

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pra Penelitian

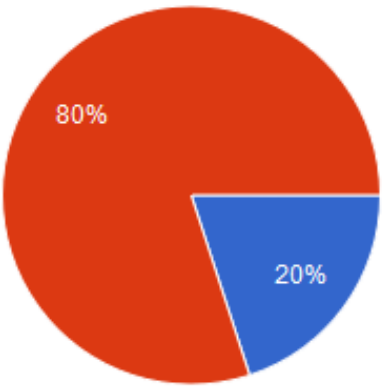
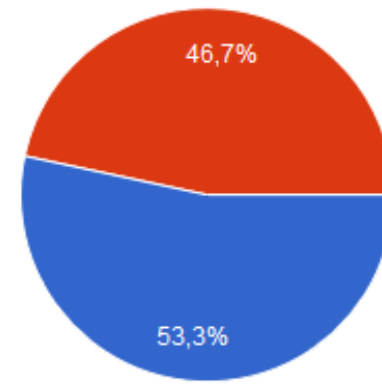
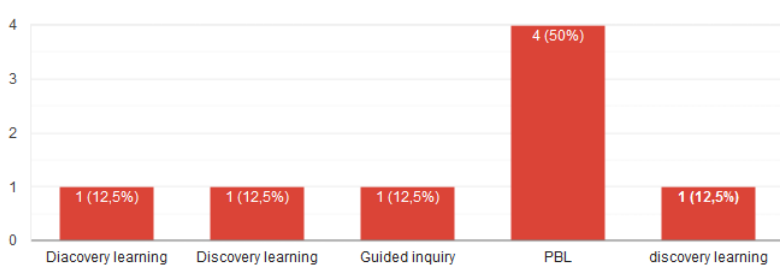
- 1.1 Hasil Wawancara
- 1.2 Hasil Kuesioner
- 1.3 Hasil Analisis Siswa, Kurikulum, Konsep, dan Peta Konsep

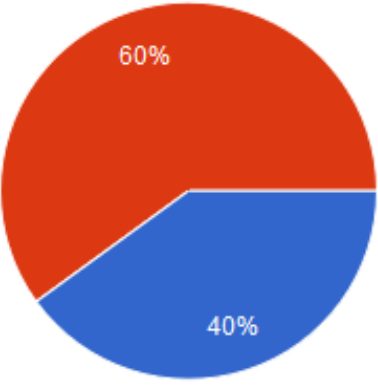
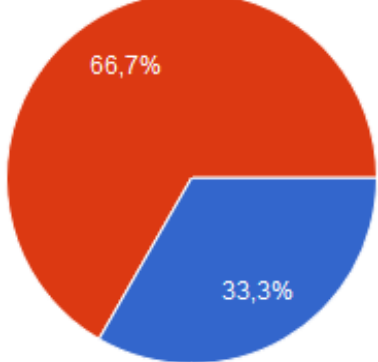
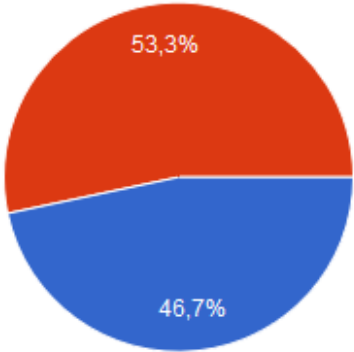
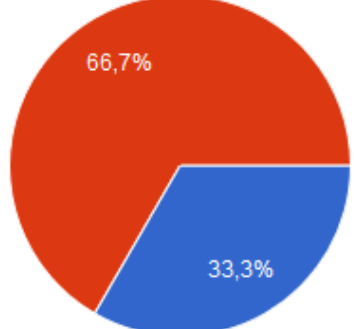
Lampiran 1.1 Hasil Wawancara

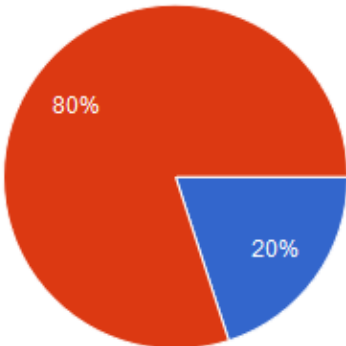
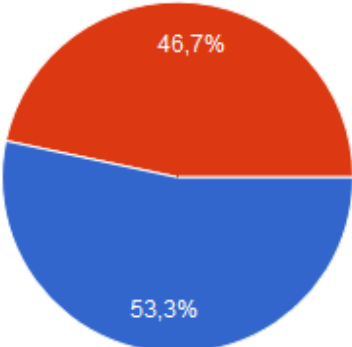
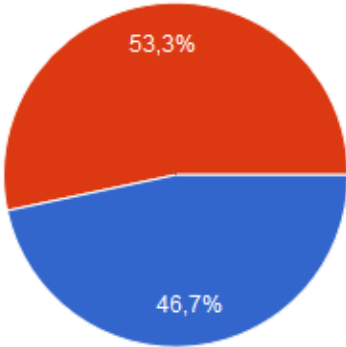
HASIL WAWANCARA

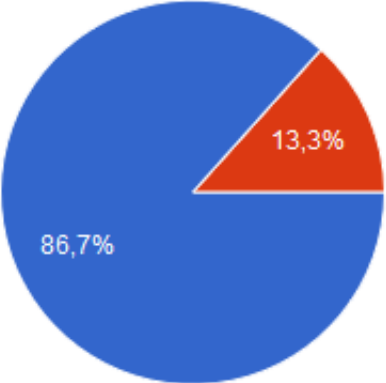
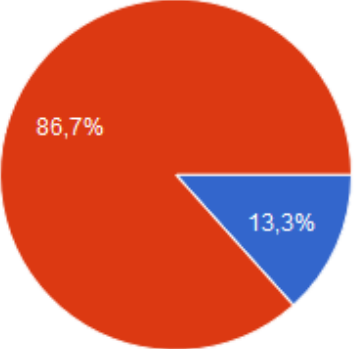
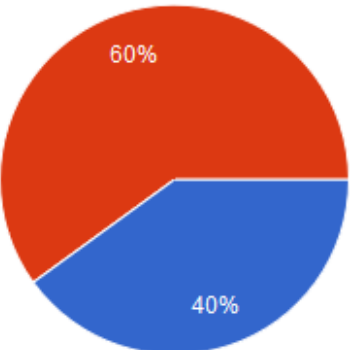
No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Mengacu pada model apakah perangkat pembelajaran yang dikembangkan?	Model <i>direct instruction</i>
2.	Apakah alokasi waktu pembelajaran yang tersedia seimbang dengan beban materi yang diberikan?	Kalau menurut saya kurang seimbang, sebab waktu yang tersedia biasanya hanya cukup untuk penyampaian materi secara umum dan mengerjakan sedikit soal sehingga guru tidak mempunyai kesempatan untuk menyampaikan materi secara lebih mendalam
3.	Bagaimana cara Anda mensiasati keterbatasan waktu tersebut?	Biasanya yang saya utamakan adalah penyampaian materi, jika waktu masih tersisa dilanjutkan dengan mengerjakan soal
4.	Apakah Anda pernah melakukan pembelajaran <i>online</i> ?	Belum
5.	Apa yang sering dikeluhkan peserta didik ketika mempelajari fisika?	Peserta didik sering merasa kesulitan menentukan persamaan yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan. Ketika diberi soal yang sedikit berbeda dengan contoh soal, mereka bingung bagaimana cara menyelesaikannya
6.	Berdasarkan pengamatan Anda, apa yang dilakukan peserta didik ketika menyelesaikan permasalahan yang Anda berikan?	Sebagian besar peserta didik lebih memilih untuk menggunakan persamaan matematis dalam menyelesaikan permasalahan yang saya berikan
7.	Apa yang menjadi fokus utama Anda selama mengajar?	Fokus utama saya adalah UN, sebab pembelajaran mau didesain bagaimanapun, tetap tujuan akhirnya adalah lulus UN dengan nilai yang memuaskan. Oleh karena itu, soal-soal latihan yang saya berikan adalah soal-soal yang sejenis dengan soal UN.

Lampiran 1.3 Hasil Kuesioner

No.	Pertanyaan	Tanggapan
1	Apakah Bapak/Ibu sudah pernah melakukan pembelajaran fisika melalui sosial media?	 <p>● Sudah ● Belum</p>
2	(Jika sudah) Sosial media apa yang Bapak/Ibu gunakan?	Quizstar, WhatsApp, Edmodo
3	Apakah selama ini Bapak/Ibu sudah menerapkan model pembelajaran saintifik dalam pembelajaran fisika?	 <p>● Sudah ● Belum</p>
4	(Jika sudah) Model pembelajaran apa yang Bapak/Ibu terapkan?	 <p>1 (12,5%) 1 (12,5%) 1 (12,5%) 4 (50%) 1 (12,5%)</p> <p>Discovery learning Discovery learning Guided inquiry PBL discovery learning</p>
5	(Jika belum) Bagaimana model pembelajaran yang sering Bapak/Ibu terapkan di kelas?	Sebagian besar responden memberi jawaban “ceramah”

6	<p>Pada saat pembelajaran fisika, apakah peserta didik sudah terlibat aktif dalam proses pembelajaran?</p>	 <p>● Sudah ● Belum</p>
7	<p>Apakah dalam pembelajaran fisika peserta didik terbiasa melakukan eksperimen?</p>	 <p>● Ya ● Tidak</p>
8	<p>Proses pembelajaran fisika mendukung penguasaan Keterampilan Proses Sains (KPS). Salah satu aspek KPS adalah mengamati. Menurut pengamatan Bapak/Ibu bagaimana penguasaan peserta didik pada aspek mengamati, seperti misalnya ketika peserta didik diminta untuk mengamati video pembelajaran?</p>	 <p>● Cukup Baik ● Kurang Baik</p>
9	<p>Proses pembelajaran fisika mendukung penguasaan Keterampilan Proses Sains (KPS). Salah satu aspek KPS adalah menyusun hipotesis. Menurut pengamatan Bapak/Ibu bagaimana penguasaan peserta didik pada aspek menyusun hipotesis, seperti misalnya ketika peserta didik diminta untuk</p>	 <p>● Cukup Baik ● Kurang Baik</p>

	menuliskan hipotesis pada saat melakukan eksperimen?							
10	Proses pembelajaran fisika mendukung penguasaan Keterampilan Proses Sains (KPS). Salah satu aspek KPS adalah melakukan eksperimen. Menurut pengamatan Bapak/Ibu bagaimana penguasaan peserta didik pada aspek melakukan eksperimen, seperti misalnya kemampuan mereka dalam melakukan eksperimen sesuai dengan petunjuk kerja maupun kemampuan mereka dalam menyusun alat?	 <p>● Cukup Baik ● Kurang Baik</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cukup Baik</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Kurang Baik</td> <td>80%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Persentase	Cukup Baik	20%	Kurang Baik	80%
Kategori	Persentase							
Cukup Baik	20%							
Kurang Baik	80%							
11	Proses pembelajaran fisika mendukung penguasaan Keterampilan Proses Sains (KPS). Salah satu aspek KPS adalah mengukur. Menurut pengamatan Bapak/Ibu bagaimana penguasaan peserta didik pada aspek mengukur, seperti misalnya ketika peserta didik membaca skala pada alat ukur?	 <p>● Cukup Baik ● Kurang Baik</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cukup Baik</td> <td>53,3%</td> </tr> <tr> <td>Kurang Baik</td> <td>46,7%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Persentase	Cukup Baik	53,3%	Kurang Baik	46,7%
Kategori	Persentase							
Cukup Baik	53,3%							
Kurang Baik	46,7%							
12	Proses pembelajaran fisika mendukung penguasaan Keterampilan Proses Sains (KPS). Salah satu aspek KPS adalah menyimpulkan. Menurut pengamatan Bapak/Ibu bagaimana penguasaan peserta didik pada aspek menyimpulkan, seperti misalnya ketika peserta didik diminta untuk menuliskan kesimpulan hasil eksperimen?	 <p>● Cukup Baik ● Kurang Baik</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cukup Baik</td> <td>46,7%</td> </tr> <tr> <td>Kurang Baik</td> <td>53,3%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Persentase	Cukup Baik	46,7%	Kurang Baik	53,3%
Kategori	Persentase							
Cukup Baik	46,7%							
Kurang Baik	53,3%							

13	Apakah ketika diberi permasalahan, peserta didik lebih menekankan pada penggunaan rumus matematis untuk menyelesaikannya?	 <p>● Ya ● Tidak</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ya</td> <td>86,7%</td> </tr> <tr> <td>Tidak</td> <td>13,3%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Persentase	Ya	86,7%	Tidak	13,3%
Kategori	Persentase							
Ya	86,7%							
Tidak	13,3%							
14	Bagaimana kemampuan peserta didik dalam menentukan persamaan yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan?	 <p>● Cukup Baik ● Kurang Baik</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cukup Baik</td> <td>13,3%</td> </tr> <tr> <td>Kurang Baik</td> <td>86,7%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Persentase	Cukup Baik	13,3%	Kurang Baik	86,7%
Kategori	Persentase							
Cukup Baik	13,3%							
Kurang Baik	86,7%							
15	Bagaimana kemampuan peserta didik dalam melakukan perhitungan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan?	 <p>● Cukup Baik ● Kurang Baik</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cukup Baik</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>Kurang Baik</td> <td>60%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Persentase	Cukup Baik	40%	Kurang Baik	60%
Kategori	Persentase							
Cukup Baik	40%							
Kurang Baik	60%							

Lampiran 1.3 Hasil Analisis Siswa, Kurikulum, Konsep, dan Peta Konsep

a. Analisis Siswa (Informasi Akademik)

No	Aspek	Hasil Analisis
1	Umur	16-17 tahun
2	Tingkat Perkembangan Kognitif	C3-C4
3	Kemampuan	Kognitif dan Psikomotorik

b. Analisis Kurikulum

Grade : X ; Semester : Genap

No	Analysis	Result
1	Kompetensi Inti (<i>Core of Competence</i>)	<p>KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah</p> <p>KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan</p>
2	Kompetensi Dasar (<i>Basic Competence</i>)	<p>3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari</p> <p>4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi</p>
3	Indikator (Indicators)	<p>Pertemuan Pertama</p> <p>3.9.1 Menjelaskan perbedaan usaha dalam fisika dan dalam keseharian</p> <p>3.9.2 Menganalisis hubungan antara usaha, gaya, dan perpindahan</p> <p>3.9.3 Menghitung besar usaha yang dilakukan oleh suatu benda melalui grafik gaya terhadap perpindahan</p> <p>4.9.1 Menyelidiki besar usaha yang disebabkan oleh gaya searah perpindahan melalui eksperimen</p> <p>4.9.2 Menyelidiki besar usaha yang disebabkan oleh gaya yang membentuk sudut terhadap arah perpindahan melalui eksperimen</p>

No	Analysis	Result
		4.9.3 Mengolah data eksperimen usaha 4.9.4 Menyajikan data eksperimen usaha Pertemuan Kedua 3.9.4 Mendefinisikan energi kinetik dan energi potensial secara fisis dan matematis 3.9.5 Menganalisis hubungan antara energi kinetik dan kecepatan 3.9.6 Menganalisis hubungan antara energi potensial dan ketinggian 3.9.7 Merumuskan hubungan usaha dengan energi kinetik 3.9.8 Merumuskan hubungan usaha dengan energi potensial 4.9.5 Menyelidiki besar energi kinetik melalui eksperimen 4.9.6 Menyelidiki besar energi potensial melalui eksperimen 4.9.7 Mengolah data eksperimen energi kinetik dan energi potensial 4.9.8 Menyajikan data eksperimen energi kinetik dan energi potensial Pertemuan Ketiga 3.9.9 Merumuskan hubungan gaya konservatif dengan hukum kekekalan energi mekanik 3.9.10 Menganalisis penerapan energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari 4.9.9 Menyelidiki besar energi mekanik melalui eksperimen 4.9.10 Mengolah data eksperimen energi mekanik 4.9.11 Menyajikan data eksperimen energi mekanik
4	Materi Pokok	Usaha dan Energi

c. Analisis Konsep (*Concep Analysis*)

Pokok Bahasan/Permasalahan (*Subject*) : **Usaha dan Energi**

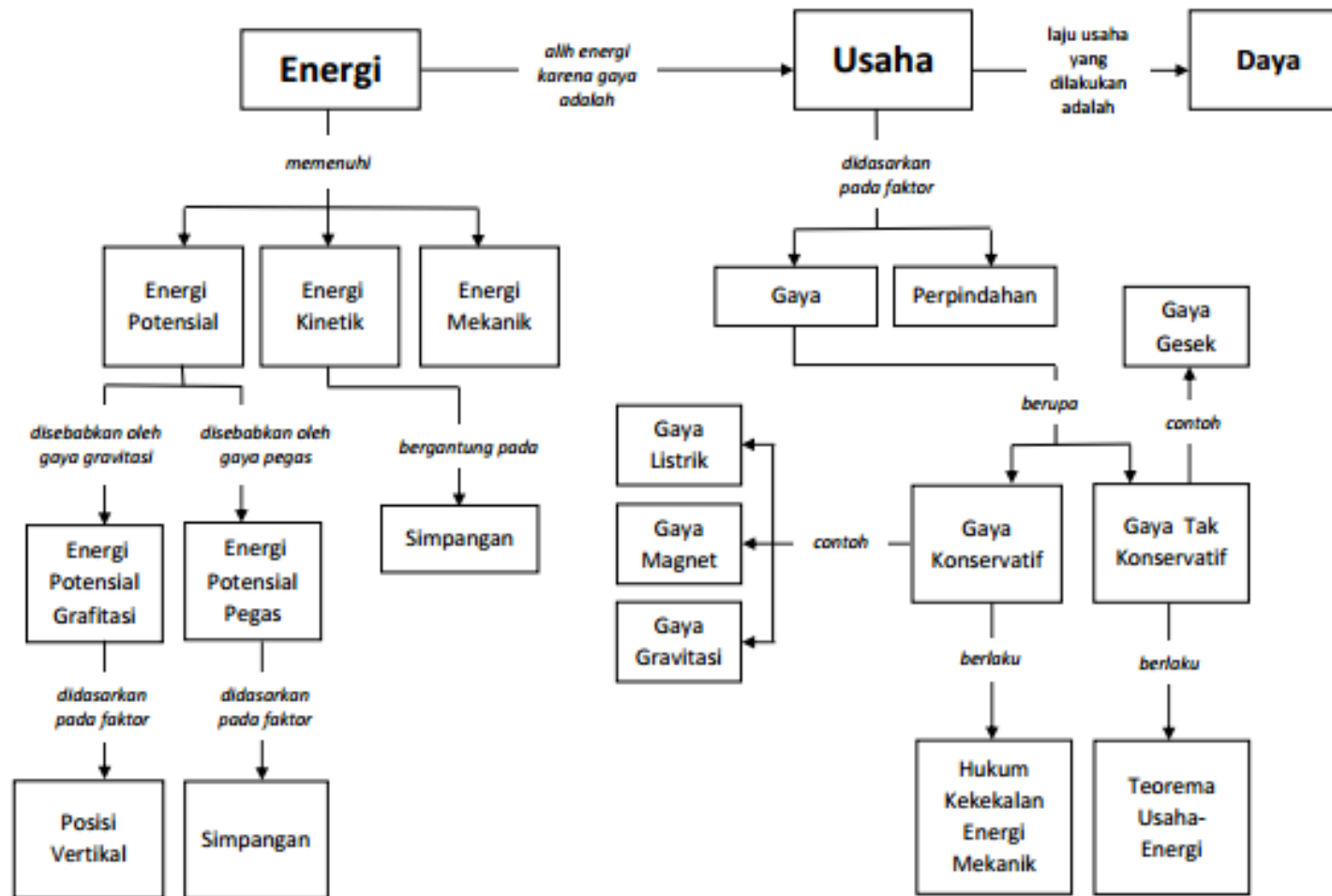
No	Analisis	Hasil
1	Fakta-fakta (<i>Facts</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Matahari merupakan sumber energi utama • Energi panas dari matahari menghasilkan energi lain di muka bumi • Makanan merupakan sumber energi bagi manusia • Tanpa energi manusia tidak dapat melakukan kerja/ usaha • Setiap kendaraan membutuhkan energi untuk bergerak. Energi tersebut diperoleh dari bahan bakar • Pembalap sepeda melakukan usaha untuk mengayuh sepeda sehingga dapat melaju dengan cepat • Atlet angkat besi melakukan usaha ketika ia memindahkan barbel dari lantai ke atas kepalanya. Akan tetapi, ia tidak melakukan usaha ketika menahan barbel sejenak di atas kepala

No	Analisis	Hasil
2	Konsep (<i>Concepts</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Usaha • Gaya • Gaya konservatif • Gaya tak konservatif • Perpindahan • Energi • Energi potensial • Energi potensial gravitasi • Energi potensial pegas • Energi kinetik • Simpangan • Energi mekanik • Daya
3	Prinsip (<i>Principles</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Seseorang melakukan usaha apabila ia memberikan gaya yang menyebabkan terjadinya perpindahan. • Gaya total yang diberikan pada sebuah benda melawan arah gerakan benda akan mengurangi kecepatan dan energi kinetik benda tersebut. • Usaha total oleh berbagai gaya yang bekerja pada suatu benda diperoleh dengan cara menjumlahkan usaha-usaha yang ada. • Kemampuan melakukan usaha disebut energi. • Energi yang tersimpan dalam tubuh memungkinkan pengendara sepeda untuk melakukan usaha dalam melawan gaya gravitasi saat mendaki bukit. Pada saat di puncak bukit, pengendara sepeda memiliki energi potensial. Ketika kemudia ia meluncur kebawah maka enegi kinetiknya bertambah meskipun tanpa mengayuh pedal sepeda. • Energi tidak dapat diciptakan maupun dimusnahkan, namun hanya dapat diubah dari satu bentuk energi ke bentuk energi lain. • Energi kinetik dimiliki oleh benda yang bergerak ($\vec{v} \neq 0$). • Energi potensial dimiliki oleh benda yang memilik ketinggian ($h \neq 0$) • Energi mekanik merupakan jumlahan dari energi kinetik dan energi potensial • Jika pada suatu sistem hanya bekerja gaya-gaya dalam yang bersifat konservatif, energi mekanik sistem pada posisi akhir sama dengan energi mekanik sistem pada posisi awal.
4	Hukum (<i>Law</i>)	Hukum Kekekalan Energi Mekanik ($E_{m_A} = E_{m_B}$)

No	Analisis	Hasil
5	Teori (<i>Theory</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Usaha merupakan perkalian skalar dengan perpindahan. Besarnya usaha dirumuskan sebagai: $W = \vec{F} \cdot \Delta\vec{s}$ • Benda yang bergerak pada permukaan yang kasar, komponen-komponen gaya yang mempengaruhi adalah gaya benda dan gaya gesek kinetis permukaan. Berikut usaha yang dilakukan. $W = \vec{F} \cdot \Delta\vec{s}$ $W = (\vec{F} - \vec{f}_k) \cdot \Delta\vec{s}$ • Kemampuan melakukan usaha bisa disebut juga sebagai energi. • Benda yang memiliki kecepatan atau dengan kata lain benda yang bergerak mempunyai energi yang disebut sebagai energi kinetik. Besarnya energi kinetik dirumuskan sebagai: $Ek = \frac{1}{2} m\vec{v}^2$ • Benda yang diam atau tidak bergerak atau kecepatannya nol mempunyai energi yang disebut energi potensial. Besarnya energi potensial dirumuskan sebagai: $Ep = mgh$ • Jumlahan antara energi kinetik dan energi potensial disebut energi mekanik. Secara matematis dirumuskan sebagai: $Em = Ek + Ep$ • Hukum kekekalan energi mekanik menjelaskan bahwa energi mekanik yang dimiliki oleh benda bersifat kekal atau tetap. Secara matematis dirumuskan sebagai $Em_A = Em_B$

d. Peta Konsep

PETA KONSEP



Lampiran 2: Instrumen Pembelajaran

- 2.1 RPP Kelas Ekperimen
- 2.2 RPP Kelas Kontrol Pertama
- 2.3 RPP Kelas Kontrol Kedua
- 2.4 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran
- 2.5 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
Model Inquiry Training Berbantuan WhatsApp
(Pertemuan Pertama)

A. IDENTITAS

1. Sekolah : MAN 2 Sleman
2. Mata Pelajaran : Fisika
3. Kelas/Semester : X/Genap
4. Materi Pokok : Usaha dan Energi
5. Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

B. KOMPETENSI INTI (KI)

- KI1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI4 : 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.

C. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

KD3	KD4
3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari	4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi
INDIKATOR	INDIKATOR
3.9.1 Menjelaskan perbedaan usaha dalam fisika dan dalam keseharian	4.9.1 Menyelidiki besar usaha yang disebabkan oleh gaya searah perpindahan melalui eksperimen
3.9.2 Menganalisis hubungan antara usaha, gaya, dan perpindahan	4.9.2 Menyelidiki besar usaha yang disebabkan oleh gaya yang

3.9.3 Menghitung besar usaha yang dilakukan oleh suatu benda melalui grafik gaya terhadap perpindahan	4.9.3 Mengolah data eksperimen usaha 4.9.4 Menyajikan data eksperimen usaha
---	--

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.9.1.1 Setelah memperhatikan penjelasan guru, peserta didik mampu menjelaskan perbedaan usaha dalam fisika dan dalam keseharian secara tepat
- 3.9.2.1 Setelah melakukan diskusi, peserta didik mampu menganalisis hubungan antara usaha, gaya, dan perpindahan secara tepat
- 3.9.3.1 Setelah mencermati penjelasan guru, peserta didik mampu menghitung besar usaha yang dilakukan oleh suatu benda melalui grafik gaya terhadap perpindahan secara tepat
- 4.9.1.1 Setelah melakukan penyelidikan melalui eksperimen, peserta didik mampu menentukan besar usaha yang disebabkan oleh gaya searah perpindahan secara tepat
- 4.9.2.1 Setelah melakukan penyelidikan melalui eksperimen, peserta didik mampu menentukan besar usaha yang disebabkan oleh gaya yang membentuk sudut terhadap arah perpindahan secara tepat
- 4.9.3.1 Setelah mencermati penjelasan guru dan diskusi, peserta didik mampu mengolah data eksperimen usaha secara tepat
- 4.9.4.1 Setelah mencermati penjelasan guru dan diskusi, peserta didik mampu menyajikan data eksperimen usaha secara tepat

E. MATERI PEMBELAJARAN (*terlampir*)

F. PENDEKATAN, METODE DAN MODEL PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : Saintifik
2. Metode : Eksperimen, diskusi, tanya jawab, dan presentasi
3. Model : *Inquiry Training* berbantuan *WhatsApp*

G. MEDIA PEMBELAJARAN

Media/Alat : Lembar Kerja, *Smart Phone*, dan Alat Praktikum Usaha

H. SUMBER BELAJAR

1. Kanginan, Marthen. (2016), *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga
2. Sunardi, Probowening, P. R., Darmawan, A. B. (2017). *Fisika untuk SMA/MA Kelas X: Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016*. Bandung: Yrama Widya

I. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Tahap	Sintak <i>IT</i> berbantuan <i>WhatsApp</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
Pendahuluan		Mengucapkan salam, berdoa, dan mengecek kehadiran peserta didik	Menjawab salam dan berdoa	10 menit

Tahap	Sintak IT berbantuan WhatsApp	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
		<p>Memberi apersepsi tentang konsep usaha.</p> <p><i>“Ketika anda akan menghadapi penilaian akhir semester, anda berusaha keras untuk mempelajari materi yang akan diujikan. Anda juga berusaha sekuat tenaga untuk mendorong mobil yang mogok, tetapi mobil tidak bergerak. Apakah dari kedua contoh tersebut dapat dikatakan anda telah melakukan usaha? Mengapa?”</i></p>	Menjawab pertanyaan guru	
		Menjelaskan materi pokok yang akan dipelajari, yaitu: konsep usaha	Memperhatikan penjelasan guru	
Kegiatan Inti	Fase 1: <i>Encounter with the Problem</i>	Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pembelajaran	Memperhatikan penjelasan guru	115 menit
		Membagi peserta didik menjadi 6 kelompok	Berkumpul dengan anggota kelompoknya masing-masing	
		Menyajikan permasalahan melalui grup WhatsApp berupa video tentang orang yang mendorong gerobak	Mengamati Mengamati video yang disajikan oleh guru	

Tahap	Sintak IT berbantuan WhatsApp	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
	Fase 2: Data Gathering-verification	Membagikan sumber belajar yang berkaitan dengan konsep usaha melalui grup WhatsApp kemudian meminta peserta didik untuk mempelajarinya	Mempelajari konsep usaha melalui sumber belajar yang dibagikan oleh guru	
		Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya sedemikian rupa sehingga hanya dapat dijawab dengan “ya” atau “tidak”	Menanya Mengajukan pertanyaan kepada guru	
		Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menjawab pertanyaan yang diajukan	Mengomunikasikan Menjawab pertanyaan yang diajukan	
	Fase 3: Data Gathering-Experimentation	Memandu peserta didik untuk melakukan eksperimen sesuai dengan petunjuk pada LKPD	Mengeksplorasi Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya sesuai dengan petunjuk pada LKPD	
		Memonitor kerja tiap kelompok	Mengeksplorasi Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya	
		Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang langkah-langkah eksperimen	Bertanya tentang langkah-langkah eksperimen	
	Fase 4: Formulation of an Explanation	Meminta peserta didik untuk mengolah data yang	Mengasosiasi Bersama dengan kelompoknya mengolah hasil eksperimen	

Tahap	Sintak IT berbantuan WhatsApp	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
		diperoleh melalui eksperimen		
		Meminta peserta didik untuk membuat kesimpulan hasil eksperimen dan menyusun laporan	Mengasosiasi Bersama dengan kelompoknya membuat kesimpulan hasil eksperimen dan menyusun laporan	
		Meminta peserta didik untuk mengumpulkan laporan melalui grup WhatsApp.	Memperhatikan penjelasan guru	
	Fase 5: <i>Analysis of Inquiry Process</i>	Meminta peserta didik untuk menganalisis proses eksperimen yang telah dilakukan pada kelompoknya masing-masing	Mengasosisasi Bersama dengan kelompoknya menganalisis proses eksperimen yang telah dilakukan	
		Menunjuk beberapa perwakilan untuk mempresentasikan hasil analisisnya	Mengomunikasikan Mempresentasikan hasil analisis yang telah diperoleh	
Penutup		Bersama dengan peserta didik dan/ atau sendiri membuat rangkuman/ simpulan pelajaran	Bersama dengan guru membuat rangkuman/ simpulan pelajaran	10 menit
		Memberikan tugas individu kepada peserta didik dan memintanya untuk mengumpulkan melalui WhatsApp	Memperhatikan penjelasan guru	
		Meminta peserta didik untuk menanyakan materi dan tugas yang belum di pahami melalui grup WhatsApp di luar jam pelajaran	Memperhatikan penjelasan guru	

Tahap	Sintak <i>IT</i> berbantuan <i>WhatsApp</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
		Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya	Memperhatikan penjelasan guru	
		Menutup pembelajaran dengan salam dan berdoa	Menjawab salam dan berdoa	

J. PENILAIAN

1. Teknik penilaian keterampilan proses sains : Observasi/ pengamatan
 - a. Kisi-kisi lembar observasi keterampilan proses sains (*terlampir*)
 - b. Instrumen lembar observasi keterampilan proses sains (*terlampir*)
 - c. Rubrik keterampilan proses sains (*terlampir*)

2. Teknik penilaian kemampuan representasi matematis : Tes Tertulis
 - a. Kisi-kisi soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)
 - b. Instrumen soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)
 - c. Rubrik soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)

Sleman, Maret 2019

Mengetahui:
Kepala Sekolah,

Guru Mata Pelajaran,

.....

.....

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
Model Inquiry Training Berbantuan WhatsApp
(Pertemuan Kedua)

A. IDENTITAS

1. Sekolah : MAN 2 Sleman
2. Mata Pelajaran : Fisika
3. Kelas/Semester : X/Genap
4. Materi Pokok : Usaha dan Energi
5. Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

B. KOMPETENSI INTI (KI)

- KI1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI4 : 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.

C. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

KD3	KD4
3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari	4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi
INDIKATOR	INDIKATOR
3.9.4 Mendefinisikan energi kinetik dan energi potensial secara fisis dan matematis 3.9.5 Menganalisis hubungan antara energi kinetik dan kecepatan 3.9.6 Menganalisis hubungan antara energi potensial dan ketinggian	4.9.5 Menyelidiki besar energi kinetik melalui eksperimen 4.9.6 Menyelidiki besar energi potensial melalui eksperimen 4.9.7 Mengolah data eksperimen energi kinetik dan energi potensial

3.9.7 Merumuskan hubungan usaha dengan energi kinetik	4.9.8 Menyajikan data eksperimen energi kinetik dan energi potensial
3.9.8 Merumuskan hubungan usaha dengan energi potensial	

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.9.4.1 Setelah melakukan tanya jawab dan mencermati penjelasan guru, peserta didik mampu mendefinisikan energi kinetik dan energi potensial secara fisis dan matematis secara tepat
- 3.9.5.1 Setelah melakukan diskusi, peserta didik mampu menganalisis hubungan antara energi kinetik dan kecepatan secara tepat
- 3.9.6.1 Setelah melakukan diskusi, peserta didik mampu menganalisis hubungan antara energi potensial dan ketinggian secara tepat
- 3.9.7.1 Setelah melakukan diskusi dan mencermati penjelasan guru, peserta didik mampu merumuskan hubungan usaha dengan energi kinetik secara tepat
- 3.9.8.1 Setelah melakukan diskusi dan mencermati penjelasan guru, peserta didik mampu merumuskan hubungan usaha dengan energi potensial secara tepat
- 4.9.5.1 Setelah melakukan penyelidikan melalui eksperimen, peserta didik mampu menentukan besar energi kinetik secara tepat
- 4.9.6.1 Setelah melakukan penyelidikan melalui eksperimen, peserta didik mampu menentukan besar energi potensial secara tepat
- 4.9.7.1 Setelah mencermati penjelasan guru dan diskusi, peserta didik mampu mengolah data eksperimen energi kinetik dan energi potensial secara tepat
- 4.9.8.1 Setelah mencermati penjelasan guru dan diskusi, peserta didik mampu menyajikan data eksperimen energi kinetik dan energi potensial secara tepat

E. MATERI PEMBELAJARAN (*terlampir*)

F. PENDEKATAN, METODE DAN MODEL PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : Saintifik
2. Metode : Eksperimen, diskusi, tanya jawab, dan presentasi
3. Model : *Inquiry Training* berbantuan *WhatsApp*

G. MEDIA PEMBELAJARAN

Media/Alat : Lembar Kerja, *Smart Phone*, dan Alat Praktikum Energi Kinetik dan Energi Potensial

H. SUMBER BELAJAR

1. Kanginan, Marthen. (2016), *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga
2. Sunardi, Probowening, P. R., Darmawan, A. B. (2017). *Fisika untuk SMA/MA Kelas X: Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016*. Bandung: Yrama Widya

I. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Tahap	Sintak IT berbantuan WhatsApp	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
Pendahuluan		Mengucapkan salam, berdoa, dan mengecek kehadiran peserta didik	Menjawab salam dan berdoa	10 menit
		Memberi apersepsi tentang konsep energi. <ul style="list-style-type: none"> • “Ketika anda melewati jalan yang menanjak, lama-lama anda akan merasa lelah. Mengapa demikian?” • “Ketika anda berjalan anda memiliki energi kinetik, sedangkan buah kelapa yang menggantung pada pohonnya juga memiliki energi, yaitu energi potensial. Apa perbedaan antara kedua energi tersebut?” 	Menjawab pertanyaan guru	
		Menjelaskan materi pokok yang akan dipelajari, yaitu: energi kinetik dan energi potensial	Memperhatikan penjelasan guru	
Kegiatan Inti	Fase 1: <i>Encounter with the Problem</i>	Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pembelajaran	Memperhatikan penjelasan guru	115 menit
		Membagi peserta didik menjadi 6 kelompok	Berkumpul dengan anggota kelompoknya masing-masing	

Tahap	Sintak IT berbantuan WhatsApp	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
		Menyajikan permasalahan melalui grup WhatsApp berupa video tentang orang yang bermain <i>sketboard</i>	Mengamati Mengamati video yang disajikan oleh guru	
	Fase 2: Data Gathering-verification	Membagikan sumber belajar yang berkaitan dengan konsep energi kinetik dan energi potensial melalui grup WhatsApp kemudian meminta peserta didik untuk mempelajarinya	Mempelajari konsep energi kinetik dan energi potensial melalui sumber belajar yang dibagikan oleh guru	
		Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya sedemikian rupa sehingga hanya dapat dijawab dengan “ya” atau “tidak”	Menanya Mengajukan pertanyaan kepada guru	
		Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menjawab pertanyaan yang diajukan	Mengomunikasikan Menjawab pertanyaan yang diajukan	
	Fase 3: Data Gathering-Experimentation	Memandu peserta didik untuk melakukan eksperimen sesuai dengan petunjuk pada LKPD	Mengeksplorasi Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya sesuai dengan petunjuk pada LKPD	
		Memonitor kerja tiap kelompok	Mengeksplorasi Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya	

Tahap	Sintak IT berbantuan WhatsApp	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
		Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang langkah-langkah eksperimen	Bertanya tentang langkah-langkah eksperimen	
	Fase 4: <i>Formulation of an Explanation</i>	Meminta peserta didik untuk mengolah data yang diperoleh melalui eksperimen	Mengasosiasi Bersama dengan kelompoknya mengolah hasil eksperimen	
		Meminta peserta didik untuk membuat kesimpulan hasil eksperimen dan menyusun laporan	Mengasosiasi Bersama dengan kelompoknya membuat kesimpulan hasil eksperimen dan menyusun laporan	
		Meminta peserta didik untuk mengumpulkan laporan melalui grup WhatsApp.	Memperhatikan penjelasan guru	
	Fase 5: <i>Analysis of Inquiry Process</i>	Meminta peserta didik untuk menganalisis proses eksperimen yang telah dilakukan pada kelompoknya masing-masing	Mengasosisasi Bersama dengan kelompoknya menganalisis proses eksperimen yang telah dilakukan	
		Menunjuk beberapa perwakilan untuk mempresentasikan hasil analisisnya	Mengomunikasikan Mempresentasikan hasil analisis yang telah diperoleh	
Penutup		Bersama dengan peserta didik dan/ atau sendiri membuat rangkuman/ simpulan pelajaran	Bersama dengan guru membuat rangkuman/ simpulan pelajaran	10 menit

Tahap	Sintak <i>IT</i> berbantuan <i>WhatsApp</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
		Memberikan tugas individu kepada peserta didik dan memintanya untuk mengumpulkan melalui <i>WhatsApp</i>	Memperhatikan penjelasan guru	
		Meminta peserta didik untuk menanyakan materi dan tugas yang belum di pahami melalui grup <i>WhatsApp</i> di luar jam pelajaran	Memperhatikan penjelasan guru	
		Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya	Memperhatikan penjelasan guru	
		Menutup pembelajaran dengan salam dan bedoa	Menjawab salam dan berdoa	

J. PENILAIAN

1. Teknik penilaian keterampilan proses sains : Observasi/ pengamatan
 - a. Kisi-kisi lembar observasi keterampilan proses sains (*terlampir*)
 - b. Instrumen lembar observasi keterampilan proses sains (*terlampir*)
 - c. Rubrik keterampilan proses sains (*terlampir*)
2. Teknik penilaian kemampuan representasi matematis : Tes Tertulis
 - a. Kisi-kisi soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)
 - b. Instrumen soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)
 - c. Rubrik soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)

Mengetahui:
Kepala Sekolah,

Sleman, Maret 2019

Guru Mata Pelajaran,

.....

.....

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
Model Inquiry Training Berbantuan WhatsApp
(Pertemuan Ketiga)

A. IDENTITAS

1. Sekolah : MAN 2 Sleman
2. Mata Pelajaran : Fisika
3. Kelas/Semester : X/Genap
4. Materi Pokok : Usaha dan Energi
5. Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

B. KOMPETENSI INTI (KI)

- KI1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI4 : 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.

C. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

KD3	KD4
3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari	4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi
INDIKATOR	INDIKATOR
3.9.9 Merumuskan hubungan gaya konservatif dengan hukum kekekalan energi mekanik 3.9.10 Menganalisis penerapan energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari	4.9.9 Menyelidiki besar energi mekanik melalui eksperimen 4.9.10 Mengolah data eksperimen energi mekanik 4.9.11 Menyajikan data eksperimen energi mekanik

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.9.9.1 Setelah mencermati penjelasan guru dan diskusi, peserta didik mampu merumuskan hubungan gaya konservatif dengan hukum kekekalan energi mekanik secara tepat
- 3.9.10.1 Setelah melakukan diskusi, peserta didik mampu menganalisis penerapan energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari secara tepat
- 4.9.9.1 Setelah melakukan penyelidikan melalui eksperimen, peserta didik mampu menentukan besar energi mekanik dengan tepat
- 4.9.10.1 Setelah mencermati penjelasan guru dan diskusi, peserta didik mampu mengolah data eksperimen energi mekanik secara tepat
- 4.9.11.1 Setelah mencermati penjelasan guru dan diskusi, peserta didik mampu menyajikan data eksperimen energi mekanik secara tepat

E. MATERI PEMBELAJARAN (*terlampir*)

F. PENDEKATAN, METODE DAN MODEL PEMBELAJARAN

- 1. Pendekatan : Sainifik
- 2. Metode : Eksperimen, diskusi, tanya jawab, dan presentasi
- 3. Model : *Inquiry Training* berbantuan *WhatsApp*

G. MEDIA PEMBELAJARAN

Media/Alat : Lembar Kerja, Laptop terisntal aplikasi *Crocodile Physics 605*, dan *Smart Phone*

H. SUMBER BELAJAR

- 1. Kanginan, Marthen. (2016), *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga
- 2. Sunardi, Probowening, P. R., Darmawan, A. B. (2017). *Fisika untuk SMA/MA Kelas X: Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016*. Bandung: Yrama Widya

I. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Tahap	Sintak <i>IT</i> berbantuan <i>WhatsApp</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
Pendahuluan		Mengucapkan salam, berdoa, dan mengecek kehadiran peserta didik	Menjawab salam dan berdoa	10 menit
		Memberi apersepsi tentang konsep energi mekanik. <i>“Ketika buah manga jatuh bebas dari pohonnya ke tanah, terjadi konversi energi dari bentuk energi potensial menjadi energi kinetik. Energi potensial semakin berkurang, sedangkan energi kinetik semakin bertambah. Mengapa demikian? Apakah energi mekaniknya juga berubah? Mengapa?”</i>	Menjawab pertanyaan guru	
		Menjelaskan materi pokok yang akan dipelajari, yaitu: energi mekanik	Memperhatikan penjelasan guru	
Kegiatan Inti	Fase 1: <i>Encounter with the Problem</i>	Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pembelajaran	Memperhatikan penjelasan guru	115 menit
		Membagi peserta didik menjadi 6 kelompok	Berkumpul dengan anggota kelompoknya masing-masing	

Tahap	Sintak <i>IT</i> berbantuan <i>WhatsApp</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
		Menyajikan permasalahan melalui grup <i>WhatsApp</i> berupa video tentang <i>rollercoaster</i> yang bergerak melewati trek naik turun	Mengamati Mengamati video yang disajikan oleh guru	
	Fase 2: Data Gathering-verification	Membagikan sumber belajar yang berkaitan dengan konsep energi mekanik melalui grup <i>WhatsApp</i> kemudian meminta peserta didik untuk mempelajarinya	Mempelajari konsep energi mekanik melalui sumber belajar yang dibagikan oleh guru	
		Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya sedemikian rupa sehingga hanya dapat dijawab dengan “ya” atau “tidak”	Menanya Mengajukan pertanyaan kepada guru	
		Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menjawab pertanyaan yang diajukan	Mengomunikasikan Menjawab pertanyaan yang diajukan	
	Fase 3: Data Gathering-Experimentation	Memandu peserta didik untuk melakukan eksperimen sesuai dengan petunjuk pada LKPD	Mengeksplorasi Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya sesuai dengan petunjuk pada LKPD	
		Memonitor kerja tiap kelompok	Mengeksplorasi Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya	

Tahap	Sintak <i>IT</i> berbantuan <i>WhatsApp</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
		Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang langkah-langkah eksperimen	Bertanya tentang langkah-langkah eksperimen	
	Fase 4: <i>Formulation of an Explanation</i>	Meminta peserta didik untuk mengolah data yang diperoleh melalui eksperimen	Mengasosiasi Bersama dengan kelompoknya mengolah hasil eksperimen	
		Meminta peserta didik untuk membuat kesimpulan hasil eksperimen dan menyusun laporan	Mengasosiasi Bersama dengan kelompoknya membuat kesimpulan hasil eksperimen dan menyusun laporan	
		Meminta peserta didik untuk mengumpulkan laporan melalui grup <i>WhatsApp</i> .	Memperhatikan penjelasan guru	
	Fase 5: <i>Analysis of Inquiry Process</i>	Meminta peserta didik untuk menganalisis proses eksperimen yang telah dilakukan pada kelompoknya masing-masing	Mengasosisasi Bersama dengan kelompoknya menganalisis proses eksperimen yang telah dilakukan	
		Menunjuk beberapa perwakilan untuk mempresentasikan hasil analisisnya	Mengomunikasikan Mempresentasikan hasil analisis yang telah diperoleh	
Penutup		Bersama dengan peserta didik dan/ atau sendiri membuat rangkuman/ simpulan pelajaran	Bersama dengan guru membuat rangkuman/ simpulan pelajaran	10 menit

Tahap	Sintak <i>IT</i> berbantuan <i>WhatsApp</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
		Memberikan tugas individu kepada peserta didik dan memintanya untuk mengumpulkan melalui <i>WhatsApp</i>	Memperhatikan penjelasan guru	
		Meminta peserta didik untuk menanyakan materi dan tugas yang belum di pahami melalui grup <i>WhatsApp</i> di luar jam pelajaran	Memperhatikan penjelasan guru	
		Menutup pembelajaran dengan salam dan berdoa	Menjawab salam dan berdoa	

J. PENILAIAN

1. Teknik penilaian keterampilan proses sains : Observasi/ pengamatan
 - a. Kisi-kisi lembar observasi keterampilan proses sains (*terlampir*)
 - b. Instrumen lembar observasi keterampilan proses sains (*terlampir*)
 - c. Rubrik keterampilan proses sains (*terlampir*)
2. Teknik penilaian kemampuan representasi matematis : Tes Tertulis
 - a. Kisi-kisi soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)
 - b. Instrumen soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)
 - c. Rubrik soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)

Sleman, Maret 201

Mengetahui:
Kepala Sekolah,

Guru Mata Pelajaran,

.....

.....

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
Model Inquiry Training
(Pertemuan Pertama)

A. IDENTITAS

1. Sekolah : MAN 2 Sleman
2. Mata Pelajaran : Fisika
3. Kelas/Semester : X/Genap
4. Materi Pokok : Usaha dan Energi
5. Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

B. KOMPETENSI INTI (KI)

- KI1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI4 : 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.

C. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

KD3	KD4
3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari	4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi
INDIKATOR	INDIKATOR
3.9.1 Menjelaskan perbedaan usaha dalam fisika dan dalam keseharian 3.9.2 Menganalisis hubungan antara usaha, gaya, dan perpindahan	4.9.1 Menyelidiki besar usaha yang disebabkan oleh gaya searah perpindahan melalui eksperimen 4.9.2 Menyelidiki besar usaha yang disebabkan oleh gaya yang

3.9.3 Menghitung besar usaha yang dilakukan oleh suatu benda melalui grafik gaya terhadap perpindahan	membentuk sudut terhadap arah perpindahan melalui eksperimen
	4.9.3 Mengolah data eksperimen usaha
	4.9.4 Menyajikan data eksperimen usaha

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.9.1.1 Setelah memperhatikan penjelasan guru, peserta didik mampu menjelaskan perbedaan usaha dalam fisika dan dalam keseharian secara tepat
- 3.9.2.1 Setelah melakukan diskusi, peserta didik mampu menganalisis hubungan antara usaha, gaya, dan perpindahan secara tepat
- 3.9.3.1 Setelah mencermati penjelasan guru, peserta didik mampu menghitung besar usaha yang dilakukan oleh suatu benda melalui grafik gaya terhadap perpindahan secara tepat
- 4.9.1.1 Setelah melakukan penyelidikan melalui eksperimen, peserta didik mampu menentukan besar usaha yang disebabkan oleh gaya searah perpindahan secara tepat
- 4.9.2.1 Setelah melakukan penyelidikan melalui eksperimen, peserta didik mampu menentukan besar usaha yang disebabkan oleh gaya yang membentuk sudut terhadap arah perpindahan secara tepat
- 4.9.3.1 Setelah mencermati penjelasan guru dan diskusi, peserta didik mampu mengolah data eksperimen usaha secara tepat
- 4.9.4.1 Setelah mencermati penjelasan guru dan diskusi, peserta didik mampu menyajikan data eksperimen usaha secara tepat

E. MATERI PEMBELAJARAN (*terlampir*)

F. PENDEKATAN, METODE DAN MODEL PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : Saintifik
2. Metode : Eksperimen, diskusi, tanya jawab, dan presentasi
3. Model : *Inquiry Training*

G. MEDIA PEMBELAJARAN

Media/Alat : Lembar Kerja, Laptop, LCD, dan Alat Praktikum Usaha

H. SUMBER BELAJAR

1. Kanginan, Marthen. (2016), *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga
2. Sunardi, Probowening, P. R., Darmawan, A. B. (2017). *Fisika untuk SMA/MA Kelas X: Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016*. Bandung: Yrama Widya

I. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Tahap	Sintak IT	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
Pendahuluan		Mengucapkan salam, berdoa, dan mengecek kehadiran peserta didik	Menjawab salam dan berdoa	10 menit

Tahap	Sintak IT	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
		Memberi apersepsi tentang konsep usaha. <i>“Ketika anda akan menghadapi penilaian akhir semester, anda berusaha keras untuk mempelajari materi yang akan diujikan. Anda juga berusaha sekuat tenaga untuk mendorong mobil yang mogok, tetapi mobil tidak bergerak. Apakah dari kedua contoh tersebut dapat dikatakan anda telah melakukan usaha? Mengapa?”</i>	Menjawab pertanyaan guru	
		Menjelaskan materi pokok yang akan dipelajari, yaitu: konsep usaha	Memperhatikan penjelasan guru	
Kegiatan Inti	Fase 1: <i>Encounter with the Problem</i>	Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pembelajaran	Memperhatikan penjelasan guru	115 menit
		Membagi peserta didik menjadi 6 kelompok	Berkumpul dengan anggota kelompoknya masing-masing	
		Menyajikan permasalahan melalui tayangan video tentang orang yang mendorong gerobak	Mengamati Mengamati video yang disajikan oleh guru	

Tahap	Sintak IT	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
	Fase 2: Data Gathering-verification	Meminta peserta didik untuk mempelajari konsep usaha melalui buku paket	Mempelajari konsep usaha	
		Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya sedemikian rupa sehingga hanya dapat dijawab dengan “ya” atau “tidak”	Menanya Mengajukan pertanyaan kepada guru	
		Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menjawab pertanyaan yang diajukan	Mengomunikasikan Menjawab pertanyaan yang diajukan	
	Fase 3: Data Gathering-Experimentation	Memandu peserta didik untuk melakukan eksperimen sesuai dengan petunjuk pada LKPD	Mengeksplorasi Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya sesuai dengan petunjuk pada LKPD	
		Memonitor kerja tiap kelompok	Mengeksplorasi Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya	
		Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang langkah-langkah eksperimen	Bertanya tentang langkah-langkah eksperimen	
	Fase 4: Formulation of an Explanation	Meminta peserta didik untuk mengolah data yang diperoleh melalui eksperimen	Mengasosiasi Bersama dengan kelompoknya mengolah hasil eksperimen	

Tahap	Sintak IT	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
		Meminta peserta didik untuk membuat kesimpulan hasil eksperimen dan menyusun laporan	<i>Mengasosiasi</i> Bersama dengan kelompoknya membuat kesimpulan hasil eksperimen dan menyusun laporan	
		Meminta peserta didik untuk mengumpulkan laporan	Memperhatikan penjelasan guru	
	Fase 5: <i>Analysis of Inquiry Process</i>	Meminta peserta didik untuk menganalisis proses eksperimen yang telah dilakukan pada kelompoknya masing-masing	<i>Mengasosisasi</i> Bersama dengan kelompoknya menganalisis proses eksperimen yang telah dilakukan	
		Menunjuk beberapa perwakilan untuk mempresentasikan hasil analisisnya	<i>Mengomunikasikan</i> Mempresentasikan hasil analisis yang telah diperoleh	
Penutup		Bersama dengan peserta didik dan/ atau sendiri membuat rangkuman/ simpulan pelajaran	Bersama dengan guru membuat rangkuman/ simpulan pelajaran	10 menit
		Memberikan tugas individu kepada peserta didik dan memintanya untuk mengumpulkan pada pertemuan berikutnya	Memperhatikan penjelasan guru	
		Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya	Memperhatikan penjelasan guru	
		Menutup pembelajaran dengan salam dan berdoa	Menjawab salam dan berdoa	

J. PENILAIAN

1. Teknik penilaian keterampilan proses sains : Observasi/ pengamatan
 - a. Kisi-kisi lembar observasi keterampilan proses sains (*terlampir*)
 - b. Instrumen lembar observasi keterampilan proses sains (*terlampir*)
 - c. Rubrik keterampilan proses sains (*terlampir*)

2. Teknik penilaian kemampuan representasi matematis : Tes Tertulis
 - a. Kisi-kisi soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)
 - b. Instrumen soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)
 - c. Rubrik soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)

Sleman, Maret 2019

Mengetahui:
Kepala Sekolah,

Guru Mata Pelajaran,

.....

.....

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
Model Inquiry Training
(Pertemuan Kedua)

A. IDENTITAS

1. Sekolah : MAN 2 Sleman
2. Mata Pelajaran : Fisika
3. Kelas/Semester : X/Genap
4. Materi Pokok : Usaha dan Energi
5. Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

B. KOMPETENSI INTI (KI)

- KI1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI4 : 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.

C. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

KD3	KD4
3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari	4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi
INDIKATOR	INDIKATOR
3.9.4 Mendefinisikan energi kinetik dan energi potensial secara fisis dan matematis	4.9.5 Menyelidiki besar energi kinetik melalui eksperimen
3.9.5 Menganalisis hubungan antara energi kinetik dan kecepatan	4.9.6 Menyelidiki besar energi potensial melalui eksperimen

3.9.6	Menganalisis hubungan antara energi potensial dan ketinggian	4.9.7	Mengolah data eksperimen energi kinetik dan energi potensial
3.9.7	Merumuskan hubungan usaha dengan energi kinetik	4.9.8	Menyajikan data eksperimen energi kinetik dan energi potensial
3.9.8	Merumuskan hubungan usaha dengan energi potensial		

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.9.4.1 Setelah melakukan tanya jawab dan mencermati penjelasan guru, peserta didik mampu mendefinisikan energi kinetik dan energi potensial secara fisis dan matematis secara tepat
- 3.9.5.1 Setelah melakukan diskusi, peserta didik mampu menganalisis hubungan antara energi kinetik dan kecepatan secara tepat
- 3.9.6.1 Setelah melakukan diskusi, peserta didik mampu menganalisis hubungan antara energi potensial dan ketinggian secara tepat
- 3.9.7.1 Setelah melakukan diskusi dan mencermati penjelasan guru, peserta didik mampu merumuskan hubungan usaha dengan energi kinetik secara tepat
- 3.9.8.1 Setelah melakukan diskusi dan mencermati penjelasan guru, peserta didik mampu merumuskan hubungan usaha dengan energi potensial secara tepat
- 4.9.5.1 Setelah melakukan penyelidikan melalui eksperimen, peserta didik mampu menentukan besar energi kinetik secara tepat
- 4.9.6.1 Setelah melakukan penyelidikan melalui eksperimen, peserta didik mampu menentukan besar energi potensial secara tepat
- 4.9.7.1 Setelah mencermati penjelasan guru dan diskusi, peserta didik mampu mengolah data eksperimen energi kinetik dan energi potensial secara tepat
- 4.9.8.1 Setelah mencermati penjelasan guru dan diskusi, peserta didik mampu menyajikan data eksperimen energi kinetik dan energi potensial secara tepat

E. MATERI PEMBELAJARAN (*terlampir*)

F. PENDEKATAN, METODE DAN MODEL PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : Saintifik
2. Metode : Eksperimen, diskusi, tanya jawab, dan presentasi
3. Model : *Inquiry Training*

G. MEDIA PEMBELAJARAN

Media/Alat : Lembar Kerja, Laptop, *LCD*, dan Alat Praktikum Energi Kinetik dan Energi Potensial

H. SUMBER BELAJAR

1. *Kanginan*, Marthen. (2016), *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga
2. Sunardi, Probowening, P. R., Darmawan, A. B. (2017). *Fisika untuk SMA/MA Kelas X: Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016*. Bandung: Yrama Widya

I. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Tahap	Sintak <i>IT</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
Pendahuluan		Mengucapkan salam, berdoa, dan mengecek kehadiran peserta didik	Menjawab salam dan berdoa	10 menit
		Memberi apersepsi tentang konsep energi. <ul style="list-style-type: none"> • “Ketika anda melewati jalan yang menanjak, lama-lama anda akan merasa lelah. Mengapa demikian?” • “Ketika anda berjalan anda memiliki energi kinetik, sedangkan buah kelapa yang menggantung pada pohonnya juga memiliki energi, yaitu energi potensial. Apa perbedaan antara kedua energi tersebut?” 	Menjawab pertanyaan guru	
		Menjelaskan materi pokok yang akan dipelajari, yaitu: energi kinetik dan energi potensial	Memperhatikan penjelasan guru	
Kegiatan Inti	Fase 1: <i>Encounter with the Problem</i>	Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pembelajaran	Memperhatikan penjelasan guru	115 menit
		Membagi peserta didik menjadi 6 kelompok	Berkumpul dengan anggota kelompoknya masing-masing	

Tahap	Sintak IT	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
		Menyajikan permasalahan melalui tayangan video tentang orang yang bermain <i>sketboard</i>	Mengamati Mengamati video yang disajikan oleh guru	
	Fase 2: Data Gathering-verification	Meminta peserta didik untuk mempelajari konsep energi kinetik dan energi potensial melalui buku paket	Mempelajari konsep energi kinetik dan energi potensial	
		Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya sedemikian rupa sehingga hanya dapat dijawab dengan “ya” atau “tidak”	Menanya Mengajukan pertanyaan kepada guru	
		Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menjawab pertanyaan yang diajukan	Mengomunikasikan Menjawab pertanyaan yang diajukan	
	Fase 3: Data Gathering-Experimentation	Memandu peserta didik untuk melakukan eksperimen sesuai dengan petunjuk pada LKPD	Mengeksplorasi Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya sesuai dengan petunjuk pada LKPD	
		Memonitor kerja tiap kelompok	Mengeksplorasi Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya	
		Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang langkah-langkah eksperimen	Bertanya tentang langkah-langkah eksperimen	

Tahap	Sintak IT	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
	Fase 4: <i>Formulation of an Explanation</i>	Meminta peserta didik untuk mengolah data yang diperoleh melalui eksperimen	Mengasosiasi Bersama dengan kelompoknya mengolah hasil eksperimen	
		Meminta peserta didik untuk membuat kesimpulan hasil eksperimen dan menyusun laporan	Mengasosiasi Bersama dengan kelompoknya membuat kesimpulan hasil eksperimen dan menyusun laporan	
		Meminta peserta didik untuk mengumpulkan laporan	Memperhatikan penjelasan guru	
	Fase 5: <i>Analysis of Inquiry Process</i>	Meminta peserta didik untuk menganalisis proses eksperimen yang telah dilakukan pada kelompoknya masing-masing	Mengasosisasi Bersama dengan kelompoknya menganalisis proses eksperimen yang telah dilakukan	
		Menunjuk beberapa perwakilan untuk mempresentasikan hasil analisisnya	Mengomunikasikan Mempresentasikan hasil analisis yang telah diperoleh	
Penutup		Bersama dengan peserta didik dan/ atau sendiri membuat rangkuman/ simpulan pelajaran	Bersama dengan guru membuat rangkuman/ simpulan pelajaran	10 menit
		Memberikan tugas individu kepada peserta didik dan memintanya untuk mengumpulkan pada pertemuan berikutnya	Memperhatikan penjelasan guru	
		Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya	Memperhatikan penjelasan guru	

Tahap	Sintak <i>IT</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
		Menutup pembelajaran dengan salam dan berdoa	Menjawab salam dan berdoa	

J. PENILAIAN

1. Teknik penilaian keterampilan proses sains : Observasi/ pengamatan
 - a. Kisi-kisi lembar observasi keterampilan proses sains (*terlampir*)
 - b. Instrumen lembar observasi keterampilan proses sains (*terlampir*)
 - c. Rubrik keterampilan proses sains (*terlampir*)

2. Teknik penilaian kemampuan representasi matematis : Tes Tertulis
 - a. Kisi-kisi soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)
 - b. Instrumen soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)
 - c. Rubrik soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)

Sleman, Maret 2019

Mengetahui:
Kepala Sekolah,

Guru Mata Pelajaran,

.....

.....

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
Model Inquiry Training
(Pertemuan Ketiga)

A. IDENTITAS

1. Sekolah : MAN 2 Sleman
2. Mata Pelajaran : Fisika
3. Kelas/Semester : X/Genap
4. Materi Pokok : Usaha dan Energi
5. Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

B. KOMPETENSI INTI (KI)

- KI1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI4 : 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.

C. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

KD3	KD4
3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari	4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi
INDIKATOR	INDIKATOR
3.9.9 Merumuskan hubungan gaya konservatif dengan hukum kekekalan energi mekanik 3.9.10 Menganalisis penerapan energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari	4.9.9 Menyelidiki besar energi mekanik melalui eksperimen 4.9.10 Mengolah data eksperimen energi mekanik 4.9.11 Menyajikan data eksperimen energi mekanik

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.9.9.1 Setelah mencermati penjelasan guru dan diskusi, peserta didik mampu merumuskan hubungan gaya konservatif dengan hukum kekekalan energi mekanik secara tepat
- 3.9.10.1 Setelah melakukan diskusi, peserta didik mampu menganalisis penerapan energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari secara tepat
- 4.9.9.1 Setelah melakukan penyelidikan melalui eksperimen, peserta didik mampu menentukan besar energi mekanik dengan tepat
- 4.9.10.1 Setelah mencermati penjelasan guru dan diskusi, peserta didik mampu mengolah data eksperimen energi mekanik secara tepat
- 4.9.11.1 Setelah mencermati penjelasan guru dan diskusi, peserta didik mampu menyajikan data eksperimen energi mekanik secara tepat

E. MATERI PEMBELAJARAN (*terlampir*)

F. PENDEKATAN, METODE DAN MODEL PEMBELAJARAN

- 1. Pendekatan : Saintifik
- 2. Metode : Eksperimen, diskusi, tanya jawab, dan presentasi
- 3. Model : *Inquiry Training*

G. MEDIA PEMBELAJARAN

Media/Alat : Lembar Kerja, Laptop terisntal aplikasi *Crocodile Physics 605*, dan *LCD*

H. SUMBER BELAJAR

- 1. Kanginan, Marthen. (2016), *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga
- 2. Sunardi, Probowening, P. R., Darmawan, A. B. (2017). *Fisika untuk SMA/MA Kelas X: Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016*. Bandung: Yrama Widya

I. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Tahap	Sintak <i>IT</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
Pendahuluan		Mengucapkan salam, berdoa, dan mengecek kehadiran peserta didik	Menjawab salam dan berdoa	10 menit
		Memberi apersepsi tentang konsep energi mekanik. <i>“Ketika buah manga jatuh bebas dari pohonnya ke tanah, terjadi konversi energi dari bentuk energi potensial menjadi energi kinetik. Energi potensial semakin berkurang, sedangkan energi kinetik semakin bertambah. Mengapa demikian? Apakah energi mekaniknya juga berubah? Mengapa?”</i>	Menjawab pertanyaan guru	
		Menjelaskan materi pokok yang akan dipelajari, yaitu: energi mekanik	Memperhatikan penjelasan guru	
Kegiatan Inti	Fase 1: <i>Encounter with the Problem</i>	Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pembelajaran	Memperhatikan penjelasan guru	115 menit
		Membagi peserta didik menjadi 6 kelompok	Berkumpul dengan anggota kelompoknya masing-masing	

Tahap	Sintak IT	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
		Menyajikan permasalahan melalui tayangan video tentang <i>rollercoaster</i> yang bergerak melewati trek naik turun	Mengamati Mengamati video yang disajikan oleh guru	
	Fase 2: Data Gathering-verification	Meminta peserta didik untuk mempelajari konsep energi mekanik melalui buku paket	Mempelajari konsep energi mekanik	
		Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya sedemikian rupa sehingga hanya dapat dijawab dengan “ya” atau “tidak”	Menanya Mengajukan pertanyaan kepada guru	
		Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menjawab pertanyaan yang diajukan	Mengomunikasikan Menjawab pertanyaan yang diajukan	
	Fase 3: Data Gathering-Experimentation	Memandu peserta didik untuk melakukan eksperimen sesuai dengan petunjuk pada LKPD	Mengeksplorasi Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya sesuai dengan petunjuk pada LKPD	
		Memonitor kerja tiap kelompok	Mengeksplorasi Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya	
		Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang	Bertanya tentang langkah-langkah eksperimen	

Tahap	Sintak IT	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
		langkah-langkah eksperimen		
	Fase 4: <i>Formulation of an Explanation</i>	Meminta peserta didik untuk mengolah data yang diperoleh melalui eksperimen	Mengasosiasi Bersama dengan kelompoknya mengolah hasil eksperimen	
		Meminta peserta didik untuk membuat kesimpulan hasil eksperimen dan menyusun laporan	Mengasosiasi Bersama dengan kelompoknya membuat kesimpulan hasil eksperimen dan menyusun laporan	
		Meminta peserta didik untuk mengumpulkan laporan	Memperhatikan penjelasan guru	
	Fase 5: <i>Analysis of Inquiry Process</i>	Meminta peserta didik untuk menganalisis proses eksperimen yang telah dilakukan pada kelompoknya masing-masing	Mengasosisasi Bersama dengan kelompoknya menganalisis proses eksperimen yang telah dilakukan	
		Menunjuk beberapa perwakilan untuk mempresentasikan hasil analisisnya	Mengomunikasikan Mempresentasikan hasil analisis yang telah diperoleh	
Penutup		Bersama dengan peserta didik dan/ atau sendiri membuat rangkuman/ simpulan pelajaran	Bersama dengan guru membuat rangkuman/ simpulan pelajaran	10 menit
		Menutup pembelajaran dengan salam dan berdoa	Menjawab salam dan berdoa	

J. PENILAIAN

1. Teknik penilaian keterampilan proses sains : Observasi/ pengamatan
 - a. Kisi-kisi lembar observasi keterampilan proses sains (*terlampir*)
 - b. Instrumen lembar observasi keterampilan proses sains (*terlampir*)
 - c. Rubrik keterampilan proses sains (*terlampir*)

2. Teknik penilaian kemampuan representasi matematis : Tes Tertulis
 - a. Kisi-kisi soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)
 - b. Instrumen soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)
 - c. Rubrik soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)

Sleman, Maret 2019

Mengetahui:
Kepala Sekolah,

Guru Mata Pelajaran,

.....

.....

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Model Direct Instruction

(Pertemuan Pertama)

A. IDENTITAS

1. Sekolah : MAN 2 Sleman
2. Mata Pelajaran : Fisika
3. Kelas/Semester : X/Genap
4. Materi Pokok : Usaha dan Energi
5. Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

B. KOMPETENSI INTI (KI)

- KI1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI4 : 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.

C. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

KD3	KD4
3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari	4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi
INDIKATOR	INDIKATOR
3.9.1 Menjelaskan perbedaan usaha dalam fisika dan dalam keseharian	4.9.1 Menyelidiki besar usaha yang disebabkan oleh gaya searah perpindahan melalui eksperimen 4.9.2 Menyelidiki besar usaha yang disebabkan oleh gaya yang

3.9.2	Menganalisis hubungan antara usaha, gaya, dan perpindahan	membentuk sudut terhadap arah perpindahan melalui eksperimen
3.9.3	Menghitung besar usaha yang dilakukan oleh suatu benda melalui grafik gaya terhadap perpindahan	4.9.3 Mengolah data eksperimen usaha 4.9.4 Menyajikan data eksperimen usaha

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.9.1.1 Setelah memperhatikan penjelasan guru, peserta didik mampu menjelaskan perbedaan usaha dalam fisika dan dalam keseharian secara tepat
- 3.9.2.1 Setelah melakukan diskusi, peserta didik mampu menganalisis hubungan antara usaha, gaya, dan perpindahan secara tepat
- 3.9.3.1 Setelah mencermati penjelasan guru, peserta didik mampu menghitung besar usaha yang dilakukan oleh suatu benda melalui grafik gaya terhadap perpindahan secara tepat
- 4.9.1.1 Setelah melakukan penyelidikan melalui eksperimen, peserta didik mampu menentukan besar usaha yang disebabkan oleh gaya searah perpindahan secara tepat
- 4.9.2.1 Setelah melakukan penyelidikan melalui eksperimen, peserta didik mampu menentukan besar usaha yang disebabkan oleh gaya yang membentuk sudut terhadap arah perpindahan secara tepat
- 4.9.3.1 Setelah mencermati penjelasan guru dan diskusi, peserta didik mampu mengolah data eksperimen usaha secara tepat
- 4.9.4.1 Setelah mencermati penjelasan guru dan diskusi, peserta didik mampu menyajikan data eksperimen usaha secara tepat

E. MATERI PEMBELAJARAN (*terlampir*)

F. PENDEKATAN, METODE DAN MODEL PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : Saintifik
2. Metode : Eksperimen, diskusi, dan tanya jawab
3. Model : *Direct Instruction*

G. MEDIA PEMBELAJARAN

Media/Alat : Lembar Kerja, Laptop, *LCD*, dan Alat Praktikum Usaha

H. SUMBER BELAJAR

1. Kanginan, Marthen. (2016), *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga
2. Sunardi, Probowening, P. R., Darmawan, A. B. (2017). *Fisika untuk SMA/MA Kelas X: Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016*. Bandung: Yrama Widya

I. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Tahap	Sintak <i>DI</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
Pendahuluan		Mengucapkan salam, berdoa, dan mengecek kehadiran peserta didik	Menjawab salam dan berdoa	5 menit
Kegiatan Inti	Fase 1: Menyampaikan Tujuan Pembelajaran dan Mempersiapkan Peserta Didik	Menyampaikan tujuan pembelajaran	Memperhatikan penjelasan guru	120 menit
		Memberi apersepsi tentang konsep usaha. <i>“Ketika anda akan menghadapi penilaian akhir semester, anda berusaha keras untuk mempelajari materi yang akan diujikan. Anda juga berusaha sekuat tenaga untuk mendorong mobil yang mogok, tetapi mobil tidak bergerak. Apakah dari kedua contoh tersebut dapat dikatakan anda telah melakukan usaha? Mengapa?”</i>	Menjawab pertanyaan guru	
		Menjelaskan materi pokok yang akan dipelajari, yaitu: konsep usaha	Memperhatikan penjelasan guru	
		Menjelaskan manfaat mempelajari konsep usaha dalam kehidupan sehari-hari	Memperhatikan penjelasan guru	
	Fase 2: Mendemonstrasikan Pengetahuan atau Keterampilan	Menayangkan video tentang orang yang mendorong gerobak	Mengamati Mengamati video yang disajikan oleh guru	
		Menjelaskan materi tentang konsep usaha	Memperhatikan penjelasan guru	

Tahap	Sintak <i>DI</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
		Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya	Menanya Mengajukan pertanyaan kepada guru	
		Memberikan kesempatan kepada peserta didik lain untuk menjawab pertanyaan yang diajukan	Mengomunikasikan Menjawab pertanyaan yang diajukan	
	Fase 3: Membimbing Pelatihan	Meminta peserta didik untuk mengerjakan soal tentang konsep usaha	Mengerjakan soal tentang konsep usaha	
		Memberi bantuan kepada peserta yang mengalami kesulitan	Meminta bantuan guru ketika merasa kesulitan	
	Fase 4: Mencek Pemahaman dan Memberikan Umpan Balik	Memberikan pertanyaan terkait materi yang telah disampaikan	Menjawab pertanyaan yang guru berikan	
		Memberikan umpan balik dengan memperhatikan jawaban peserta didik	Memperhatikan penjelasan guru	
	Fase 5: Memberikan Kesempatan untuk Pelatihan Lanjutan dan Penerapannya	Membagi peserta didik menjadi 6 kelompok	Berkumpul dengan anggota kelompoknya masing-masing	
		Memandu peserta didik untuk melakukan eksperimen sesuai dengan petunjuk pada LKPD	Mengeksplorasi Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya sesuai dengan petunjuk pada LKPD	
		Memonitor kerja tiap kelompok	Mengeksplorasi Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya	

Tahap	Sintak <i>DI</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
		Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang langkah-langkah eksperimen	Bertanya tentang langkah-langkah eksperimen	
		Meminta peserta didik untuk mengolah data yang diperoleh melalui eksperimen	Mengasosiasi Bersama dengan kelompoknya mengolah hasil eksperimen	
Penutup		Bersama dengan peserta didik dan/ atau sendiri membuat rangkuman/ simpulan pelajaran	Bersama dengan guru membuat rangkuman/ simpulan pelajaran	10 menit
		Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya	Memperhatikan penjelasan guru	
		Menutup pembelajaran dengan salam dan bedoa	Menjawab salam dan berdo'a	

J. PENILAIAN

1. Teknik penilaian keterampilan proses sains : Observasi/ pengamatan
 - a. Kisi-kisi lembar observasi keterampilan proses sains (*terlampir*)
 - b. Instrumen lembar observasi keterampilan proses sains (*terlampir*)
 - c. Rubrik keterampilan proses sains (*terlampir*)

2. Teknik penilaian kemampuan representasi matematis : Tes Tertulis
 - a. Kisi-kisi soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)
 - b. Instrumen soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)
 - c. Rubrik soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)

Mengetahui:
Kepala Sekolah,

Sleman, Maret 2019

Guru Mata Pelajaran,

.....

.....

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Model Direct Instruction (Pertemuan Kedua)

A. IDENTITAS

1. Sekolah : MAN 2 Sleman
2. Mata Pelajaran : Fisika
3. Kelas/Semester : X/Genap
4. Materi Pokok : Usaha dan Energi
5. Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

B. KOMPETENSI INTI (KI)

- KI1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI4 : 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.

C. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

KD3	KD4
3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari	4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi
INDIKATOR	INDIKATOR
3.9.4 Mendefinisikan energi kinetik dan energi potensial secara fisis dan matematis 3.9.5 Menganalisis hubungan antara energi kinetik dan kecepatan	4.9.5 Menyelidiki besar energi kinetik melalui eksperimen 4.9.6 Menyelidiki besar energi potensial melalui eksperimen

3.9.6	Menganalisis hubungan antara energi potensial dan ketinggian	4.9.7	Mengolah data eksperimen energi kinetik dan energi potensial
3.9.7	Merumuskan hubungan usaha dengan energi kinetik	4.9.8	Menyajikan data eksperimen energi kinetik dan energi potensial
3.9.8	Merumuskan hubungan usaha dengan energi potensial		

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.9.4.1 Setelah melakukan tanya jawab dan mencermati penjelasan guru, peserta didik mampu mendefinisikan energi kinetik dan energi potensial secara fisis dan matematis secara tepat
- 3.9.5.1 Setelah melakukan diskusi, peserta didik mampu menganalisis hubungan antara energi kinetik dan kecepatan secara tepat
- 3.9.6.1 Setelah melakukan diskusi, peserta didik mampu menganalisis hubungan antara energi potensial dan ketinggian secara tepat
- 3.9.7.1 Setelah melakukan diskusi dan mencermati penjelasan guru, peserta didik mampu merumuskan hubungan usaha dengan energi kinetik secara tepat
- 3.9.8.1 Setelah melakukan diskusi dan mencermati penjelasan guru, peserta didik mampu merumuskan hubungan usaha dengan energi potensial secara tepat
- 4.9.5.1 Setelah melakukan penyelidikan melalui eksperimen, peserta didik mampu menentukan besar energi kinetik secara tepat
- 4.9.6.1 Setelah melakukan penyelidikan melalui eksperimen, peserta didik mampu menentukan besar energi potensial secara tepat
- 4.9.7.1 Setelah mencermati penjelasan guru dan diskusi, peserta didik mampu mengolah data eksperimen energi kinetik dan energi potensial secara tepat
- 4.9.8.1 Setelah mencermati penjelasan guru dan diskusi, peserta didik mampu menyajikan data eksperimen energi kinetik dan energi potensial secara tepat

E. MATERI PEMBELAJARAN (*terlampir*)

F. PENDEKATAN, METODE DAN MODEL PEMBELAJARAN

- 1. Pendekatan : Saintifik
- 2. Metode : Eksperimen, diskusi, dan tanya jawab
- 3. Model : *Direct Instruction*

G. MEDIA PEMBELAJARAN

Media/Alat : Lembar Kerja, Laptop, *LCD*, dan Alat Praktikum Energi Kinetik dan Energi Potensial

H. SUMBER BELAJAR

- 1. Kanginan, Marthen. (2016), *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga
- 2. Sunardi, Probowening, P. R., Darmawan, A. B. (2017). *Fisika untuk SMA/MA Kelas X: Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016*. Bandung: Yrama Widya

I. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Tahap	Sintak <i>DI</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
Pendahuluan		Mengucapkan salam, berdoa, dan mengecek kehadiran peserta didik	Menjawab salam dan berdoa	5 menit
Kegiatan Inti	Fase 1: Menyampaikan Tujuan Pembelajaran dan Mempersiapkan Peserta Didik	Menyampaikan tujuan pembelajaran	Memperhatikan penjelasan guru	120 menit
		Memberi apersepsi tentang konsep energi. <ul style="list-style-type: none"> • <i>“Ketika anda melewati jalan yang menanjak, lama-lama anda akan merasa lelah. Mengapa demikian?”</i> • <i>“Ketika anda berjalan anda memiliki energi kinetik, sedangkan buah kelapa yang menggantung pada pohonnya juga memiliki energi, yaitu energi potensial. Apa perbedaan antara kedua energi tersebut?”</i> 	Menjawab pertanyaan guru	
		Menjelaskan materi pokok yang akan dipelajari, yaitu: energi kinetik dan energi potensial	Memperhatikan penjelasan guru	
		Menjelaskan manfaat mempelajari konsep energi kinetik dan energi potensial dalam kehidupan sehari-hari	Memperhatikan penjelasan guru	

Tahap	Sintak <i>DI</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
	Fase 2: Mendemonstrasikan Pengetahuan atau Keterampilan	Menayangkan video tentang orang yang bermain <i>sketboard</i>	Mengamati Mengamati video yang disajikan oleh guru	
		Menjelaskan materi tentang konsep energi kinetik dan energi potensial	Memperhatikan penjelasan guru	
		Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya	Menanya Mengajukan pertanyaan kepada guru	
		Memberikan kesempatan kepada peserta didik lain untuk menjawab pertanyaan yang diajukan	Mengomunikasikan Menjawab pertanyaan yang diajukan	
	Fase 3: Membimbing Pelatihan	Meminta peserta didik untuk mengerjakan soal tentang konsep energi kinetik dan energi potensial	Mengerjakan soal tentang konsep energi kinetik dan energi potensial	
		Memberi bantuan kepada peserta yang mengalami kesulitan	Meminta bantuan guru ketika merasa kesulitan	
	Fase 4: Mencek Pemahaman dan Memberikan Umpan Balik	Memberikan pertanyaan terkait materi yang telah disampaikan	Menjawab pertanyaan yang guru berikan	
		Memberikan umpan balik dengan memperhatikan jawaban peserta didik	Memperhatikan penjelasan guru	
Fase 5: Memberikan Kesempatan untuk Pelatihan Lanjutan dan Penerapannya	Membagi peserta didik menjadi 6 kelompok	Berkumpul dengan anggota kelompoknya masing-masing		
	Memandu peserta didik untuk melakukan eksperimen sesuai	Mengeksplorasi Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya sesuai		

Tahap	Sintak <i>DI</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
		dengan petunjuk pada LKPD	dengan petunjuk pada LKPD	
		Memonitor kerja tiap kelompok	Mengeksplorasi Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya	
		Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang langkah-langkah eksperimen	Bertanya tentang langkah-langkah eksperimen	
		Meminta peserta didik untuk mengolah data yang diperoleh melalui eksperimen	Mengasosiasi Bersama dengan kelompoknya mengolah hasil eksperimen	
Penutup		Bersama dengan peserta didik dan/ atau sendiri membuat rangkuman/ simpulan pelajaran	Bersama dengan guru membuat rangkuman/ simpulan pelajaran	10 menit
		Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya	Memperhatikan penjelasan guru	
		Menutup pembelajaran dengan salam dan berdoa	Menjawab salam dan berdoa	

J. PENILAIAN

1. Teknik penilaian keterampilan proses sains : Observasi/ pengamatan
 - a. Kisi-kisi lembar observasi keterampilan proses sains (*terlampir*)
 - b. Instrumen lembar observasi keterampilan proses sains (*terlampir*)
 - c. Rubrik keterampilan proses sains (*terlampir*)

2. Teknik penilaian kemampuan representasi matematis : Tes Tertulis
 - a. Kisi-kisi soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)
 - b. Instrumen soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)
 - c. Rubrik soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)

Sleman, Maret 2019

Mengetahui:
Kepala Sekolah,

Guru Mata Pelajaran,

.....

.....

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Model Direct Instruction (Pertemuan Ketiga)

A. IDENTITAS

1. Sekolah : MAN 2 Sleman
2. Mata Pelajaran : Fisika
3. Kelas/Semester : X/Genap
4. Materi Pokok : Usaha dan Energi
5. Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

B. KOMPETENSI INTI (KI)

- KI1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI4 : 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.

C. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

KD3	KD4
3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari	4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi
INDIKATOR	INDIKATOR
3.9.9 Merumuskan hubungan gaya konservatif dengan hukum kekekalan energi mekanik 3.9.10 Menganalisis penerapan energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari	4.9.9 Menyelidiki besar energi mekanik melalui eksperimen 4.9.10 Mengolah data eksperimen energi mekanik 4.9.11 Menyajikan data eksperimen energi mekanik

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.9.9.1 Setelah mencermati penjelasan guru dan diskusi, peserta didik mampu merumuskan hubungan gaya konservatif dengan hukum kekekalan energi mekanik secara tepat
- 3.9.10.1 Setelah melakukan diskusi, peserta didik mampu menganalisis penerapan energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari secara tepat
- 4.9.9.1 Setelah melakukan penyelidikan melalui eksperimen, peserta didik mampu menentukan besar energi mekanik dengan tepat
- 4.9.10.1 Setelah mencermati penjelasan guru dan diskusi, peserta didik mampu mengolah data eksperimen energi mekanik secara tepat
- 4.9.11.1 Setelah mencermati penjelasan guru dan diskusi, peserta didik mampu menyajikan data eksperimen energi mekanik secara tepat

E. MATERI PEMBELAJARAN (*terlampir*)

F. PENDEKATAN, METODE DAN MODEL PEMBELAJARAN

- 1. Pendekatan : Saintifik
- 2. Metode : Eksperimen, diskusi, dan tanya jawab
- 3. Model : *Direct Instruction*

G. MEDIA PEMBELAJARAN

Media/Alat : Lembar Kerja, Laptop terisntal aplikasi *Crocodile Physics 605*, dan *LCD*

H. SUMBER BELAJAR

- 1. Kanginan, Marthen. (2016), *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga
- 2. Sunardi, Probowening, P. R., Darmawan, A. B. (2017). *Fisika untuk SMA/MA Kelas X: Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016*. Bandung: Yrama Widya

I. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Tahap	Sintak <i>DI</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
Pendahuluan		Mengucapkan salam, berdoa, dan mengecek kehadiran peserta didik	Menjawab salam dan berdoa	5 menit
Kegiatan Inti	Fase 1: Menyampaikan Tujuan Pembelajaran dan Mempersiapkan Peserta Didik	Menyampaikan tujuan pembelajaran	Memperhatikan penjelasan guru	120 menit
		Memberi apersepsi tentang konsep energi mekanik. <i>“Ketika buah manga jatuh bebas dari pohonnya ke tanah, terjadi konversi energi dari bentuk energi potensial menjadi</i>	Menjawab pertanyaan guru	

Tahap	Sintak <i>DI</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
		<p><i>energi kinetik. Energi potensial semakin berkurang, sedangkan energi kinetik semakin bertambah. Mengapa demikian? Apakah energi mekaniknya juga berubah? Mengapa?"</i></p>		
		Menjelaskan materi pokok yang akan dipelajari, yaitu: energi mekanik	Memperhatikan penjelasan guru	
		Menjelaskan manfaat mempelajari konsep energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari	Memperhatikan penjelasan guru	
	Fase 2: Mendemonstrasikan Pengetahuan atau Keterampilan	Menayangkan video tentang <i>rollercoaster</i> yang bergerak melewati trek naik turun	Mengamati Mengamati video yang disajikan oleh guru	
		Menjelaskan materi tentang konsep energi mekanik	Memperhatikan penjelasan guru	
		Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya	Menanya Mengajukan pertanyaan kepada guru	
		Memberikan kesempatan kepada peserta didik lain untuk menjawab pertanyaan yang diajukan	Mengomunikasikan Menjawab pertanyaan yang diajukan	

Tahap	Sintak <i>DI</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
	Fase 3: Membimbing Pelatihan	Meminta peserta didik untuk mengerjakan soal tentang konsep energi mekanik	Mengerjakan soal tentang konsep energi mekanik	
		Memberi bantuan kepada peserta yang mengalami kesulitan	Meminta bantuan guru ketika merasa kesulitan	
	Fase 4: Mencek Pemahaman dan Memberikan Umpan Balik	Memberikan pertanyaan terkait materi yang telah disampaikan	Menjawab pertanyaan yang guru berikan	
		Memberikan umpan balik dengan memperhatikan jawaban peserta didik	Memperhatikan penjelasan guru	
	Fase 5: Memberikan Kesempatan untuk Pelatihan Lanjutan dan Penerapannya	Membagi peserta didik menjadi 6 kelompok	Berkumpul dengan anggota kelompoknya masing-masing	
		Memandu peserta didik untuk melakukan eksperimen sesuai dengan petunjuk pada LKPD	Mengeksplorasi Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya sesuai dengan petunjuk pada LKPD	
Memonitor kerja tiap kelompok		Mengeksplorasi Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya		
Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang langkah-langkah eksperimen		Bertanya tentang langkah-langkah eksperimen		
	Meminta peserta didik untuk mengolah data yang diperoleh melalui eksperimen	Mengasosiasi Bersama dengan kelompoknya mengolah hasil eksperimen		

Tahap	Sintak <i>DI</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
		Guru	Peserta Didik	
Penutup		Bersama dengan peserta didik dan/ atau sendiri membuat rangkuman/ simpulan pelajaran	Bersama dengan guru membuat rangkuman/ simpulan pelajaran	10 menit
		Menutup pembelajaran dengan salam dan bedoa	Menjawab salam dan berdoa	

J. PENILAIAN

1. Teknik penilaian keterampilan proses sains : Observasi/ pengamatan
 - a. Kisi-kisi lembar observasi keterampilan proses sains (*terlampir*)
 - b. Instrumen lembar observasi keterampilan proses sains (*terlampir*)
 - c. Rubrik keterampilan proses sains (*terlampir*)

2. Teknik penilaian kemampuan representasi matematis : Tes Tertulis
 - a. Kisi-kisi soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)
 - b. Instrumen soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)
 - c. Rubrik soal kemampuan representasi matematis (*terlampir*)

Sleman, Maret 2019

Mengetahui:
Kepala Sekolah,

Guru Mata Pelajaran,

.....

.....

Lampiran 2.4 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

1. Kelas Eksperimen

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN
MENGUNAKAN MODEL *INQUIRY TRAINING* BERBANTUAN *WHATSAPP*
(Pertemuan Pertama)**

Identitas Sekolah : MAN 2 Sleman
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/2
Pokok Bahasan : Usaha dan Energi
Petunjuk Pengisian :

1. Mohon Bapak/Ibu dapat memberikan pendapat dari setiap pernyataan dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom yang telah disediakan.
2. Penilaian, pendapat, kritik, saran dan komentar Bapak/Ibu mohon ditulis pada kolom catatan yang telah disediakan.
3. Keseluruhan pengamatan ini dilakukan selama proses pembelajaran (3 × 45 menit).

No	Aspek yang Diamati		Keterlaksanaan		Catatan
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Ya	Tidak	
PENDAHULUAN					
1	Mengucapkan salam, berdoa, dan mengecek kehadiran peserta didik	Menjawab salam dan berdoa			
2	Memberi apersepsi tentang konsep usaha. <i>“Ketika anda akan menghadapi penilaian akhir semester, anda berusaha keras untuk mempelajari materi yang akan diujikan. Anda juga berusaha sekuat tenaga untuk mendorong mobil yang mogok, tetapi mobil tidak bergerak. Apakah dari kedua contoh tersebut dapat dikatakan anda telah melakukan usaha? Mengapa?”</i>	Menjawab pertanyaan guru			
3	Menjelaskan materi pokok yang akan dipelajari, yaitu: konsep usaha	Memperhatikan penjelasan guru			

No	Aspek yang Diamati		Keterlaksanaan		Catatan
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Ya	Tidak	
KEGIATAN INTI					
Fase 1: <i>Encounter with the Problem</i>					
4	Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pembelajaran	Memperhatikan penjelasan guru			
5	Membagi peserta didik menjadi 6 kelompok	Berkumpul dengan anggota kelompoknya masing-masing			
6	Menyajikan permasalahan melalui grup <i>WhatsApp</i> berupa video tentang orang yang mendorong gerobak pada jalan yang datar dan menanjak	Mengamati video yang disajikan oleh guru			
Fase 2: <i>Data Gathering- verification</i>					
7	Membagikan sumber belajar yang berkaitan dengan konsep usaha melalui grup <i>WhatsApp</i> kemudian meminta peserta didik untuk mempelajarinya	Mempelajari konsep usaha melalui sumber belajar yang dibagikan oleh guru			
8	Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya sedemikian rupa sehingga hanya dapat dijawab dengan “ya” atau “tidak”	Mengajukan pertanyaan kepada guru			
9	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menjawab pertanyaan yang diajukan	Menjawab pertanyaan yang diajukan			
Fase 3: <i>Data Gathering- Experimentation</i>					
10	Memandu peserta didik untuk melakukan eksperimen sesuai dengan petunjuk pada LKPD	Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya sesuai dengan petunjuk pada LKPD			
11	Memonitor kerja tiap kelompok	Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya			

No	Aspek yang Diamati		Keterlaksanaan		Catatan
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Ya	Tidak	
12	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang langkah-langkah eksperimen	Bertanya tentang langkah-langkah eksperimen			
Fase 4: Formulation of an Explanation					
13	Meminta peserta didik untuk mengolah data yang diperoleh melalui eksperimen	Bersama dengan kelompoknya mengolah hasil eksperimen			
14	Meminta peserta didik untuk membuat kesimpulan hasil eksperimen dan menyusun laporan	Bersama dengan kelompoknya membuat kesimpulan hasil eksperimen dan menyusun laporan			
15	Meminta peserta didik untuk mengumpulkan laporan melalui grup <i>WhatsApp</i> .	Memperhatikan penjelasan guru			
Fase 5: Analysis of Inquiry Process					
16	Meminta peserta didik untuk menganalisis proses eksperimen yang telah dilakukan pada kelompoknya masing-masing	Bersama dengan kelompoknya menganalisis proses eksperimen yang telah dilakukan			
17	Menunjuk beberapa perwakilan untuk mempresentasikan hasil analisisnya	Mempresentasikan hasil analisis yang telah diperoleh			
PENUTUP					
18	Bersama dengan peserta didik dan/ atau sendiri membuat rangkuman/ simpulan pelajaran	Bersama dengan guru membuat rangkuman/ simpulan pelajaran			
19	Memberikan tugas individu kepada peserta didik dan memintanya untuk mengumpulkan melalui <i>WhatsApp</i>	Memperhatikan penjelasan guru			
20	Meminta peserta didik untuk menanyakan materi dan tugas yang belum di pahami melalui grup	Memperhatikan penjelasan guru			

No	Aspek yang Diamati		Keterlaksanaan		Catatan
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Ya	Tidak	
	<i>WhatsApp</i> di luar jam pelajaran				
21	Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya	Memperhatikan penjelasan guru			
22	Menutup pembelajaran dengan salam dan bedoa	Menjawab salam dan berdoa			

Sleman,2019

Observer,

.....

2. Kelas Kontrol Pertama

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN
MENGUNAKAN MODEL *INQUIRY TRAINING*
(Pertemuan Pertama)**

Identitas Sekolah : MAN 2 Sleman
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/2
Pokok Bahasan : Usaha dan Energi
Petunjuk Pengisian :

1. Mohon Bapak/Ibu dapat memberikan pendapat dari setiap pernyataan dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom yang telah disediakan.
2. Penilaian, pendapat, kritik, saran dan komentar Bapak/Ibu mohon ditulis pada kolom catatan yang telah disediakan.
3. Keseluruhan pengamatan ini dilakukan selama proses pembelajaran (3 × 45 menit).

No	Aspek yang Diamati		Keterlaksanaan		Catatan
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Ya	Tidak	
PENDAHULUAN					
1	Mengucapkan salam, berdoa, dan mengecek kehadiran peserta didik	Menjawab salam dan berdoa			
2	Memberi apersepsi tentang konsep usaha. <i>“Ketika anda akan menghadapi penilaian akhir semester, anda berusaha keras untuk mempelajari materi yang akan diujikan. Anda juga berusaha sekuat tenaga untuk mendorong mobil yang mogok, tetapi mobil tidak bergerak. Apakah dari kedua contoh tersebut dapat dikatakan anda telah melakukan usaha? Mengapa?”</i>	Menjawab pertanyaan guru			

No	Aspek yang Diamati		Keterlaksanaan		Catatan
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Ya	Tidak	
3	Menjelaskan materi pokok yang akan dipelajari, yaitu: konsep usaha	Memperhatikan penjelasan guru			
KEGIATAN INTI					
Fase 1: <i>Encounter with the problem</i>					
4	Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pembelajaran	Memperhatikan penjelasan guru			
5	Membagi peserta didik menjadi 6 kelompok	Berkumpul dengan anggota kelompoknya masing-masing			
6	Menyajikan permasalahan melalui tayangan video tentang orang yang mendorong gerobak pada jalan yang datar dan menanjak	Mengamati video yang disajikan oleh guru			
Fase 2: <i>Data Gathering- verification</i>					
7	Meminta peserta didik untuk mempelajari konsep usaha melalui buku paket	Mempelajari konsep usaha			
8	Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya sedemikian rupa sehingga hanya dapat dijawab dengan “ya” atau “tidak”	Mengajukan pertanyaan kepada guru			
9	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menjawab pertanyaan yang diajukan	Menjawab pertanyaan yang diajukan			

No	Aspek yang Diamati		Keterlaksanaan		Catatan
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Ya	Tidak	
Fase 3: Data Gathering- Experimentation					
10	Memandu peserta didik untuk melakukan eksperimen sesuai dengan petunjuk pada LKPD	Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya sesuai dengan petunjuk pada LKPD			
11	Memonitor kerja tiap kelompok	Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya			
12	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang langkah-langkah eksperimen	Bertanya tentang langkah-langkah eksperimen			
Fase 4: Formulation of an Explanation					
13	Meminta peserta didik untuk mengolah data yang diperoleh melalui eksperimen	Bersama dengan kelompoknya mengolah hasil eksperimen			
14	Meminta peserta didik untuk membuat kesimpulan hasil eksperimen dan menyusun laporan	Bersama dengan kelompoknya membuat kesimpulan hasil eksperimen dan menyusun laporan			
15	Meminta peserta didik untuk mengumpulkan laporan	Memperhatikan penjelasan guru			
Fase 5: Analysis of Inquiry Process					
16	Meminta peserta didik untuk menganalisis proses eksperimen yang telah dilakukan pada	Bersama dengan kelompoknya menganalisis proses eksperimen			

No	Aspek yang Diamati		Keterlaksanaan		Catatan
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Ya	Tidak	
	kelompoknya masing-masing	yang telah dilakukan			
17	Menunjuk beberapa perwakilan untuk mempresentasikan hasil analisisnya	Mempresentasikan hasil analisis yang telah diperoleh			
PENUTUP					
18	Bersama dengan peserta didik dan/ atau sendiri membuat rangkuman/ simpulan pelajaran	Bersama dengan guru membuat rangkuman/ simpulan pelajaran			
19	Memberikan tugas individu kepada peserta didik dan memintanya untuk mengumpulkan pada pertemuan berikutnya	Memperhatikan penjelasan guru			
20	Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya	Memperhatikan penjelasan guru			
21	Menutup pembelajaran dengan salam dan berdoa	Menjawab salam dan berdoa			

Sleman,2019

Observer,

.....

3. Kelas Kontrol Kedua

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN
MENGUNAKAN MODEL *DIRECT INSTRUCTION*
(Pertemuan Pertama)**

Identitas Sekolah : MAN 2 Sleman
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/2
Pokok Bahasan : Usaha dan Energi
Petunjuk Pengisian :

1. Mohon Bapak/Ibu dapat memberikan pendapat dari setiap pernyataan dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom yang telah disediakan.
2. Penilaian, pendapat, kritik, saran dan komentar Bapak/Ibu mohon ditulis pada kolom catatan yang telah disediakan.
3. Keseluruhan pengamatan ini dilakukan selama proses pembelajaran (3 × 45 menit).

No	Aspek yang Diamati		Keterlaksanaan		Catatan
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Ya	Tidak	
PENDAHULUAN					
1	Mengucapkan salam, berdoa, dan mengecek kehadiran peserta didik	Menjawab salam dan berdoa			
KEGIATAN INTI					
Fase 1: Menyampaikan Tujuan Pembelajaran dan Mempersiapkan Peserta Didik					
2	Menyampaikan tujuan pembelajaran	Memperhatikan penjelasan guru			
3	Memberi apersepsi tentang konsep usaha. <i>“Ketika anda akan menghadapi penilaian akhir semester, anda berusaha keras untuk mempelajari materi yang akan diujikan. Anda juga berusaha sekuat tenaga untuk mendorong mobil yang mogok, tetapi mobil tidak bergerak. Apakah dari kedua contoh tersebut dapat</i>	Menjawab pertanyaan guru			

No	Aspek yang Diamati		Keterlaksanaan		Catatan
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Ya	Tidak	
	<i>dikatakan anda telah melakukan usaha? Mengapa?"</i>				
4	Menjelaskan materi pokok yang akan dipelajari, yaitu: konsep usaha	Memperhatikan penjelasan guru			
5	Menjelaskan manfaat mempelajari konsep usaha dalam kehidupan sehari-hari	Memperhatikan penjelasan guru			
Fase 2: Mendemonstrasikan Pengetahuan atau Keterampilan					
6	Menayangkan video tentang orang yang mendorong gerobak	Mengamati video yang disajikan oleh guru			
7	Menjelaskan materi tentang konsep usaha	Memperhatikan penjelasan guru			
8	Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya	Mengajukan pertanyaan kepada guru			
9	Memberikan kesempatan kepada peserta didik lain untuk menjawab pertanyaan yang diajukan	Menjawab pertanyaan yang diajukan			
Fase 3: Membimbing Pelatihan					
10	Meminta peserta didik untuk mengerjakan soal tentang konsep usaha	Mengerjakan soal tentang konsep usaha			
11	Memberi bantuan kepada peserta yang mengalami kesulitan	Meminta bantuan guru ketika merasa kesulitan			
Fase 4: Mencek Pemahaman dan Memberikan Umpan Balik					
12	Memberikan pertanyaan terkait materi yang telah disampaikan	Menjawab pertanyaan yang guru berikan			

No	Aspek yang Diamati		Keterlaksanaan		Catatan
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Ya	Tidak	
13	Memberikan umpan balik dengan memperhatikan jawaban peserta didik	Memperhatikan penjelasan guru			
Fase 5: Memberikan Kesempatan untuk Pelatihan Lanjutan dan Penerapannya					
14	Membagi peserta didik menjadi 6 kelompok	Berkumpul dengan anggota kelompoknya masing-masing			
15	Memandu peserta didik untuk melakukan eksperimen sesuai dengan petunjuk pada LKPD	Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya sesuai dengan petunjuk pada LKPD			
16	Memonitor kerja tiap kelompok	Melakukan eksperimen bersama dengan anggota kelompoknya			
17	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang langkah-langkah eksperimen	Bertanya tentang langkah-langkah eksperimen			
18	Meminta peserta didik untuk mengolah data yang diperoleh melalui eksperimen	Bersama dengan kelompoknya mengolah hasil eksperimen			
PENUTUP					
19	Bersama dengan peserta didik dan/ atau sendiri membuat rangkuman/ simpulan pelajaran	Bersama dengan guru membuat rangkuman/ simpulan pelajaran			

No	Aspek yang Diamati		Keterlaksanaan		Catatan
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Ya	Tidak	
20	Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya	Memperhatikan penjelasan guru			
21	Menutup pembelajaran dengan salam dan berdoa	Menjawab salam dan berdoa			

Sleman,2019

Observer,

.....

Lampiran 2.5 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

➤ Cover

**LEMBAR KERJA
PESERTA DIDIK**

Usaha dan Energi

Kelas :
Kelompok :
Anggota :
1.
2.
3.
4.
5.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Pertemuan 1

Encounter with the Problem



Mari Kita Amati!



Gambar 1

1. Perhatikan Gambar 1! Terlihat seseorang sedang mendorong tembok dengan sekuat tenaga, akan tetapi tembok tetap bertahan pada posisinya. Apakah hal tersebut merupakan contoh peristiwa orang yang melakukan usaha? Berikan alasannya!

Jawab:.....
.....
.....



Gambar 2

2. Perhatikan Gambar 2! Terlihat seseorang yang sedang mendorong mobil yang terjebak di atas rel kereta api. Jika mobil didorong hingga berpindah tepat di samping jalur rel kereta api, apakah hal tersebut merupakan contoh peristiwa orang yang melakukan usaha? Berikan alasannya!

Jawab:.....

3. Jika orang tersebut terus mendorong mobil hingga berpindah semakin jauh dari rel kereta api, bagaimana besar usaha yang dilakukan orang tersebut? Coba jelaskan!

Jawab:.....



Gambar 3

4. Perhatikan Gambar 3! Terlihat dua orang anak sedang bermain ketapel. Pada saat menembakkan peluru, anak tersebut menarik karet ketapel ke arah belakang dengan sudut tertentu, kemudian melepaskannya sehingga peluru berpindah sejauh s dari posisi awalnya. Apakah dapat dikatakan gerak peluru tersebut telah menghasilkan usaha? Berikan alasannya!

Jawab:.....

5. Jika sudut yang terbentuk diubah-ubah nilainya, bagaimana besar usaha yang dihasilkan oleh gerak peluru tersebut? Coba jelaskan!

Jawab:.....

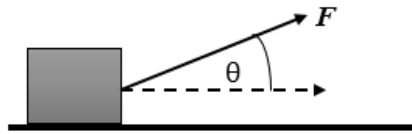
Data Gathering- Experimentation



Mari Kita Mencoba!

1. Pada kegiatan sebelumnya kamu telah menjawab pertanyaan dan memberikan alasan. Jika jawaban nomor 3 dan 5 dianggap sebagai suatu **hipotesis**, maka lakukanlah eksperimen untuk menguji hipotesismu!
2. Lakukan suatu eksperimen untuk:
 - a. Mengetahui pengaruh jarak perpindahan terhadap usaha.
 - b. Mengetahui pengaruh sudut anantara gaya dan bidang perpindahan terhadap usaha.
3. Alat dan Bahan

a. Beban	1 buah
b. Neraca pegas	1 buah
c. Alas atau papan lintasan	1 buah
d. Busur derajat	1 buah
e. Penggaris	1 buah
4. Langkah Kerja
 - a. Kaitkan neraca pegas pada pengait yang terdapat pada beban kemudian letakkan pada papan lintasan.
 - b. Eksperimen 1
 - 1) Tariklah beban sejauh 25 cm, usahakan posisi neraca pegas sejajar dengan papan lintasan.
 - 2) Catat besar gaya yang dihasilkan.
 - 3) Ulangi langkah 1) dan 2) untuk jarak 50 cm dan 75 cm.
 - c. Eksperimen 2
 - 1) Aturlah sedemikian rupa sehingga neraca membentuk sudut 30° terhadap papan lintasan.
 - 2) Tariklah beban tersebut sejauh 50 cm.
 - 3) Catat besar gaya yang dihasilkan.
 - 4) Ulangi langkah 1), 2), dan 3) untuk sudut 45° dan 60° .



Gambar 4. Skema Eksperimen

5. Catatlah hasil pengamatan pada tabel berikut.

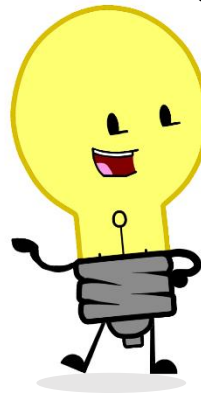
a. Eksperimen 1

No	s (m)	\vec{F} (N)
1		
2		
3		

b. Eksperimen 2

$$s = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

No	θ°	\vec{F} (N)
1		
2		
3		



Mengukurnya yang tepat ya teman-teman...

Formulation of an Explanation



1. Hitunglah besar usaha yang bekerja pada beban menggunakan persamaan berikut.

Eksperimen 1: $W = \vec{F} \cdot \Delta\vec{s}$

Eksperimen 2: $W = \vec{F} \cos \alpha \cdot \Delta\vec{s}$

2. Lakukan **perhitungan** data eksperimen pada kolom di bawah ini dengan terlebih dahulu **menuliskan persamaannya matematisnya**.

.....

.....

.....

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

3. Catatlah hasil perhitungan pada tabel berikut.

a. Eksperimen 1

No	s (m)	\vec{F} (N)	W (J)
1			
2			
3			

b. Eksperimen 2

No	θ^0	\vec{F} (N)	W (J)
1			
2			
3			

4. Berdasarkan hasil eksperimen, apa yang dapat kamu *simpulkan?*

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

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Pertemuan 2

Encounter with the Problem



Mari Kita Amati!



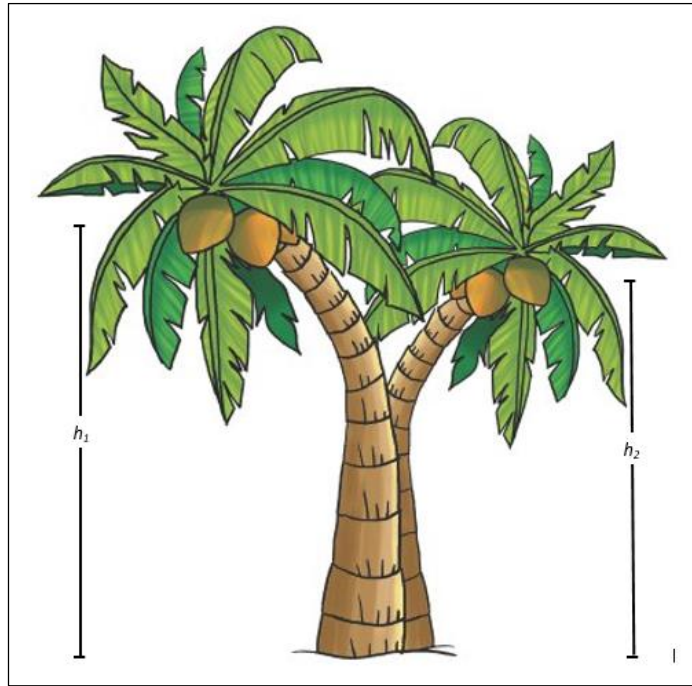
Gambar 1

1. Perhatikan Gambar 1! Terlihat seseorang sedang bermain *sketboard* pada lintasan miring dari posisi A menuju posisi C. Tinjau kembali kecepatan pemain *sketboard* selama berada pada posisi A, B, dan C. Bagaimana besar kecepatan pada setiap titik tersebut? Mengapa demikian?

Jawab:.....
.....
.....
.....
.....

2. Bagaimana besar energi kinetik pada setiap titik? Coba jelaskan!

Jawab:.....
.....
.....
.....
.....



Gambar 2

3. Perhatikan Gambar 3! Terlihat dua buah pohon kelapa dengan ketinggian h_1 dan h_2 . Jika massa buah kelapa pada tiap pohon dianggap sama, bagaimana besar energi potensial buah kelapa pada h_1 dan h_2 ? Coba jelaskan!

Jawab:.....

Data Gathering- Experimentation



Mari Kita Mencoba!

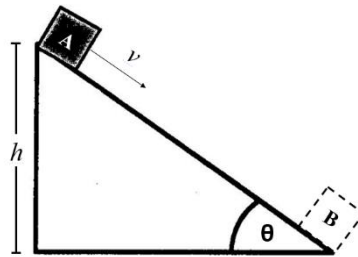
1. Pada kegiatan sebelumnya kamu telah menjawab pertanyaan dan memberikan alasan. Jika jawaban nomor 2 dan 3 dianggap sebagai suatu **hipotesis**, maka lakukanlah eksperimen untuk menguji hipotesismu!
2. Lakukan suatu eksperimen untuk:
 - a. Mengetahui pengaruh kecepatan terhadap energi kinetik benda yang bergerak pada bidang miring.
 - b. Mengetahui pengaruh ketinggian terhadap energi potensial benda pada bidang miring.

3. Alat dan Bahan

- a. Balok kayu (sebagai beban) 1 buah
- b. Timbangan 1 buah
- c. Bidang miring 1 buah
- d. Penggaris 1 buah
- e. Busur derajat 1 buah
- f. *Stopwatch* 1 buah

4. Langkah Kerja

- a. Timbang massa balok dan catat hasilnya.
- b. Atur bidang miring sehingga membentuk sudut 30^0 terhadap lantai.
- c. Ukur ketinggian bidang miring (h) dan catat hasilnya.
- d. Letakkan balok pada ujung atas bidang miring (titik A).
- e. Lepaskan balok kemudian catat waktu yang diperlukan balok untuk mencapai dasar bidang miring (titik B).
- f. Ulangi langkah (b) sampai (e) untuk 4 sudut (θ) yang besarnya berbeda.



Gambar 3. Skema Eksperimen

5. Catatlah hasil pengamatan pada tabel berikut.

$m = \dots\dots$ kg, $g = 10 \text{ m/s}^2$

No	θ	h (m)	t (s)
1	30^0		
2			
3			
4			
5			



Mengukurnya yang tepat ya teman-teman...

5. Catatlah hasil perhitungan pada tabel berikut.

No	θ	h (m)	t (s)	\bar{v} (m/s)	E_p (J)	E_k (J)
1	30°					
2						
3						
4						
5						

6. Berdasarkan hasil eksperimen, apa yang dapat kamu *simpulkan?*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Pertemuan 3

Encounter with the Problem



Mari Kita Amati!



Gambar 1

1. Gambar 1 menunjukkan sebuah *rollercoaster* yang mulai dari keadaan diam di puncak dan meluncur ke bawah hingga mencapai dasar trek. Bagaimana besar energi potensial dan energi kinetik *rollercoaster* pada saat berada di puncak maupun dasar trek? Coba jelaskan!

Jawab:.....
.....
.....
.....

2. Bagaimana jumlahan energi kinetik dan energi potensial pada tiap titik? Coba jelaskan!

Jawab:.....
.....
.....

3. Coba sebutkan minimal 3 contoh lain penerapan energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari!

Jawab:.....
.....
.....

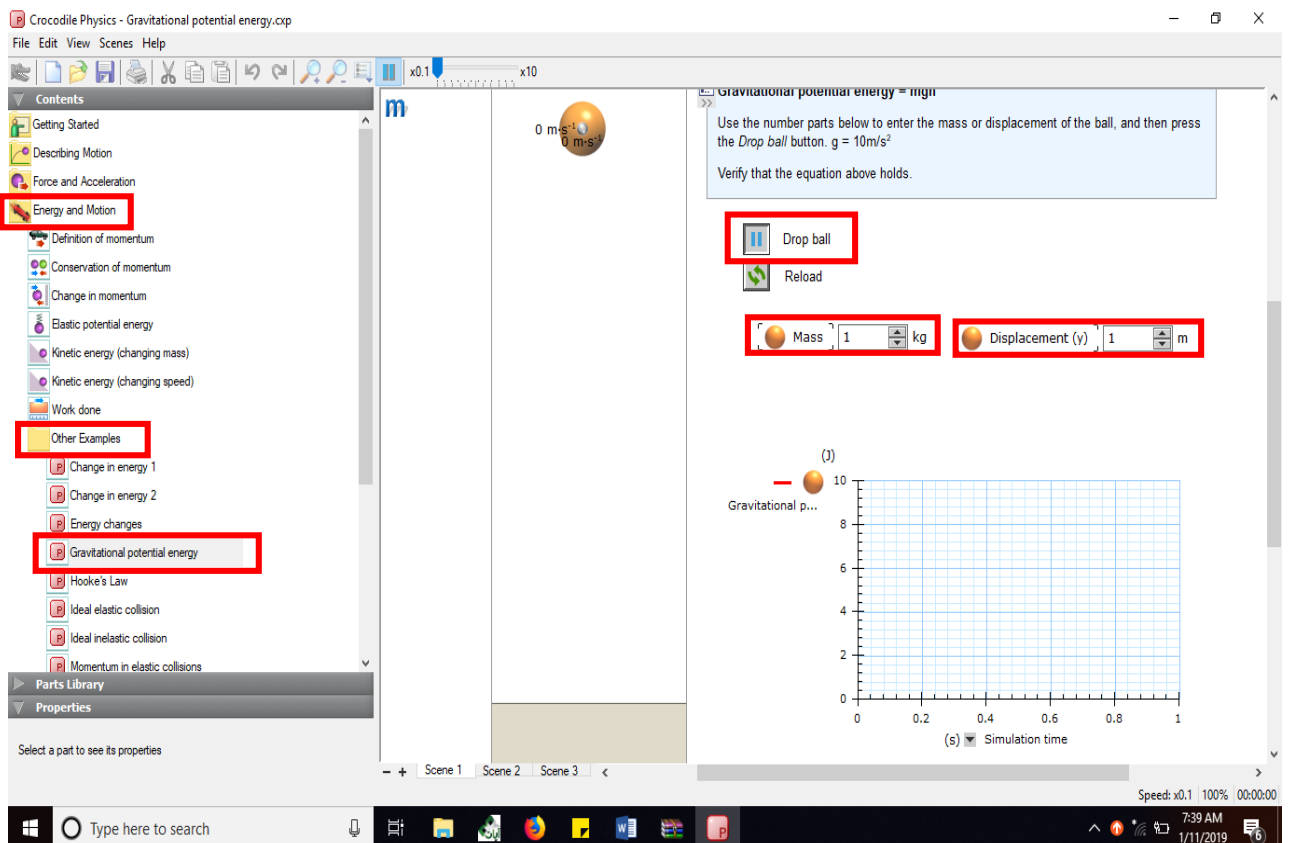
Data Gathering- Experimentation



Mari Kita Mencoba!

1. Pada kegiatan sebelumnya kamu telah menjawab pertanyaan dan memberikan alasan. Jika jawaban nomor 2 dianggap sebagai suatu **hipotesis**, maka lakukanlah eksperimen untuk menguji hipotesismu!
2. Lakukan simulasi eksperimen untuk:
 - a. Mengetahui besar energi mekanik.
3. Langkah Kerja
 - a. Buka aplikasi *Crocodile Physics 605*
 - b. Klik *Energy and Motion* → *Other Examples* → *Gravitational potential energi*.

Gambar yang akan ditampilkan adalah sebagai berikut.



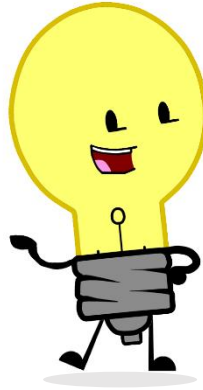
Gambar 2. Tampilan Aplikasi *Crocodile Physics 605*

- c. Tentukan massa bola pada kolom *Mass*, kemudian catat hasilnya.
- d. Tentukan ketinggian bola pada kolom *Displacement (y)* sebagai ketinggian awal bola, kemudian catat hasilnya.

- e. Lihat kecepatan awal bola dan catat hasilnya
 - f. Klik *Drop ball* untuk memulai eksperimen.
 - g. Hentikan bola (klik *Drop ball* kembali) pada ketinggian yang berbeda sebanyak 4 kali kemudian catat ketinggian dan kecepatan yang dihasilkan.
4. Catatlah hasil pengamatan pada tabel berikut.

Massa = kg

No	h (m)	\bar{v} (m/s)
1		
2		
3		
4		
5		



Mengukurnya yang tepat ya teman-teman...

Formulation of an Explanation



Ayo Kerjakan!

1. Hitunglah besar energi potensial bola menggunakan persamaan $E_p = mgh$.
2. Hitunglah besar energi kinetik bola menggunakan persamaan $E_k = \frac{1}{2}m\bar{v}^2$.
3. Hitunglah besar energi mekanik bola menggunakan persamaan $E_m = E_p + E_k$.
4. Lakukan **perhitungan** data eksperimen pada kolom di bawah ini dengan terlebih dahulu **menuliskan persamaannya**.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Catatlah hasil perhitungan pada tabel berikut.

No	h (m)	\vec{v} (m/s)	E_p (J)	E_k (J)	E_m (J)
1					
2					
3					
4					
5					

6. Berdasarkan hasil eksperimen, apa yang dapat kamu *simpulkan?*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampira 3: Instrumen Penelitian

- 3.1 Kisi-kisi Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains
- 3.2 Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains
- 3.3 Pedoman Penskoran Keterampilan Proses Sains
- 3.4 Kisi-Kisi Soal, Soal, dan Pedoman Penskoran Kemampuan Representasi Matematis

Lampiran 3.1 Kisi-kisi Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains

KISI-KISI LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

No.	Jenis Keterampilan	Indikator	Jml. Butir Amatan	No. Butir Amatan
1.	Mengamati	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melihat dan mendengar video yang disajikan 2. Membaca skala pada alat ukur dengan posisi yang tepat 3. Membaca petunjuk kerja pada LKPD 4. Membaca buku paket/sumber belajar lain untuk menyelesaikan permasalahan pada LKPD 	1	1
2.	Menyusun hipotesis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hipotesis berbentuk kalimat pernyataan 2. Hipotesis sesuai dengan permasalahan yang disajikan 3. Terdapat variabel terikat dan variabel bebas yang terlibat dalam eksperimen 4. Kalimat pernyataan menjelaskan hubungan antara variabel 	1	2
3.	Melakukan eksperimen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melaksanakan eksperimen sesuai variabel yang telah ditentukan 2. Bekerja sesuai dengan petunjuk kerja pada LKPD dan tepat waktu 3. Merangkai peralatan dengan benar 4. Menggunakan alat ukur yang sesuai dengan besaran yang diukur 	1	3
4.	Mengukur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membaca skala pada alat ukur dengan teliti 2. Menuliskan hasil pengukuran menggunakan satuan yang tepat 3. Melakukan perhitungan data hasil pengukuran 4. Membandingkan hasil pengukuran 	1	4
5.	Menyimpulkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan diskusi hasil eksperimen dengan kelompok masing-masing 2. Menuliskan kesimpulan berdasarkan hasil diskusi kelompok 3. Menuliskan kesimpulan sesuai dengan tujuan eksperimen 4. Menuliskan hubungan antar variabel 	1	5

Lampiran 3.2 Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

Kelas :

Semester :

Observer :

- Jenis Keterampilan** :
1. Mengamati
 2. Menyusun Hipotesis
 3. Melakukan Eksperimen
 4. Mengukur
 5. Menyimpulkan

Petunjuk Pengisian :

Berdasarkan pengamatan anda selama pembelajaran, nilailah keterampilan setiap peserta didik dengan memberi skor 4,3,2, atau 1 pada lembar observasi sesuai dengan kriteria pada pedoman penskoran lembar observasi.

No. Peserta Didik	Skor Jenis Keterampilan					Total Skor
	Mengamati	Menyusun Hipotesis	Melakukan Eksperimen	Mengukur	Meyimpulkan	
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

Sleman,2019

Observer,

.....

Lampiran 3.3 Pedoman Penskoran Keterampilan Proses Sains

PEDOMAN PENSKORAN LEMBAR OBSERVASI

KETERAMPILAN PROSES SAINS

No.	Jenis Keterampilan	Indikator	Skor			
			4	3	2	1
1.	Mengamati	<ol style="list-style-type: none"> Melihat dan mendengar video yang disajikan Membaca skala pada alat ukur dengan posisi yang tepat Membaca petunjuk kerja pada LKPD Membaca buku paket/sumber belajar lain untuk menyelesaikan permasalahan pada LKPD 	Terdapat 4 indikator yang muncul	Terdapat 3 indikator yang muncul	Terdapat 2 indikator yang muncul	Terdapat 1 indikator yang muncul
2.	Menyusun hipotesis	<ol style="list-style-type: none"> Hipotesis berbentuk kalimat pernyataan Hipotesis sesuai dengan permasalahan yang disajikan Terdapat variabel terikat dan variabel bebas yang terlibat dalam eksperimen Kalimat pernyataan menjelaskan hubungan antar variabel 	Terdapat 4 indikator yang muncul	Terdapat 3 indikator yang muncul	Terdapat 2 indikator yang muncul	Terdapat 1 indikator yang muncul
3	Melakukan eksperimen	<ol style="list-style-type: none"> Melaksanakan eksperimen sesuai variabel yang telah ditentukan Bekerja sesuai dengan petunjuk 	Terdapat 4 indikator yang muncul	Terdapat 3 indikator yang muncul	Terdapat 2 indikator yang muncul	Terdapat 1 indikator yang muncul

No.	Jenis Keterampilan	Indikator	Skor			
			4	3	2	1
		kerja pada LKPD dan tepat waktu 3. Merangkai peralatan dengan benar 4. Menggunakan alat ukur yang sesuai dengan besaran yang diukur				
4.	Mengukur	1. Membaca skala pada alat ukur dengan teliti 2. Menuliskan hasil pengukuran menggunakan satuan yang tepat 3. Melakukan perhitungan data hasil pengukuran 4. Membandingkan hasil pengukuran	Terdapat 4 indikator yang muncul	Terdapat 3 indikator yang muncul	Terdapat 2 indikator yang muncul	Terdapat 1 indikator yang muncul
5.	Menyimpulkan	1. Melakukan diskusi hasil eksperimen dengan kelompok masing-masing 2. Menuliskan kesimpulan berdasarkan hasil diskusi kelompok 3. Menuliskan kesimpulan sesuai dengan tujuan eksperimen 4. Menuliskan hubungan antar variabel	Terdapat 4 indikator yang muncul	Terdapat 3 indikator yang muncul	Terdapat 2 indikator yang muncul	Terdapat 1 indikator yang muncul

Lampiran 3.4 Kisi-Kisi Soal, Soal, dan Pedoman Penskoran Kemampuan Representasi Matematis

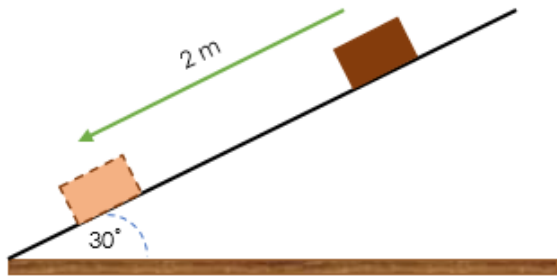
KISIS-KISI DAN PEDOMAN PENSKORAN INSTRUMEN PENILAIAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS

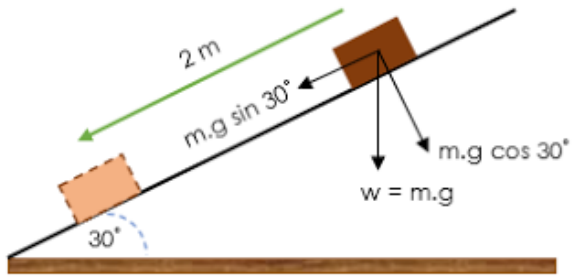
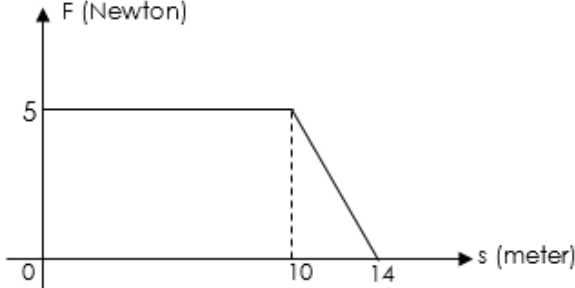
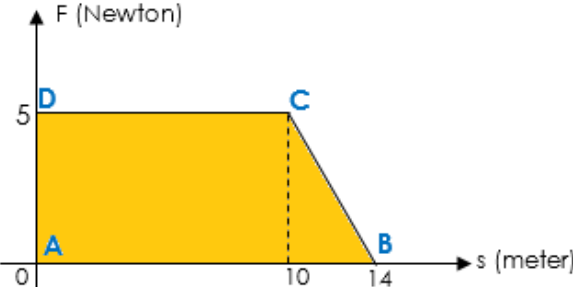
MATERI USAHA DAN ENERGI

Sekolah : MAN 2 Sleman
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas : X (Sepuluh)
Semester : 2 (Dua)
Kompetensi Dasar : 3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari

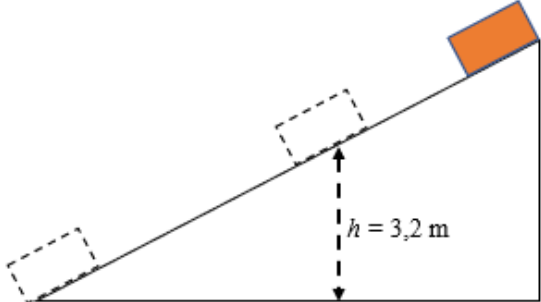
No.	Indikator	Nomor Butir Soal
1	Menentukan persamaan matematis berdasarkan permasalahan yang disajikan	1, 2, 3, dan 4
2	Melakukan perhitungan untuk menyelesaikan permasalahan yang disajikan	5, 6, 7, dan 8

No Butir	Indikator Butir Soal	Soal	Pedoman Penskoran		Ranah
			Kunci Jawaban	Skor	
1	Menentukan persamaan usaha	Pak Eko mendorong sepeda motor yang massanya m kg sejauh x meter dengan gaya F newton. Tentukan persamaan yang tepat untuk menghitung besarnya usaha yang dilakukan Pak Eko!	Diketahui: $m = m$ kg $\Delta \vec{s} = x$ meter $\vec{F} = F$ newton	1	C2
			Persamaan usaha yang dilakukan Pak Eko adalah $W = \vec{F} \cdot \Delta \vec{s}$ $W = F \cdot x$	2	
2	Menentukan persamaan energi potensial	Buah kelapa bermassa m kg menggantung pada pohonnya setinggi h meter dari tanah ($g = g$ m/s ²). Tentukan persamaan yang tepat untuk menghitung besarnya energi potensial buah kelapa!	Diketahui: $m = m$ kg $h = h$ meter $g = g$ m/s ²	1	C2
			Persamaan energi potensial buah kelapa adalah $Ep = mgh$	2	
3	Menentukan persamaan usaha berdasarkan konsep hubungan usaha dengan energi kinetik	Sebuah gerobak bermassa m kg ditarik oleh sapi dengan kecepatan v_1 m/s. Tiba-tiba kecepatan gerobak sapi berkurang secara teratur menjadi v_2 m/s. Tentukan persamaan yang tepat untuk menghitung besarnya usaha yang dilakukan oleh sapi!	Diketahui: $m = m$ kg $\vec{v}_1 = v_1$ m/s $\vec{v}_2 = v_2$ m/s Ditanya: Persamaan usaha yang dilakukan oleh sapi	1	C2
			Jawab: $W = \Delta Ek$ $W = Ek_2 - Ek_1$ $W = \frac{1}{2}m\vec{v}_2^2 - \frac{1}{2}m\vec{v}_1^2$ $W = \frac{1}{2}m(\vec{v}_2^2 - \vec{v}_1^2)$	2	

No Butir	Indikator Butir Soal	Soal	Pedoman Penskoran		Ranah
			Kunci Jawaban	Skor	
4	Menentukan persamaan usaha berdasarkan konsep hubungan usaha dengan energi potensial	Seorang pekerja menarik ember berisi air yang bermassa m kg. Ember diikat dengan tali kemudian ditarik dari ketinggian h_1 meter sampai ketinggian h_2 meter ($g = g \text{ m/s}^2$). Tentukan persamaan yang tepat untuk menghitung besarnya usaha yang harus dilakukan pekerja tersebut!	Diketahui: $m = m \text{ kg}$ $h_1 = h_1 \text{ meter}$ $h_2 = h_2 \text{ meter}$ $g = g \text{ m/s}^2$ Ditanya: $W = \dots ?$	1	C2
			Jawab: $W = \Delta E_p$ $W = E_{p_2} - E_{p_1}$ $W = mgh_2 - mgh_1$ $W = mg(h_2 - h_1)$	2	
5	Menghitung besar usaha oleh gaya yang membentuk sudut terhadap arah perpindahan	Perhatikan gambar berikut. 	Diketahui: $m = 20 \text{ kg}$ $\Delta \vec{s} = 2 \text{ m}$ $\alpha = 30^\circ$ Ditanya: $W = \dots ?$	1	C4
		Sebuah kotak dengan massa 20 kg meluncur ke bawah sepanjang bidang miring licin yang membentuk sudut 30° terhadap bidang horizontal sehingga bergeser sejauh 2 m. Tentukan besar usaha yang dilakukan kotak	Jawab: $\vec{F} = mg \sin \alpha$ $\vec{F} = mg \sin 30^\circ$ $W = \vec{F} \cdot \Delta \vec{s}$ $W = mg \sin 30^\circ \cdot \Delta \vec{s}$	2	

No Butir	Indikator Butir Soal	Soal	Pedoman Penskoran		Ranah
			Kunci Jawaban	Skor	
		tersebut dengan terlebih dahulu menguraikan gaya yang bekerja dalam sistem.		2	
			$W = mg \sin 30^\circ \cdot \Delta \vec{s}$ $W = 20 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2$ $W = 200 \text{ J}$		
6	Menghitung besar usaha yang dilakukan oleh suatu benda melalui grafik gaya terhadap perpindahan	<p>Perhatikan gambar berikut.</p>  <p>Sebuah balok bermassa 50 gr bergerak pada permukaan mendatar sehingga berpindah sejauh 14 m. Akibat pengaruh gaya yang berubah-ubah terhadap kedudukan, maka grafik yang terbentuk seperti pada gambar. Tentukan besar usaha yang dilakukan oleh gaya untuk memindahkan balok!</p>	<p>Diketahui:</p> $m = 50 \text{ gr}$ $\Delta \vec{s} = 14 \text{ m}$ <p>Ditanya:</p> $W = \dots ?$	1	C4
			<p>Jawab:</p> 	3	

No Butir	Indikator Butir Soal	Soal	Pedoman Penskoran		Ranah															
			Kunci Jawaban	Skor																
			$W = \text{luas trapesium ABCD}$ $W = \frac{(AB + CD) \times AD}{2}$																	
			$W = \frac{(14 + 10) \times 5}{2}$ $W = 60 \text{ J}$	1																
7	Menghitung energi potensial pegas dan pertambahan panjang pegas berdasarkan tabel hasil percobaan	<p>Berdasarkan hasil percobaan energi potensial elastik menggunakan sebuah pegas ($k = 1000 \text{ N/m}$) diperoleh data sebagai berikut.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Pertambahan panjang pegas (m)</th> <th>Energi potensial elastic (J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>0,1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>0,2</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>x</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>0,5</td> <td>y</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tentukan nilai x dan y !</p>	No.	Pertambahan panjang pegas (m)	Energi potensial elastic (J)	1.	0,1	5	2.	0,2	20	3.	x	45	4.	0,5	y	<p>Diketahui</p> $k = 1000 \text{ N/m}$ $\Delta x_1 = 0,1 \text{ m}$ $\Delta x_2 = 0,2 \text{ m}$ $\Delta x_4 = 0,5 \text{ m}$ $Ep_1 = 5 \text{ J}$ $Ep_2 = 20 \text{ J}$ $Ep_3 = 45 \text{ J}$ <p>Ditanya:</p> Δx_3 dan $Ep_4 = \dots?$	1	C4
No.	Pertambahan panjang pegas (m)	Energi potensial elastic (J)																		
1.	0,1	5																		
2.	0,2	20																		
3.	x	45																		
4.	0,5	y																		
			<p>Jawab:</p> $y = Ep_4 = \frac{1}{2} k (\Delta x_4)^2$ $x = \Delta x_3 = \sqrt{\frac{2Ep_3}{k}}$	2																

No Butir	Indikator Butir Soal	Soal	Pedoman Penskoran		Ranah
			Kunci Jawaban	Skor	
			<ul style="list-style-type: none"> Mencari nilai Δx_3 $\Delta x_3 = \sqrt{\frac{2Ep_3}{k}} = \sqrt{\frac{2(45)}{1000}} = 0,3 \text{ m}$ Mencari nilai Ep_4 $Ep_4 = \frac{1}{2}k(\Delta x_4)^2 = \frac{1}{2}(1000)(0,5)^2 = 125 \text{ J}$ 	2	
8	Menghitung kecepatan balok yang meluncur pada bidang miring menggunakan persamaan hukum kekekalan energi mekanik	<p>Sebuah balok ditahan dipuncak pada bidang miring licin seperti gambar berikut.</p>  <p>Ketika dilepas, balok meluncur sepanjang bidang miring (tidak ada gesekan). Tentukan tecepatan balok ketika berada pada ketinggian 3,2 m dan ketika tiba didasar bidang miring!</p>	<p>Diketahui:</p> $\vec{v}_A = 0$ $h_A = 5 \text{ m}$ $h_{B1} = 3,2 \text{ m}$ $h_{B2} = 0$ <p>Ditanya:</p> $h = 3,2 \text{ m}$ $\vec{v} = \dots ?$ <p>Jawab:</p> $EM_A = EM_B$ $Ep_A + Ek_A = Ep_B + Ek_B$ $mgh_A + \frac{1}{2}m\vec{v}_A^2 = mgh_B + \frac{1}{2}m\vec{v}_B^2$	1	C4
			<ul style="list-style-type: none"> Pada $h = 3,2 \text{ m}$ $mgh_A + \frac{1}{2}m\vec{v}_A^2 = mgh_B + \frac{1}{2}m\vec{v}_B^2$ $mg(5) + \frac{1}{2}m(0)^2 = mg(3,2) + \frac{1}{2}m\vec{v}_B^2$ $5(10)m = 3,2(10)m + \frac{1}{2}m\vec{v}_B^2$ $\vec{v}_B^2 = 36$ $\vec{v}_B = 6 \text{ m/s}$ 	2	

No Butir	Indikator Butir Soal	Soal	Pedoman Penskoran		Ranah
			Kunci Jawaban	Skor	
			<ul style="list-style-type: none"> Pada dasar bidang $mgh_A + \frac{1}{2}m\vec{v}_A^2 = mgh_B + \frac{1}{2}m\vec{v}_B^2$ $mg(5) + \frac{1}{2}m(0)^2 = mg(0) + \frac{1}{2}m\vec{v}_B^2$ $5(10)m = \frac{1}{2}m\vec{v}_B^2$ $\vec{v}_B^2 100$ $\vec{v}_B = 10 \text{ m/s}$ 		

Pedoman penskoran: $N = \frac{SP}{SM} \times 100$

Keterangan:

N : Nilai

SP : Skor Perolehan

SM : Skor Maksimal

Lampiran 4: Lembar Validasi Instrumen

LEMBAR PENILAIAN PERANGKAT PEMBELAJARAN (RPP, LKPD, LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS, DAN SOAL KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS)

Judul Penelitian	: Pengaruh Model Pembelajaran <i>Inquiry Training</i> Berbantuan <i>WhatsApp</i> terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik Kelas X
Subjek Penelitian	: Siswa SMA Kelas X MIPA Semester Genap
Materi Pokok	: Usaha dan Energi
Peneliti	: Wulandari
Validator	:
Tanggal	:

Pengantar

Instrumen ini digunakan untuk menilai *Perangkat Pembelajaran* yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk memfasilitasi keterampilan proses sains dan kemampuan representasi matematis peserta didik. Penilaian terhadap perangkat pembelajaran yang akan digunakan bertujuan untuk diperolehnya perangkat pembelajaran yang valid dan layak digunakan. Penilaian dari Bapak/Ibu validator sangat kami perlukan. Atas penilaiannya kami ucapkan terimakasih.

Petunjuk

1. Lembar penilaian ini diisi oleh ahli untuk menilai perangkat pembelajaran yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.
2. Substansi yang dinilai terkait dengan layak atau tidak layaknya perangkat pembelajaran yang dikembangkan jika digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains dan kemampuan representasi matematis peserta didik.
3. Mohon memberikan saran dan masukan perbaikan pada kolom yang tersedia.

A. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

No.	Aspek yang diamati	Saran
1	Identitas RPP	
2	Perumusan indikator pembelajaran	
3	Perumusan tujuan pembelajaran	
4	Materi Pembelajaran	
5	Pemilihan model, pendekatan dan metode	
6	Media, alat dan sumber belajar	

No.	Aspek yang diamati	Saran
7	Kegiatan Pembelajaran	
8	Aspek penilaian	
9	Bahasa	

B. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

No.	Aspek yang diamati	Saran
1	Sistematika penyusunan LKPD	
2	Tampilan LKPD	
3	Penyajian LKPD dilengkapi dengan ilustrasi dan gambar	
4	Kesesuaian LKPD dengan tujuan pembelajaran	

No.	Aspek yang diamati	Saran
5	Kesesuaian orientasi masalah dengan tujuan pembelajaran	
6	Kejelasan ilustrasi masalah dan pertanyaan penyelidikan	
7	Kejelasan langkah-langkah kegiatan penyelidikan	
8	Kesesuaian kegiatan penyelidikan dengan masalah yang ingin dipecahkan	
9	Kesesuaian penggunaan huruf/tanda baca dalam tulisan yang ada dalam LKPD	
10	Kesesuaian LKPD dengan metode ilmiah	
11	Bahasa	

C. Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains

No.	Aspek yang diamati	Saran
1	Rumusan Pokok Amatan	
2	Kesesuaian Pengelompokkan Amatan terhadap Indikatornya	
3	Bahasa	

D. Soal Kemampuan Representasi Matematis

No.	Aspek yang diamati	Saran
1	Kesesuaian dengan Kompetensi Dasar	
2	Kesesuaian dengan Indikator	
3	Pernyataan Soal/ Gambar/ Grafik/ Tabel/ Ilustrasi Pada Soal	

No.	Aspek yang diamati	Saran
4	Kesesuaian dengan Tingkat Kemampuan Peserta Didik	
5	Bahasa	

Kesimpulan

Perangkat pembelajaran ini dinyatakan:

- (...) Dapat digunakan tanpa revisi (...) Dapat digunakan dengan revisi besar
 (...) Dapat digunakan dengan revisi kecil (...) Tidak dapat digunakan

(Beri tanda centang (√) pada poin yang sesuai dengan kesimpulan Anda)

Yogyakarta,2019

Validator,

.....

Lampiran 5. Hasil Analisis Uji Coba Soal

5.1 Hasil Uji Coba Soal

5.2 *Output* Uji Validitas Dan Uji Reliabilitas

5.3 Soal *Pretest* dan *Posttest*

Lampiran 5.1 Hasil Uji Coba Soal

No. Peserta Didik	Skor Burir Soal								Total Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	
01	2	3	3	1	5	5	4	2	25
02	2	0	1	2	4	3	5	2	19
03	2	3	3	1	5	5	3	4	26
04	3	3	3	2	4	3	5	5	28
05	1	1	0	2	0	5	3	2	14
06	3	2	2	2	2	4	4	5	24
07	2	1	1	1	2	4	5	0	16
08	3	2	1	3	4	5	4	5	27
09	1	1	2	1	3	0	5	1	14
10	1	2	2	1	1	0	2	1	10
11	3	3	3	1	4	5	5	4	28
12	2	1	1	3	4	5	3	3	22
13	3	3	3	2	5	5	5	5	31
14	2	1	2	3	5	5	3	3	24
15	1	3	3	3	3	5	5	5	28
16	3	0	2	2	1	3	1	5	17
17	1	2	1	1	3	2	3	3	16
18	3	2	1	2	2	5	3	3	21
19	1	3	2	3	5	4	5	3	26
20	2	2	3	1	3	3	5	5	24
21	3	3	3	3	5	5	4	5	31
22	2	2	0	1	4	4	4	4	21
23	1	1	2	1	3	3	2	2	15
24	3	3	3	3	5	5	4	3	29
25	3	2	2	0	3	3	5	3	21
26	1	2	1	1	3	3	2	4	17
27	3	2	3	2	5	5	4	5	29
28	2	2	3	3	3	3	3	4	23
29	3	3	3	3	5	5	5	5	32
30	1	1	2	1	2	2	3	1	13
31	1	1	1	0	2	2	1	1	9
32	0	1	2	1	2	3	3	0	12

Lampiran 5.2 *Output* Uji Validitas Dan Uji Reliabilitas

1. Uji Validitas

		Correlations								
		Butir_1	Butir_2	Butir_3	Butir_4	Butir_5	Butir_6	Butir_7	Butir_8	Skor_total
Butir_1	Pearson Correlation	1	.341	.334	.334	.401*	.513**	.344	.652**	.705**
	Sig. (2-tailed)		.056	.062	.062	.023	.003	.054	.000	.000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Butir_2	Pearson Correlation	.341	1	.585**	.229	.569**	.413*	.454**	.507**	.727**
	Sig. (2-tailed)	.056		.000	.208	.001	.019	.009	.003	.000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Butir_3	Pearson Correlation	.334	.585**	1	.214	.483**	.165	.331	.398*	.602**
	Sig. (2-tailed)	.062	.000		.239	.005	.368	.064	.024	.000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Butir_4	Pearson Correlation	.334	.229	.214	1	.380*	.535**	.207	.476**	.607**
	Sig. (2-tailed)	.062	.208	.239		.032	.002	.256	.006	.000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Butir_5	Pearson Correlation	.401*	.569**	.483**	.380*	1	.495**	.475**	.419*	.773**
	Sig. (2-tailed)	.023	.001	.005	.032		.004	.006	.017	.000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Butir_6	Pearson Correlation	.513**	.413*	.165	.535**	.495**	1	.276	.483**	.725**
	Sig. (2-tailed)	.003	.019	.368	.002	.004		.126	.005	.000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Butir_7	Pearson Correlation	.344	.454**	.331	.207	.475**	.276	1	.246	.598**
	Sig. (2-tailed)	.054	.009	.064	.256	.006	.126		.175	.000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Butir_8	Pearson Correlation	.652**	.507**	.398*	.476**	.419*	.483**	.246	1	.775**
	Sig. (2-tailed)	.000	.003	.024	.006	.017	.005	.175		.000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Skor_total	Pearson Correlation	.705**	.727**	.602**	.607**	.773**	.725**	.598**	.775**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

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

2. Uji Reliabilitas

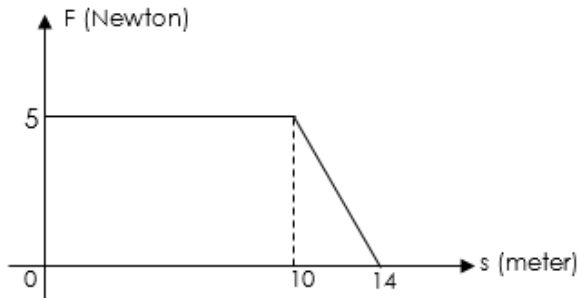
Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.835	8

Lampiran 5.3 Soal Pretest dan Posttest

Nama	:	
Kelas	:	
No. Absen	:	

Kerjakan soal-soal di bawah ini dengan benar!

1. Perhatikan gambar berikut.



Sebuah balok bermassa 50 gr bergerak pada permukaan mendatar sehingga berpindah sejauh 14 m. Akibat pengaruh gaya yang berubah-ubah terhadap kedudukan, maka grafik yang terbentuk seperti pada gambar. Tentukan besar usaha yang dilakukan oleh gaya untuk memindahkan balok!

- Pak Eko mendorong sepeda motor yang massanya m kg sejauh x meter dengan gaya F Newton. Tentukan persamaan yang tepat untuk menghitung besarnya usaha yang dilakukan Pak Eko!
- Seorang pekerja menarik ember berisi air yang bermassa m kg. Ember diikat dengan tali kemudian ditarik dari ketinggian h_1 meter sampai ketinggian h_2 meter ($g = g \text{ m/s}^2$). Tentukan persamaan yang tepat untuk menghitung besarnya usaha yang harus dilakukan pekerja tersebut!
- Berdasarkan hasil percobaan energi potensial elastik menggunakan sebuah pegas ($k = 1000 \text{ N/m}$) diperoleh data sebagai berikut.

No.	Pertambahan panjang pegas (m)	Energi potensial elastik (J)
1.	0,1	5
2.	0,2	20
3.	x	45
4.	0,5	y

Tentukan nilai x dan y !

Lampiran 6. Data Hasil Penelitian

- 6.1 Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen
- 6.2 Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Kelas Kontrol Pertama
- 6.3 Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Kelas Kontrol Kedua
- 6.4 Hasil *Pretest*, *Posttest*, dan *N-Gain* Kelas Eksperimen
- 6.5 Hasil *Pretest*, *Posttest*, dan *N-Gain* Kelas Kontrol Pertama
- 6.6 Hasil *Pretest*, *Posttest*, dan *N-Gain* Kelas Kontrol Kedua

Lampiran 6.1 Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen

No. Peserta Didik	Nilai Pertemuan 1	Nilai Pertemuan 2	Nilai Rata-Rata	Kriteria
01	90	90	90	Sangat Tinggi
02	65	75	70	Tinggi
03	95	100	97,5	Sangat Tinggi
04	65	80	72,5	Tinggi
05	85	60	72,5	Tinggi
06	100	100	100	Sangat Tinggi
07	75	85	80	Tinggi
08	90	100	95	Sangat Tinggi
09	85	100	92,5	Sangat Tinggi
10	90	100	95	Sangat Tinggi
11	95	100	97,5	Sangat Tinggi
12	85	75	80	Tinggi
13	85	85	85	Sangat Tinggi
14	90	95	92,5	Sangat Tinggi
15	85	75	80	Tinggi
16	90	95	92,5	Sangat Tinggi
17	85	85	85	Sangat Tinggi
18	90	80	85	Sangat Tinggi
19	90	90	90	Sangat Tinggi
20	95	95	95	Sangat Tinggi
21	75	75	75	Tinggi
22	80	85	82,5	Sangat Tinggi
23	80	75	77,5	Tinggi
24	85	90	87,5	Sangat Tinggi
25	90	100	95	Sangat Tinggi
26	75	80	77,5	Tinggi
27	95	80	87,5	Sangat Tinggi
28	90	90	90	Sangat Tinggi
29	85	90	87,5	Sangat Tinggi
30	90	90	90	Sangat Tinggi
31	90	80	85	Sangat Tinggi
32	100	95	97,5	Sangat Tinggi
Total Nilai Rata-rata			86,88	Sangat Tinggi

Lampiran 6.2 Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Kelas Kontrol Pertama

No. Peserta Didik	Nilai Pertemuan 1	Nilai Pertemuan 2	Nilai Rata-Rata	Kriteria
01	85	65	75	Tinggi
02	85	95	90	Sangat Tinggi
03	70	95	82,5	Sangat Tinggi
04	80	85	82,5	Sangat Tinggi
05	80	95	87,5	Sangat Tinggi
06	70	70	70	Tinggi
07	100	75	87,5	Sangat Tinggi
08	85	55	70	Tinggi
09	60	85	72,5	Tinggi
10	95	95	95	Sangat Tinggi
11	75	85	80	Tinggi
12	100	90	95	Sangat Tinggi
13	90	75	82,5	Sangat Tinggi
14	95	85	90	Sangat Tinggi
15	100	95	97,5	Sangat Tinggi
16	80	80	80	Tinggi
17	85	95	90	Sangat Tinggi
18	75	75	75	Tinggi
19	90	80	85	Sangat Tinggi
20	95	95	95	Sangat Tinggi
21	85	75	80	Tinggi
22	90	95	92,5	Sangat Tinggi
23	75	65	70	Tinggi
24	85	60	72,5	Tinggi
25	95	75	85	Sangat Tinggi
26	85	95	90	Sangat Tinggi
27	100	100	100	Sangat Tinggi
28	100	100	100	Sangat Tinggi
29	90	90	90	Sangat Tinggi
30	65	85	75	Tinggi
31	95	95	95	Sangat Tinggi
32	80	90	85	Sangat Tinggi
33	90	100	95	Sangat Tinggi
Total Nilai Rata-rata			85,23	Sangat Tinggi

Lampiran 6.3 Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Kelas Kontrol Kedua

No. Peserta Didik	Nilai Pertemuan 1	Nilai Pertemuan 2	Nilai Rata-Rata	Kriteria
01	70	75	72,5	Tinggi
02	85	80	82,5	Sangat Tinggi
03	95	80	87,5	Sangat Tinggi
04	75	70	72,5	Tinggi
05	90	85	87,5	Sangat Tinggi
06	80	65	72,5	Tinggi
07	90	70	80	Tinggi
08	85	85	85	Sangat Tinggi
09	70	60	65	Tinggi
10	75	65	70	Tinggi
11	80	70	75	Tinggi
12	70	65	67,5	Tinggi
13	75	65	70	Tinggi
14	85	95	90	Sangat Tinggi
15	70	75	72,5	Tinggi
16	65	80	72,5	Tinggi
17	70	65	67,5	Tinggi
18	75	75	75	Tinggi
19	90	95	92,5	Sangat Tinggi
20	85	80	82,5	Sangat Tinggi
21	85	75	80	Tinggi
22	90	80	85	Sangat Tinggi
23	85	85	85	Sangat Tinggi
24	70	75	72,5	Tinggi
25	80	85	82,5	Sangat Tinggi
26	65	65	65	Tinggi
27	85	95	90	Sangat Tinggi
28	75	80	77,5	Tinggi
29	100	70	85	Sangat Tinggi
30	90	85	87,5	Sangat Tinggi
31	95	100	97,5	Sangat Tinggi
32	70	95	82,5	Sangat Tinggi
33	65	65	65	Tinggi
Total Nilai Rata-rata			78,64	Tinggi

Lampiran 6.4 Hasil *Pretest*, *Posttest*, dan *N-Gain* Kelas Eksperimen

No. Peserta Didik	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>	Skor <i>N-Gain</i>	Kriteria
01	12,5	81,25	0,79	Tinggi
02	12,5	62,5	0,57	Sedang
03	25	31,25	0,08	Rendah
04	18,75	75	0,69	Sedang
05	6,25	50	0,47	Sedang
06	12,5	81,25	0,79	Tinggi
07	12,5	100	1,00	Tinggi
08	31,25	68,75	0,55	Sedang
09	25	75	0,67	Sedang
10	68,75	87,5	0,60	Sedang
11	75	100	1,00	Tinggi
12	12,5	68,75	0,64	Sedang
13	12,5	75	0,71	Tinggi
14	37,5	68,75	0,50	Sedang
15	12,5	62,5	0,57	Sedang
16	43,75	100	1,00	Tinggi
17	18,75	75	0,69	Sedang
18	12,5	100	1,00	Tinggi
19	18,75	50	0,38	Sedang
20	37,5	100	1,00	Tinggi
21	31,25	68,75	0,55	Sedang
22	31,25	68,75	0,55	Sedang
23	12,5	100	1,00	Tinggi
24	12,5	68,75	0,64	Sedang
25	12,5	68,75	0,64	Sedang
26	12,5	62,5	0,57	Sedang
27	25	18,75	-0,08	Rendah
28	25	37,5	0,17	Rendah
29	25	68,75	0,58	Sedang
30	12,5	50	0,43	Sedang
31	18,75	62,5	0,54	Sedang
32	18,75	81,25	0,77	Tinggi
Rata-rata Skor <i>N-Gain</i>			0,63	Sedang

Lampiran 6.5 Hasil *Pretest*, *Posttest*, dan *N-Gain* Kelas Kontrol Pertama

No. Peserta Didik	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>	Skor <i>N-Gain</i>	Kriteria
01	12,5	50	0,43	Sedang
02	25	18,75	-0,08	Rendah
03	18,75	50	0,38	Sedang
04	18,75	50	0,38	Sedang
05	31,25	31,25	0,00	Rendah
06	25	50	0,33	Sedang
07	37,5	50	0,20	Rendah
08	25	37,5	0,17	Rendah
09	25	37,5	0,17	Rendah
10	12,5	50	0,43	Sedang
11	25	62,5	0,50	Sedang
12	37,5	37,5	0,00	Rendah
13	18,75	12,5	-0,08	Rendah
14	43,75	56,25	0,22	Rendah
15	31,25	68,75	0,55	Sedang
16	25	75	0,67	Sedang
17	25	56,25	0,42	Sedang
18	12,5	50	0,43	Sedang
19	18,75	43,75	0,31	Sedang
20	18,75	50	0,38	Sedang
21	12,5	25	0,14	Rendah
22	75	93,75	0,75	Tinggi
23	12,5	37,5	0,29	Rendah
24	6,25	37,5	0,33	Sedang
25	31,25	6,25	-0,36	Sedang
26	37,5	56,25	0,30	Rendah
27	25	56,25	0,42	Sedang
28	31,25	87,5	0,82	Tinggi
29	25	56,25	0,42	Sedang
30	25	43,75	0,25	Rendah
31	25	43,75	0,25	Rendah
32	18,75	37,5	0,23	Rendah
33	12,5	43,75	0,36	Sedang
Rata-rata Skor <i>N-Gain</i>			0,30	Sedang

Lampiran 6.6 Hasil *Pretest*, *Posttest*, dan *N-Gain* Kelas Kontrol Kedua

No. Peserta Didik	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>	Skor <i>N-Gain</i>	Kriteria
01	12,5	50	0,43	Sedang
02	25	68,75	0,58	Sedang
03	31,25	75	0,64	Sedang
04	12,5	62,5	0,57	Sedang
05	31,25	50	0,27	Rendah
06	18,75	37,5	0,23	Rendah
07	12,5	25	0,14	Rendah
08	31,25	68,75	0,55	Sedang
09	6,25	56,25	0,53	Sedang
10	18,75	56,25	0,46	Sedang
11	50	81,25	0,63	Sedang
12	12,5	62,5	0,57	Sedang
13	12,5	50	0,43	Sedang
14	25	62,5	0,50	Sedang
15	12,5	50	0,43	Sedang
16	12,5	50	0,43	Sedang
17	18,75	31,25	0,15	Rendah
18	12,5	50	0,43	Sedang
19	25	43,75	0,25	Rendah
20	25	68,75	0,58	Sedang
21	25	43,75	0,25	Rendah
22	25	50	0,33	Sedang
23	25	31,25	0,08	Rendah
24	25	50	0,33	Sedang
25	31,25	50	0,27	Rendah
26	18,75	56,25	0,46	Sedang
27	37,5	50	0,20	Rendah
28	18,75	37,5	0,23	Rendah
29	31,25	50	0,27	Rendah
30	6,25	25	0,20	Rendah
31	56,25	100	1,00	Tinggi
32	12,5	62,5	0,57	Sedang
33	6,25	62,5	0,60	Sedang
Rata-rata Skor <i>N-Gain</i>			0,41	Sedang

Lampiran 7. Analisis Data Hasil Penelitian

7.1 *Output* Deskripsi Data Keterampilan Proses Sains

7.2 *Output* Deskripsi Data Kemampuan Representasi Matematis

Lampiran 7.1 *Output* Deskripsi Data Keterampilan Proses Sains

		Statistics		
		KPS Kontrol Pertama	KPS Kontrol Kedua	KPS Eksperimen
N	Valid	33	33	32
	Missing	0	0	1
Mean		85.2273	78.6364	86.8750
Std. Error of Mean		1.59294	1.53128	1.45497
Median		85.0000	80.0000	87.5000
Mode		90.00 ^a	72.50	85.00 ^a
Std. Deviation		9.15073	8.79655	8.23055
Variance		83.736	77.379	67.742
Range		30.00	32.50	30.00
Minimum		70.00	65.00	70.00
Maximum		100.00	97.50	100.00
Sum		2812.50	2595.00	2780.00

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Lampiran 7.2 *Output* Deskripsi Data Kemampuan Representasi Matematis

1. Kelas Eksperimen

		Statistics	
		Pretest Kemampuan Representasi Matematis (Eksperimen)	Posttest Kemampuan Representasi Matematis (Eksperimen)
N	Valid	32	32
	Missing	0	0
Mean		23.2422	70.8984
Std. Error of Mean		2.78145	3.58958
Median		18.7500	68.7500
Mode		12.50	68.75
Std. Deviation		15.73425	20.30571
Variance		247.566	412.322
Range		68.75	81.25
Minimum		6.25	18.75
Maximum		75.00	100.00
Sum		743.75	2268.75

2. Kelas Kontrol Pertama

		Statistics	
		Pretest	Posttest
		Kemampuan Representasi Matematis (Kontrol Pertama)	Kemampuan Representasi Matematis (Kontrol Pertama)
N	Valid	33	33
	Missing	0	0
Mean		25.0000	47.3485
Std. Error of Mean		2.17597	3.19558
Median		25.0000	50.0000
Mode		25.00	50.00
Std. Deviation		12.50000	18.35723
Variance		156.250	336.988
Range		68.75	87.50
Minimum		6.25	6.25
Maximum		75.00	93.75
Sum		825.00	1562.50

3. Kelas Kontrol Kedua

		Statistics	
		Pretest	Posttest
		Kemampuan Representasi Matematis (Kontrol Kedua)	Kemampuan Representasi Matematis (Kontrol Kedua)
N	Valid	33	33
	Missing	0	0
Mean		21.9697	53.5985
Std. Error of Mean		2.01940	2.74744
Median		18.7500	50.0000
Mode		12.50	50.00
Std. Deviation		11.60057	15.78282
Variance		134.573	249.097
Range		50.00	75.00
Minimum		6.25	25.00
Maximum		56.25	100.00
Sum		725.00	1768.75

Lampiran 8. Surat-surat

- 8.1 Surat Keterangan Validasi
- 8.2 Surat Rekomendasi Penelitian
- 8.3 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

Lampiran 8.1 Surat Keterangan Validasi



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 : Dosen
Instansi Asal : Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Training Berbantuan Whatsapp terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik Kelas X dari mahasiswa:

Nama : Wulandari
Program Studi : Pendidikan Fisika
NIM : 17726251022

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

1. Gantikan kata kerja aktif dalam kriteria penyusunan produk
- 2.

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

Yogyakarta, 6 Februari 2019

Validator,

Prof. Dr. Mundilarto, M.Pd.

*) coret yang tidak perlu



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. Pujiyanto
Jabatan/Pekerjaan : Dosen
Instansi Asal : FMIPA UNY

Menyatakan bahwa media pembelajaran dengan judul:

Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Training Berbantuan Whatsapp terhadap Keterampilan
Proses Sains dan Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik Kelas X
dari mahasiswa:

Nama : Wulandari
Program Studi : Pendidikan Fisika
NIM : 17726251022

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

1. cek perbaikan pada draft.
2.

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

Yogyakarta, Februari 2019

Validator,

Dr. Pujiyanto

*) coret yang tidak perlu

Lampiran 8.2 Surat Rekomendasi Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR WILAYAH KEMENTERIAN AGAMA
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Jalan Sukonandi No. 8 Yogyakarta 55166
Telepon (0274) 513492 Faksimile (0274) 516030
Website www.yogyakarta.kemenag.go.id

Nomor : B-279 /Kw.12.2/TL.00.1/01/2019 21 Januari 2019
Sifat : Penting
Lampiran : -
Hal : Rekomendasi Penelitian

Yth. Kepala MAN 2 Sleman
di D.I.Yogyakarta

Dengan Hormat,

Menindaklanjuti surat dari Kepala Badan Kesbangpol DIY Nomor 074/394/Kesbangpol/2019 tanggal 14 Januari 2019, perihal Permohonan Rekomendasi Penelitian, dengan ini Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Daerah Istimewa Yogyakarta memberikan rekomendasi kepada:

Nama : Wulandari
NIM : 17726251022
No. HP/Identitas : 085728878767/3304174901930001
Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Fakultas Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk melakukan penelitian tentang *Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Training Berbantuan Whatsapp Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik Kelas X* dengan jangka waktu penelitian 1 Februari 2019 s.d 30 April 2019, dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Tidak mengganggu kegiatan di lokasi penelitian;
2. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di lokasi penelitian;
3. Tidak dibenarkan melakukan penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul penelitian dimaksud;
4. Menyerahkan *copy* hasil penelitian kepada MAN 2 Sleman sebagai dokumentasi dan kajian kebijakan di masa yang akan datang.

Demikian, surat rekomendasi ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



a.n. Kepala,
Abid Dikmad

Muntolib

Lampiran 8.3 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN SLEMAN
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2 SLEMAN
Jl. Raya Tajem, Tajem, RT.03/RW.31 Maguwoharjo Depok Sleman Yogyakarta Kode Pos
55282 Telephon. 0274-4462707; Faximili. 0274-4462707,
E-Mail: maguwoharjoman@yahoo.co.id.

SURAT KETERANGAN

Nomor : B.357/Ma.12.10/PP.00.6/04/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ali Asmu'i, S.Ag, M.Pd.
NIP. : 19740722 200710 1 002.
Pangkat/Gol : Penata Tk.I (III/d).
Jabatan : Kepala MAN 2 Sleman.

Menerangkan bahwa :

N a m a : Wulandari
N I M : 17726251022
Program Studi : Pendidikan Fisika
Program : Pasca Sarjana
Lembaga : Universitas Negeri Yogyakarta.

telah melaksanakan Penelitian tentang : “ *Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Training Berbantuan WhatsApp terhadap Ketetampilan Proses Sains dan Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik Kelas X* ”, di MAN 2 Sleman, pada tanggal 18 Februari – 24 April 2019.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sleman, 25 April 2019.

Kepala,



Ali Asmu'i

Lampiran 9. Dokumentasi Foto Penelitian



(a)



(b)



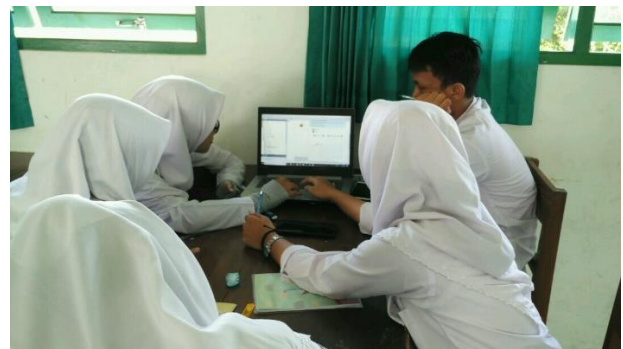
(c)



(d)



(e)



(f)

Dokumentasi Penelitian