} = mv$$

Sedangkan momentum gacu Tutu yang memiliki massa 0,5m dan kecepatan 0,25v

$$p_{tutu} = (0,5m)(0,25v)$$

$$p_{tutu} = 0,125mv$$

Sedangkan mv merupakan besar momentum gacu Jojo. Hasil ini menunjukkan bahwa momentum gacu Jojo lebih besar daripada gacu Tutu.

$$p_{tutu} = 0,125 p_{jojo}$$

Hasil ini menunjukkan bahwa massa dan kecepatan mempengaruhi besar momentum gacu. Gacu Jojo memiliki massa m dan kecepatan v, lebih besar daripada gacu Tutu yang bermassa 0,5m dan kecepatan 0,25v. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar massa dan kecepatan benda maka momentum akan semakin besar.

Momentum?



Contoh Soal!
Sebuah gacu bermassa 50 gram tiba-tiba jatuh tanpa kecepatan awal dari ketinggian 1 meter. Berapakah momentum gacu pada saat menumbuk tanah? ($g=10 \text{ m/s}^2$)

Diket	$m = 50 \text{ gram} = 0,05 \text{ kg}$	Jawab : $v_f^2 = v_i^2 + 2gh$
	$h = 1 \text{ m}$	$v_f^2 = 0 + 2(10)(1)$
	$g = 10 \text{ m/s}^2$	$v_f^2 = 20$
Ditanya	$p = ?$	$v_f = 2\sqrt{5} \text{ m/s}$
	$p = mv$	$p = 0,05 \times 2\sqrt{5}$
		$p = 0,1\sqrt{5} \text{ kg m/s}$

Latihan Soal!

1. Sebuah benda bermassa 80 gram dijatuhkan tanpa kecepatan awal dari ketinggian 2 m. Berapakah momentum benda pada saat menumbuk tanah ($g=10 \text{ m/s}^2$)!
2. Gacu Nana bermassa 60 gram bergerak ke kanan dengan kelajuan 1,5 m/s. sedangkan gacu Tutu yang bermassa 70 gram bergerak ke kiri dengan kelajuan 1 m/s. Hitunglah jumlah momentum gacu Nana dan Tutu!

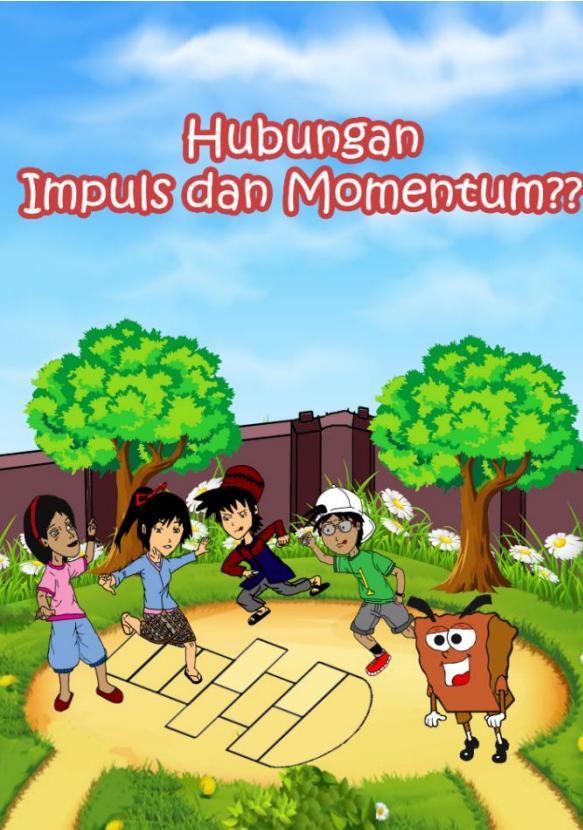
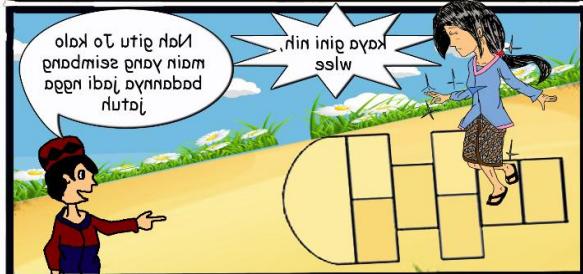
Momentum?

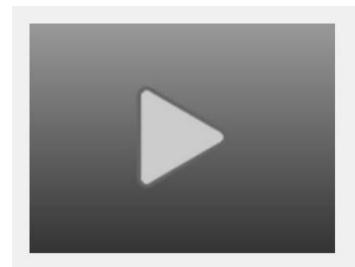
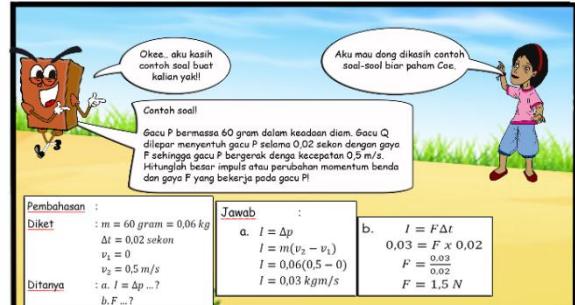
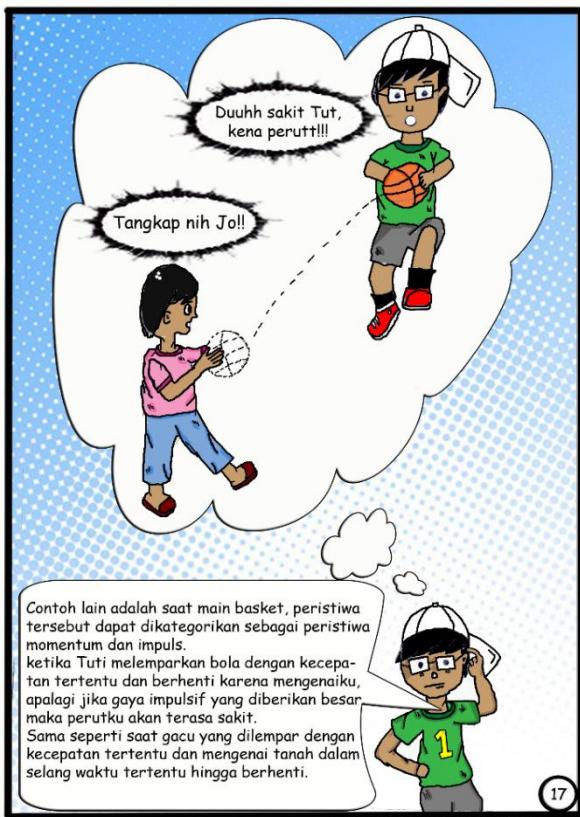
12



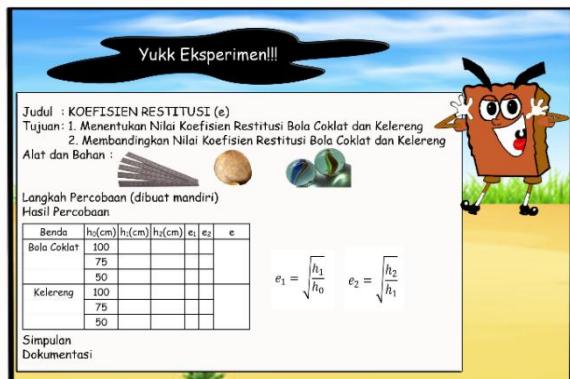
Momentum?

13

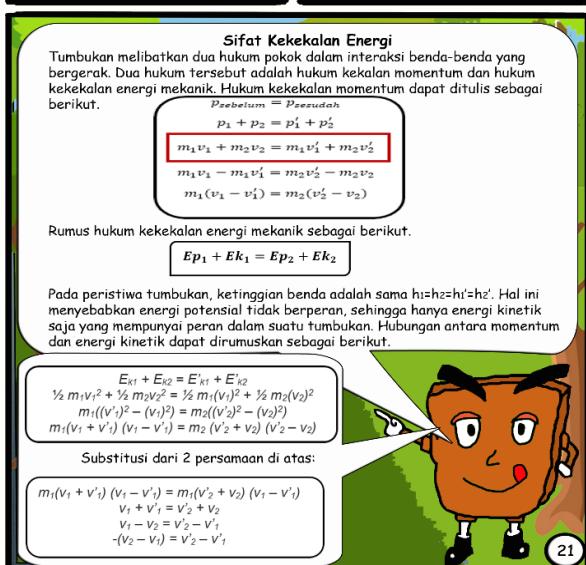


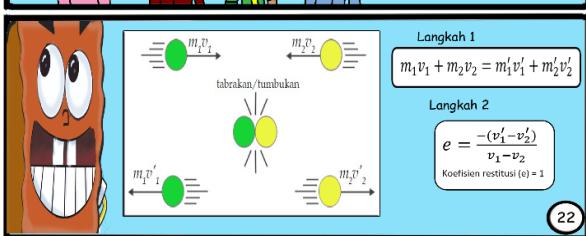
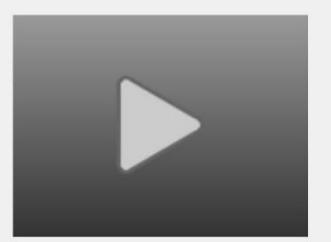


Sources by Devina Caroline
<https://www.youtube.com/watch?v=jN69IPJBqcU>

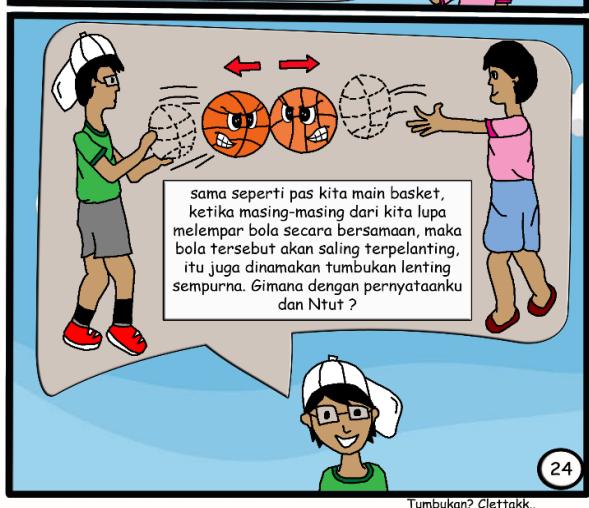


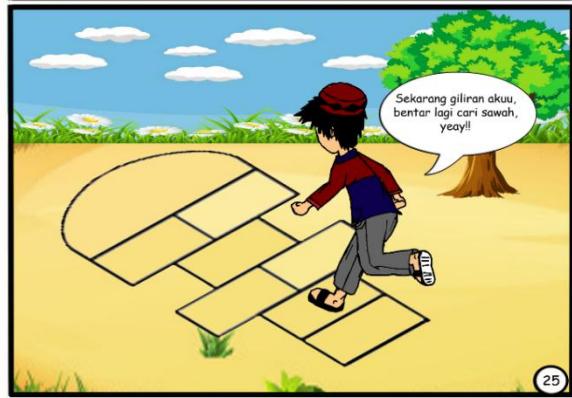
20 Tumbukan? Cletakk..





Tumbukan? Clettakk..

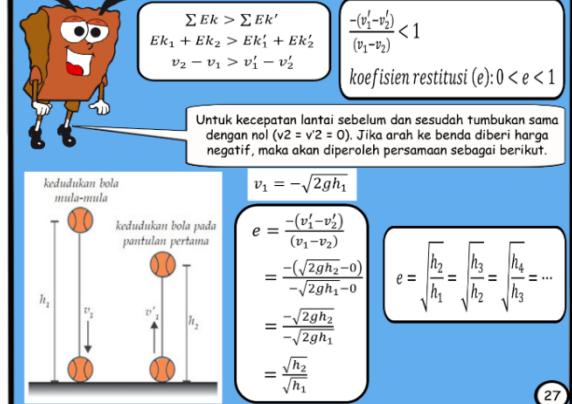
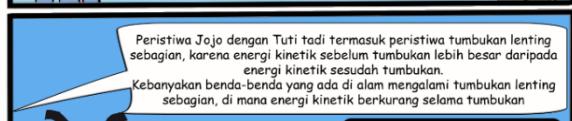




25



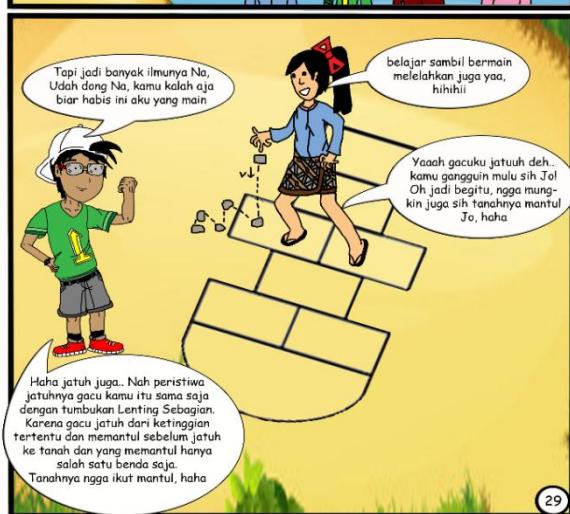
Tumbukan? Clettakk.



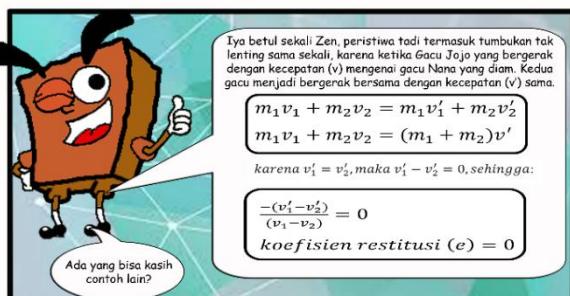
27



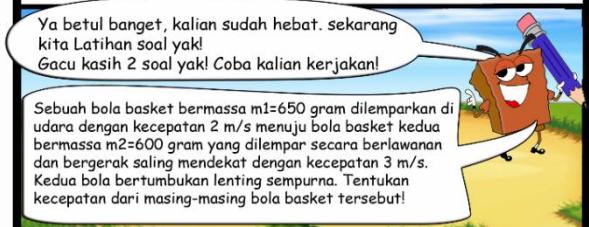
Tumbukan? Clettakk..



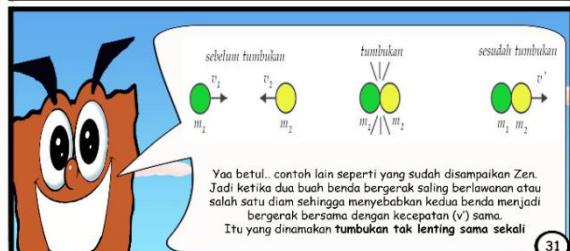
Tumbukan? Clettakk..



Tumbukan? Clettakk..



Tumbukan? Clettakk..



Tumbukan? Clettakk..

Contoh soal seperti peristiwa di atas!

Gacu Jojo dan gacu Zen bergerak pada permainan di atas bidang datar. Gacu Jojo bermassa 80 gram bergerak ke kanan dengan kecepatan 2 m/s dan gacu Zen yang bermassa 70 gram bergerak ke kiri dengan kecepatan 1 m/s . Kedua gacu bertumbukan sentral.

Hitunglah kecepatan masing-masing gacu setelah tumbukan jika tumbukan kedua gacu:

- Tidak ada perubahan
- Lenting sebalik (sebalik)
- Lenting sempurna

Pembahasan :

Diket : $m_1 = 80 \text{ gram} = 0.08 \text{ kg}$
 $m_2 = 70 \text{ gram} = 0.07 \text{ kg}$
 $v_1 = 2 \text{ m/s}$
 $v_2 = 1 \text{ m/s}$

Ditanya: a. $v' ... ?$
b. v'_1 dan $v'_2 ... ?$
c. v'_1 dan $v'_2 ... ?$

Jawab :

a. $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$
 $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$
 $0.08(2) + 0.07(-1) = (0.08 + 0.07) v'$
 $0.16 - 0.07 = (0.15) v'$
 $0.09 = (0.15) v'$
 $v' = \frac{9}{15}$
 $v' = 0.6 \text{ m/s}$

b. $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$
 $0.08(2) + 0.07(-1) = 0.08v'_1 + 0.07v'_2$
 $0.16 - 0.07 = 0.08v'_1 + 0.07v'_2$
 $0.09 = 0.08v'_1 + 0.07v'_2$
 $9 = 8v'_1 + 7v'_2 \quad \dots \dots (1)$

$\frac{-(v'_1 - v'_2)}{(v_1 - v_2)} = 1$
 $\frac{v'_1 - v'_2}{(2 - (-1))} = 1$
 $v'_1 - v'_2 = 3$
 $v'_1 + v'_2 = 3 \quad \dots \dots (2)$

Substitusi persamaan (1) dan (2)

$7v'_2 + 8v'_1 = 9 \quad |1| 7v'_2 + 8v'_1 = 9$
 $v'_2 - v'_1 = 1.8 \quad |7| 7v'_2 - 7v'_1 = 21 -$
 $15v'_1 = -3.6$
 $v'_1 = \frac{-3.6}{15}$
 $v'_1 = -0.24 \text{ m/s}$

$v'_2 - v'_1 = 3$
 $v'_2 - (-0.24) = 3$
 $v'_2 = 3 - 0.24$
 $v'_2 = 2.24 \text{ m/s}$

33

Kalian semua ngerti??

Yaa mengertii

Illustration of a group of children playing soccer. A speech bubble from the ball says, 'Makasih yaa teman-teman, aku sekarang jadi tau apa itu Impuls, Momentum, dan Tumbukan' and another says, 'Semoga pembelajaran kali ini tak langsung hilang yaa, dan bisa bermanfaat untuk kita semua'.

Illustration of a group of children playing soccer. A speech bubble from the ball says, 'Pengalaman yaa Jo, haha' and another says, 'karena kamu, kami jadi belajar Jo'.

Illustration of a group of children playing soccer. A speech bubble from the ball says, 'Meskipun aku sial terus, tapi aku menang dong!! makasih juga ya semua, aku sudah mulai paham tentang Impuls dan Momentum' and another says, 'Jangan kapok ya Jo main sama aku'.

34

Daaah.. Aku pulang duluan, aku udah menang

Ajakin aku main lagi yak untuk pembelajaran yang lain. semoga kalian beruntung

Illustration of children playing soccer. A speech bubble from the ball says, 'Daah.. makasih buat pembelajaran hari ini semuanya. Meskipun aku kalah, haha' and another says, 'Meskipun aku cuma punya sawah satu tak apa. Dilain waktu kita main sambil belajar lagi ya, daaaaaahh'.

Kesialanku membawa pembelajaran baru untuk kalian, semoga menghibur dan bermanfaat yaa kawan

35

Profil Pengembang

Nama Lengkap
Fita Permata Sari

Nomor Induk Mahasiswa
17726251029

Program Studi
Pendidikan Fisika-S2

Instansi
Universitas Negeri Yogyakarta

Dosen Pembimbing
Dr. Heru Kuswanto, M.Si

Terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Mundilarto, M.Pd
2. Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D
3. Dr. Warsono, M.Si
4. Dr. Supahar, M.Si

LAMPIRAN 4. DOKUMENTASI PENELITIAN

Uji Coba Empiris Soal



Uji Coba Lapangan Awal



Uji Coba Lapangan Utama Kelas Kontrol



Uji Coba Lapangan Utama Kelas Eksperimen



Foto dengan Perwakilan Kelas



LAMPIRAN 5. SURAT-SURAT IZIN PENELITIAN

- a. Surat Izin Observasi
- b. Surat Keterangan Validasi Prof. Dr. Mundilarto, M.Pd
- c. Surat Keterangan Validasi Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D
- d. Surat Keterangan Validasi Dr. Supahar, M.Si
- e. Surat Keterangan Validasi Dr. Warsono, M.Si
- f. Surat Keterangan Selesai Penelitian

Lampiran 5a. Surat Izin Observasi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telp. Direktur (0274) 550835, Asdir/TU (0274) 550836 Fax. (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id Email: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

Nomor : 10786/UN34.17/LT/2018
Hal : Izin Observasi

17 September 2018

Yth. Kepala MAN 2 Cilacap

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:

Nama	:	FITA PERMATA SARI
NIM	:	17726251029
Program Studi	:	Pendidikan Fisika

untuk melaksanakan kegiatan observasi dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada:

Waktu	:	September s.d Oktober 2018
Lokasi/Objek	:	MAN 2 Cilacap
Judul Penelitian	:	Pengembangan Media Komik Fisika Kearifan Lokal: Permainan Sulamanda untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif Peserta Didik SMA
Pembimbing	:	Dr. Heru Kuswanto, M.Si.

Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih

Wakil Direktur I,



Dr. Sugito, MA.

NIP 19600410 198503 1 002

Tembusan:
Mahasiswa Ybs.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telp. Direktur (0274) 550835, Asdir/TU (0274) 550836 Fax. (0274)520326
Laman: pps.uny.ac.id Email: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

Nomor : 10286/UN34.17/LT/2018
Hal : Izin Observasi

17 September 2018

Yth. Kepala SMA Negeri 1 Majenang

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:

Nama : FITA PERMATA SARI
NIM : 17726251029
Program Studi : Pendidikan Fisika

untuk melaksanakan kegiatan observasi dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada:

Waktu : September s.d Oktober 2018
Lokasi/Objek : SMA Negeri 1 Majenang
Judul Penelitian : Pengembangan Media Komik Fisika Kearifan Lokal: Permainan Sulamanda untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif Peserta Didik SMA
Pembimbing : Dr. Heru Kuswanto, M.Si.

Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapan terima kasih

Wakil Direktur I,



Drs. Sugito, MA.
NIP 19600410 198503 1 002

Tembusan:
Mahasiswa Ybs.

Lampiran 5b. Surat Keterangan Validasi Prof. Dr. Mundilarto, M.Pd



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prof. Dr. Mundilarto, M.Pd.
Jabatan/Pekerjaan : Guru Besar
Instansi Asal : Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengembangan Media Komik Fisika Kearifan Lokal: Permainan Sulamanda untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif Peserta Didik SMA dari mahasiswa:

Nama : Fita Permata Sari
Program Studi : Pendidikan Fisika
NIM : 17726251029

(sudah siap/belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Memperbaiki redaksi pada instrumen penilaian validasi dan menambahkan kisi-kisi serta pedoman instrumen observasi.
2. Menambahkan pedoman dan kisi-kisi PPP serta menyesuaikan format PPP sesuai dengan pedoman dan kisi-kisi PPP yang telah dibuat.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 17 Januari 2019

Validator,

Prof. Dr. Mundilarto, M.Pd.
NIP. 19520324 197803 1 003

*) coret yang tidak perlu

Lampiran 5c. Surat Keterangan Validasi Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D
Jabatan/Pekerjaan : Kaprodi S2 TP
Instansi Asal : UNY

Menyatakan bahwa media pembelajaran dengan judul:

Pengembangan Media Komik Fisika Kearifan Lokal: Permainan Sulamanda untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif Peserta Didik SMA dari mahasiswa:

Nama : Fita Permata Sari
Program Studi : Pendidikan Fisika
NIM : 17726251029

(sudah siap/belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. *lebih catatan di instrumen*
2.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 17-1-2019

Validator,

Herman Dwi Surjono
NIP. 19640205 198703 1001

*) coret yang tidak perlu

Lampiran 5d. Surat Keterangan Validasi Dr. Supahar, M.Si



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Supahar
Jabatan/Pekerjaan : Dosen
Instansi Asal : FMIPA UNY

Menyatakan bahwa materi pembelajaran dengan judul:

Pengembangan Media Komik Fisika Kearifan Lokal: Permainan Sulamanda untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif Peserta Didik SMA dari mahasiswa:

Nama : Fitia Permata Sari
Program Studi : Pendidikan Fisika
NIM : 17726251029

(sudah siap/belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pertambahan saran dan masukan

2.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 4/2/2018

Validator,

Dr. Supahar

*) coret yang tidak perlu

Lampiran 5e. Surat Keterangan Validasi Dr. Warsono, M.Si



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Warsono
Jabatan/Pekerjaan : Doctor / Prof
Instansi Asal : UNY

Menyatakan bahwa materi pembelajaran dengan judul:

Pengembangan Media Komik Fisika Kearifan Lokal: Permainan Sulamanda untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif Peserta Didik SMA dari mahasiswa:

Nama : Fita Permata Sari
Program Studi : Pendidikan Fisika
NIM : 17726251029

(sudah siap/~~belum~~ siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Explorasi bertujuan mencari permasalahan dalam kegiatan

2. Permasalahan dalam eksplorasi permainan Sulamanda untuk menyelaraskan dengan Impulse dan Momentum

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,..... 2018

Validator,

Dr. Warsono

*) coret yang tidak perlu

Lampiran 5f. Surat Keterangan Selesai Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1
MAJENANG**

Jl. Raya Pahonjean Kotak Pos 07 Telp. (0280) 621212 ; 621436 Majenang – Cilacap
Website : www.sman1majenang.sch.id, Email : ictsman1majenang@gmail.com

Kode Pos : 53257

SURAT KETERANGAN

Nomor : 423.6 / 207 / 2019

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Drs. AKHMAD BASIR**
NIP : 19690402 199802 1 001
Pangkat/Golongan : Pembina / IV. a
Jabatan : Kepala Sekolah

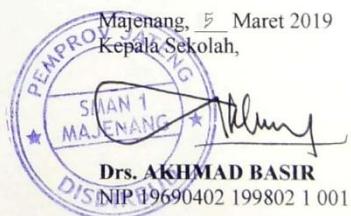
Menerangkan bahwa :

Nama : **FITA PERMATA SARI, S. Pd.**
NIM : 17726251029
Fakultas : Program Pasca Sarjana
Jurusan : Pendidikan Fisika – S2
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta (UNY)

Telah melaksanakan Pengambilan Data / Penelitian di SMA Negeri 1 Majenang, dengan judul *“Pengembangan Komik Fisika Kearifan Lokal : Permainan Sulamanda Berbantu Android untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif SMA”* yang dilaksanakan pada :

Tanggal : **Februari s.d 1 Maret 2019**

Demikian surat keterangan ini diberikan, agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.





KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN CILACAP
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2 CILACAP
Jalan K.H. Sufyan Tsauri Majenang 53257;
Telepon (0280) 621420; Faksimile (0280) 621420;
E-mail : manmajenangclp@yahoo.co.id
Website : manmajenang.sch.id

SURAT KETERANGAN
NOMOR :B- 2/2 / Ma.11.02 / PP.00.6 / 02 / 2019

Yang bertanda tangan di bawah ini

nama : Drs. H. Muslimin Winoto, M.Pd.I.,
NIP : 196709281994031004,
pangkat,gol., ruang : Pembina Tk. I, IV b,
jabatan : Kepala,
satuan kerja : Madrasah Aliyah Negeri 2 Cilacap, Kabupaten Cilacap,

dengan ini menerangkan bahwa

nama : Fita Permata Sari,
NIM : 17726251029,
program studi : pendidikan fisika,
alamat : Jalan H. Abdul Fatah 246, RT 1, RW 8, Desa Pahonjean,
Kecamatan Majenang, Kabupaten. Cilacap,

yang bersangkutan telah selesai melaksanakan kegiatan penelitian di instansi kami,
pada tanggal 2 - 7 Februari 2019.

Surat keterangan ini dibuat untuk kelengkapan penyusunan tesisnya yang
berjudul " Pengembangan Komik Fisika Kearifan Lokal : Permainan Sulamanda
Berbantu Android untuk Meningkatkan Kemampuan representasi Matematis dan
Berpikir Kreatif Peserta Didik SMA".

Demikianlah keterangan kami, agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

8 Februari 2019

a.n. Kepala,
Kepala Urusan T.U.,



Tembusan
Kepala MAN 2 Cilacap, Kabupaten Cilacap