

Lampiran 1. Aspek Kemampuan Berpikir Kritis menurut Ennes (2005)

No	Aspek	Indikator	Sub Indikator
1	Klarifikasi Dasar	1. Fokus pada pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan • Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk menilai jawaban yang memungkinkan • Menjaga pertanyaan dan kondisi dalam pikiran
		2. Menganalisis Argumen/pendapat	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi kesimpulan • Mengidentifikasi alasan atau dasar pemikiran • Mengidentifikasi asumsi sederhana • Mengidentifikasi dan menangani suatu penyimpangan atau kekeliruan • Menentukan struktur argument, dapat melalui sebuah diagram • Merangkum
		3. Bertanya dan menjawab pertanyaan (mengklarifikasi)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengapa? • Apa inti dari yang anda sampaikan? • Apa maksud mu tentang ...? • Apakah ini bisa menjadi sebuah contoh? • Apakah ini tidak bisa menjadi contoh? • Bagaimana ini diterapkan pada masalah ini (menjelaskan suatu masalah, dengan memunculkan contoh lain) • Apa perbedaannya? • Apa faktanya? • Apakah kamu mengatakan? • Apakah kamu akan mengatakan hal yang lebih banyak tentang itu?
		4. Memahami dan menggunakan grafik dan matematika dasar	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca grafik, tabel, diagram batang, dll • Melaksanakan dan memahami aritmatika dan konsep matematika dasar lain seperti persentase. • Memahami konsep korelasi, standar deviasi, dan statistic yang signifikan
2	Membuat keputusan dasar	5. Menilai kredibilitas sumber	<ul style="list-style-type: none"> • Menilai keahlian • Menilai kekurangan dari suatu konflik yang menarik • Menilai kesesuaian dengan sumber lain • Mempertimbangkan reputasi/nama baik • Menilai ketepatan penggunaan suatu prosedur • Mengetahui resiko untuk menjaga nama baik (contoh jika diketahui suatu sumber beresiko terhadap nama baik, maka itu salah) • Terampil untuk menyampaikan alasan

No	Aspek	Indikator	Sub Indikator
			<ul style="list-style-type: none"> • Selalu berhati-hati
		6. Mengamati, dan menilai hasil pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> • Terlibat dalam penarikan kesimpulan • Mampu menyampaikan laporan secepat mungkin setelah melakukan penelitian. • Menyampaikan hasil pengamatan secara mandiri, bukan melalui orang lain. • Mencatat hasil laporan • Mampu memberikan penguatan • Menelaah kemungkinan dari suatu penguatan • Mengakses dengan baik • Mampu menggunakan teknologi dengan baik • Memberikan kepuasan kepada pengamat dan reporter berdasarkan pengamatan yang dilakukan
		7. Menggunakan pengetahuan yang ada	<ul style="list-style-type: none"> • Latar belakang pengetahuan, termasuk pengetahuan internet • Pengetahuan tentang suatu situasi • Kesimpulan yang sudah ada sebelumnya
3	Menyimpulkan	8. Menyimpulkan dan menilai suatu deduksi	<ul style="list-style-type: none"> • Menilai kriteria dasar • Menilai suatu logika • Menilai suatu logika dengan syarat tertentu • Menginterpretasikan istilah-istilah dalam logika, termasuk:
		9. Membuat dan menilai kesimpulan induktif dan pendapat	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menggeneralisasi • Mampu menjelaskan hipotesis dan kesimpulan
		10. Membuat dan memutuskan keputusan yang bernilai	Pengambilan kesimpulan berdasarkan: <ul style="list-style-type: none"> • Fakta yang melatarbelakangi suatu masalah • Konsekuensi dari penerimaan dan penolakan suatu keputusan • Penerapan prinsip-prinsip yang dapat diterima • Banyak alternative • Kebutuhan untuk menyeimbangkan, memberatkan, dan memutuskan
4	Klarifikasi tingkat lanjut	11. Mendefinisikan istilah dan menilai definisi	<ul style="list-style-type: none"> • Mendefinisikan suatu keadaan • Memiliki sikap defisional (melaporkan, menetapkan, menyatakan posisi/kedudukan) • Membuat konten dari suatu definisi
		12. Menangani suatu pengeluaran dengan tepat	Bersedia memecahkan permasalahan pengeluaran
		13. Menghubungkan dan menilai asumsi	Terampil dalam mengklarifikasi dan menarik kesimpulan

No	Aspek	Indikator	Sub Indikator
		14. Berpikir secara rasional	Pertimbangan dan alasan yang diajukan adalah berdasarkan premis, asumsi, dan kedudukan tanpa membiarkan keraguan mengganggu penalaran
		15. Menguraikan pendapat yang salah	Secara tepat mengenali dan bertindak terhadap pendapat yang salah baik lisan maupun tulisan
		16. Menyadari dan memeriksa kualitas berpikir (metakognisi)	Menyadari dan memeriksa kualitas berpikir (metakognisi)
		17. Menguraikan suatu hal dengan sikap yang baik	Menerapkan langkah pemecahan masalah dengan baik, yaitu focus, beralasan, kesimpulan, situasi, kejelasan, dan peninjauan secara luas
5	Beretorika dalam menyusun strategi	18. Memutuskan suatu tindakan	Melakukan suatu tindakan berpikir kritis dengan lebih persuasive.

Lampiran 2 Lembar Pedoman Wawancara

**WAWANCARA GURU FISIKA MAN 1 YOGYAKARTA
TENTANG PEMBELAJARAN FISIKA DI KELAS XI**

Keterangan	Pertanyaan	Jawaban
Kondisi Sekolah/Kelas	1. Apakah sarana dan prasarana yang tersedia cukup mendukung pembelajaran fisika?	
	2. Bagaimana kondisi laboratorium fisika sekolah?	
	3. Berapa jumlah kelas XI MIA di MAN 1 Yogyakarta	
	4. Berapa jumlah peserta didik di setiap kelas XI MIA?	
	5. Apakah ada kelas yang mewakili kemampuan kelas atas dan bawah dan digunakan dalam penelitian?	
Peserta didik	6. Bagaimana kemampuan aspek kognitif peserta didik kelas XI MIA saat ini?	
	7. Bagaimana kemampuan aspek afektif peserta didik kelas XI MIA saat ini?	
	8. Bagaimana kemampuan aspek psikomotorik peserta didik kelas XI MIA saat ini?	
	9. Bagaimana keaktifan peserta didik saat proses pembelajaran fisika berlangsung?	
	10. Apakah sudah ada penelitian mengenai kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI MIA ini?	
	11. Apakah sudah ada penelitian mengenai kemampuan literasi digital peserta didik kelas XI MIA ini?	
Proses pembelajaran	12. Apa kurikulum yang digunakan oleh Bapak/Ibu saat ini?	
	13. Apakah Bapak/Ibu menyiapkan perangkat pembelajaran sesuai kurikulum sebelum mengajar di kelas?	
	14. Apa strategi belajar yang sering digunakan saat pembelajaran?	
	15. Bagaimana respon peserta didik terhadap strategi tersebut	
	16. Apakah strategi belajar tersebut ditujukan untuk meningkatkan	

Keterangan	Pertanyaan	Jawaban
	kemampuan berpikir kritis dan literasi digital peserta didik?	
	<p>17. Apakah Bapak/Ibu pernah menerapkan pembelajaran dengan model <i>Guided Discovery Learning</i>?</p> <p>Jika pernah, bagaimana tanggapan peserta didik mengenai strategi tersebut?</p> <p>Bagaimana karakteristik materi pelajaran yang sesuai dengan model itu?</p>	
	<p>18. Apakah Bapak/Ibu pernah menerapkan pembelajaran <i>web based simulation</i>?</p> <p>Jika pernah, bagaimana tanggapan peserta didik mengenai pembelajaran tersebut?</p> <p>Bagaimana karakteristik materi pelajaran yang sesuai dengan pembelajaran tersebut?</p>	
	19. Apa saja sumber belajar yang Bapak/Ibu gunakan saat mengajar?	
	<p>20. Apakah Bapak/Ibu menyusun LKPD sebagai sumber belajar?</p> <p>Jika ya, apakah LKPD tersebut sudah sesuai dengan pedoman kemampuan berpikir kritis dan literasi digital</p>	
	21. Bagaimana tanggapan Bapak/Ibu mengenai kemampuan berpikir kritis dan literasi digital peserta didik?	
	22. Apakah sudah pernah menilai dua kemampuan tersebut?	

Lampiran 3 Analisis Peserta Didik (Informasi Akademik)

ANALISIS PESERTA DIDIK (INFORMASI AKADEMIK)

No	Aspek yang dianalisis	Hasil Analisis
1	Rentang Usia	16-17 tahun
2	Tingkat Perkembangan Kognitif	<p>Tahap operasional formal</p> <p>Ketika guru memberikan pembelajaran, dan mengaitkan dengan permasalahan secara kontekstual beberapa peserta didik dapat menjawab pertanyaan tersebut dengan baik. Peserta didik mampu berpikir mengenai suatu benda atau hal meskipun tidak ada dihadapan mereka.</p> <p>Saat proses pembelajaran dan diskusi, peserta didik juga mampu menarik menelaah permasalahan dan menarik kesimpulan. Sehingga pada tahap ini peserta didik sudah dapat belajar secara runtut dan sistematis sampai mampu menggeneralisasi suatu konsep.</p>
3	Kemampuan Akademik	<p>Peserta didik mampu bekerja sama dalam menyelesaikan permasalahan. Saat proses pembelajaran mereka aktif bertukar ide dan bersedia menyampaikan argumennya di depan kelas (kemampuan bekerja sama dan berkomunikasi) dengan baik. Namun, berdasarkan wawancara dengan guru, kemampuan akademik peserta didik banyak di bawah rata-rata.</p>

Lampiran 4 Analisis Kurikulum

ANALISIS KURIKULUM

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas : XI
 Semester : 2 (Dua)

No	Analisis	Hasil	
1.	Kompetensi Inti	KI 1:	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
		KI 2:	Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
		KI 3:	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
		KI 4:	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan
2.	Kompetensi Dasar	1.1	Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
		1.2	Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik gerak pada benda titik dan benda tegar, fenomena fluida, dan fenomena gas
		2.1	Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
		2.2	Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan

No	Analisis	Hasil	
		3.6	Menjelaskan teori kinetic gas pada ruang tertutup
		4.5	Menyajikan karya yang berkaitan dengan teori kinetic gas dan makna fisisnya
3.	Indikator	3.6.1	Memformulasikan persamaan keadaan gas ideal
		3.6.2	Memformulasikan Hukum Boyle-Gay Lussac
		3.6.3	Mendeskripsikan teori kinetic gas ideal
		3.6.4	Menganalisis energy kinetic rata-rata gas
		3.6.5	Menganalisis kecepatan efektif gas
		3.6.6	Mendeskripsikan teori ekipartisi energy dan energy dalam
4.	Materi Pokok	Teori Kinetik Gas <ol style="list-style-type: none"> 1. Persamaan Keadaan Gas Ideal 2. Hukum Boyle-Gay Lussac 3. Teori kinetic gas ideal 4. Energi kinetik rata-rata gas 5. Kecepatan efektif gas 6. Teori ekipartisi energy dan energy dalam 	

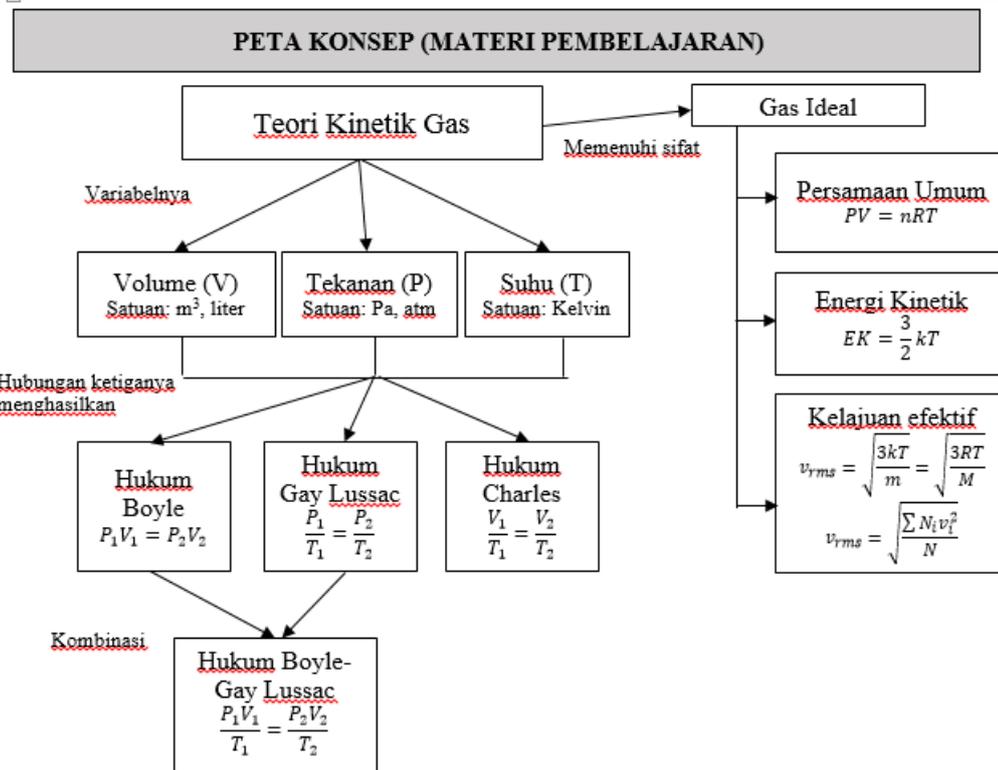
Lampiran 5 Analisis Konsep

ANALISIS KONSEP

Pokok Bahasan/Permasalahan (Subject) : **Teori Kinetik Gas**

No	Analisis	Hasil
1	Fakta-fakta (Facts)	<ul style="list-style-type: none"> • Mesin uap dapat menghasilkan energy • Balon udara panas terbang setelah dipanaskan
2	Konsep (Concepts)	<ul style="list-style-type: none"> • Gas ideal • Energi dalam • Energi kinetik rata-rata • Kecepatan efektif
3	Prinsip(Principles)	<p>Gas ideal adalah suatu partikel di mana jarak antara partikel jauh lebih besar dibandingkan ukuran sebuah partikel.</p> <p>Energi dalam adalah jumlah total seluruh energy yang dimiliki atom atau dalam suatu system gas ideal.</p>
4	Hukum (Law)	<p>Hukum Boyle</p> $P_1V_1 = konstan$ <p>Hukum Charles</p> $\frac{V_1}{T_1} = konstan$ <p>Hukum Gay Lussac</p> $\frac{P_1}{T_1} = konstan$
5	Teori (Theory)	<p>Persaman Gas Ideal</p> <p>Tekanan dalam sistem gas ideal berbanding lurus dengan jumlah zat dan suhu. Namun berbanding terbalik dengan volume.</p> $PV = nRT$ <p>Keterangan:</p> <p>P = Tekanan (atm)</p> <p>V = Volume (m³)</p> <p>n = jumlah mol zat (mol)</p> <p>R = konstanta umum gas (L atm/K)</p> <p>T = Suhu (K)</p>

Lampiran 6 Peta Konsep



Lampiran 7

Pedoman Penyusunan Perangkat Pembelajaran Model Guided Discovery Learning Berbantuan Web Based Simulation untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Peserta Didik

A. Pendahuluan

Pedoman dalam penelitian ini berisi:

2. Definisi Operasional dan karakteristik Perangkat Pembelajaran model GDL berbantuan Web based Simulation.
3. Karakteristik materi fisika yang diterapkan menggunakan perangkat pembelajaran model GDL berbantuan web based simulation.
4. Variabel terikat: kemampuan berpikir kritis dan literasi digital

B. Tujuan

Tujuan dari penyusunan pedoman ini adalah sebagai acuan untuk menyamakan persepsi antara peneliti, penelaah dan penilai dalam pengembangan perangkat pembelajaran model GDL berbantuan web based simulation

C. Ruang lingkup

Ruang lingkup pedoman ini meliputi panduan pengembangan perangkat pembelajaran model GDL berbantuan web based simulation dan lembar penilaian kemampuan berpikir kritis dan literasi digital peserta didik.

D. Sistematika Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model GDL berbantuan web based simulation.

1. Definisi Operasional dan karakteristik perangkat pembelajaran model GDL berbantuan web based simulation

Perangkat pembelajaran model GDL berbantuan web based simulation merupakan perangkat pembelajaran yang disusun berdasarkan pembelajaran berbasis penemuan terbimbing. Adapun kegiatan pembelajaran dilaksanakan dengan bantuan simulasi online via laptop/handphone. Tujuan dari pengembangan ini adalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi digital peserta didik. Perangkat pembelajaran yang disusun meliputi RPP, LKPD dan instrumen soal.

2. Karakteristik Perangkat Pembelajaran Model GDL berbantuan web based simulation

a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP yang dikembangkan sesuai dengan:

- 1) BNSP permendikbud no 22 tahun 2016
- 2) Silabus kurikulum 2013 revisi 2016
- 3) Model *Guided Discovery Learning* (GDL)
- 4) Pembelajaran berbantuan *web based simulations*
- 5) Upaya peningkatan kemampuan berpikir kritis dan literasi digital

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran merupakan rencana pembelajaran yang disusun secara jelas mengenai materi yang diajarkan dan disesuaikan dengan silabus dan perkembangan peserta didik. Berdasarkan lampiran

Permendikbud No. 22 tahun 2016 RPP yang disusun memuat beberapa komponen, meliputi:

No	Aspek	Deskripsi
12.	Identitas RPP	Kelengkapan identitas 6. Satuan pendidikan: SMA/MA 7. Kelas: XI 8. Semeseter: Ganjil 9. Mata pelajaran: Pendidikan Fisika 10. Jumlah pertemuan: 4 kali pertemuan
13.	Materi Pokok	Materi Pokok dalam penelitian ini adalah Teori Kinetik Gas (TKG) Memuat: e. Fakta f. Konsep g. Teori h. Prosedur Yang relevan dengan KD, indikator dan tujuan pembelajaran
14.	Alokasi waktu	Kesesuaian dengan pencapaian tujuan pembelajaran. Alokasi waktu yang disediakan untuk materi pokok teori kinetik gas adalah 4 x 2 JP.
15.	Kompetensi dasar indikator	KD. 3.6 Menjelaskan teori kinetik gas dan karakteristik gas pada ruang tertutup Indikator 4.6.1 Merumuskan kembali persamaan keadaan gas ideal 4.6.2 Merumuskan kembali Hukum Boyle-Gay Lussac 4.6.3 Mendeskripsikan teori kinetik gas ideal 4.6.4 Menganalisis energi kinetik rata-rata gas 4.6.5 Menganalisis kecepatan efektif gas 4.6.6 Mendeskripsikan teori ekipartisi energi dan energi dalam KD 4.6 Menyajikan karya yang berkaitan dengan teori kinetik gas dan makna fisisnya Indikator 4.6.1 Menyajikan hasil eksperimen yang dilakukan dalam simulasi online
16.	Tujuan pembelajaran	Tujuan pembelajaran dirumuskan berdasarkan KD dan indikator yang mengandung minimal dua aspek yaitu audience dan behavior. Fokus tujuan pembelajaran adalah meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi digital.
17.	Model/Metode/pendekatan pembelajaran	Model pembelajaran yang digunakan adalah model GDL berbantuan dengan pendekatan kemampuan abad 21 (4C). Metode pembelajaran meliputi eksperimen simulasi, diskusi, Tanya jawab, dan presentasi.
18.	Media pembelajaran	Media pembelajaran yang digunakan diperoleh dari simulasi online pada website: <ul style="list-style-type: none"> • http://ch301.cm.utexas.edu/gases/index.php • http://ch301.cm.utexas.edu/gases/#gas-laws/boyles-law.html • http://ch301.cm.utexas.edu/gases/#gas-laws/gas-simulator.html

No	Aspek	Deskripsi
		<ul style="list-style-type: none"> • https://pages.uoregon.edu/tgreenbo/charles_law.html
19.	Kegiatan pembelajaran	Pendahuluan, inti dan penutup sesuai dengan pendekatan keterampilan abad-21 (4C): <ol style="list-style-type: none"> 6) Berpikir kritis (Critical thinking) 7) Kreativitas (Creativity) 8) Kerjasama (Collaboration) 9) Komunikasi (Communication) Langkah/tahapan model GDL: <ol style="list-style-type: none"> 7) Menstimulus/Memberikan rangsangan 8) Mengidentifikasi masalah 9) Mengumpulkan data 10) Menganalisis dan mengolah data 11) Memverifikasi 12) Menyimpulkan
20.	Pemilihan sumber belajar/media pembelajaran	Pemilihan sumber belajar didasarkan pada kompetensi inti, kompetensi dasar serta materi ajar, kegiatan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi
21.	Penilaian	Pada penelitian ini penilaian yang dilakukan adalah terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi digital. Sehingga, instrumen penilaian disesuaikan dengan aspek dan indikator dua variabel tersebut.
22.	Kebahasaan	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia

Pengembangan RPP mengacu pada karakteristik model GDL berbantuan web based simulation. Adapun karakteristik model GDL adalah sebagai berikut:

- 1) Berpusat pada pembelajaran berbasis penemuan. Peserta didik diminta menemukan suatu konsep pembelajaran melalui aktivitas discovery terbimbing.
- 2) Pembelajaran berfokus pada peserta didik dengan guru sebagai pembimbing. Peserta didik dilibatkan secara aktif dalam menemukan suatu konsep materi yang dipelajari.
- 3) Terdapat proses penyelidikan untuk menemukan suatu konsep.

b. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD adalah lembar kerja yang disusun untuk membantu proses pembelajaran. LKPD berisi materi, ringkasan, dan petunjuk kegiatan yang harus dilakukan oleh peserta didik. LKPD merupakan lembaran yang berisi petunjuk atau langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas oleh peserta didik. LKPD yang dikembangkan ini dengan spesifikasi:

- 6) Adaptasi depdiknas 2008 tentang panduan pengembangan bahan ajar.
- 7) Silabus dan RPP kurikulum 2013 revisi 2016
- 8) Model *Guided Discovery Learning* (GDL)
- 9) Pembelajaran berbantuan *web based simulation*
- 10) Upaya peningkatan kemampuan berpikir kritis dan literasi digital

No	Aspek	Deskripsi
1.	Kelayakan Isi	LKPD yang sesuai dengan indikator pembelajaran yang ingin di capai, cakupan materi mudah dipahami dan termuat dalam kehidupan sehari-hari, ketersesuaian dengan model GDL menggunakan, dan LKPD berbantuan simulasi online. LKPD sesuai dengan Pengembangan kemampuan berpikir kritis dengan aspek: <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan Klarifikasi Dasar • Membangun Keterampilan Dasar • Membuat Kesimpulan • Melakukan klarifikasi tingkat lanjut • Menerapkan strategi dan taktik LKPD sesuai dengan pengembangan kemampuan literasi digital dengan aspek: <ul style="list-style-type: none"> • Informasi • Komunikasi • Kreasi konten • Keamanan • Memecahkan Masalah
2.	Sajian	Sistematika (judul, tujuan pembelajaran, materi, sintaks GDL menggunakan berbantuan <i>web based simulations</i> , langkah-langkah kemampuan berpikir kritis dan literasi digital, pemilihan judul dan penyajian lembar kerja yang jelas dan tepat.
3.	Kegrafikan	Penggunaan jenis huruf, desain tampilan dan kejelasan penyajian ilustrasi, gambar, foto, grafik, tabel dan informasi yang jelas serta sesuai
4.	Kebahasaan	Penggunaan kaidah bahasa indonesia, ejaan yang disempurnakan dan struktur kalimat dengan tahap perkembangan peserta didik

Pengembangan LKPD mengacu pada karakteristik model GDL berbantuan web based simulation. Adapun karakteristik LKPD model GDL berbantuan web based simulation adalah sebagai berikut:

7) Terdapat tahapan memberikan stimulus/rangsangan

LKPD memuat stimulus atau rangsangan yang dapat memancing peserta didik dalam proses pembelajaran. Stimulus tersebut berkaitan dengan fenomena teori kinetik gas yang ditampilkan melalui video atau simulais online.

8) Terdapat tahapan mengidentifikasi masalah

LKPD memuat tahapan identifikasi masalah. Pada tahap ini dalam LKPD disampaikan sebuah permasalahan. Peserta didik dituntut agar mampu mengenali permasalahan yang ada lalu berupaya untuk memecahkan permasalahan tersebut.

9) Terdapat tahapan mengumpulkan data

LKPD memuat tahapan dalam melakukan pengumpulan data, langkah penyelidikan, dan tabel pengamatan hasil eksperimen dengan simulasi online.

10) Terdapat tahapan menganalisis dan mengolah data

LKPD memuat kolom soal dan jawaban atau pertanyaan yang mengarah pada aspek kemampuan berpikir kritis dan literasi digital.

11) Terdapat tahapan memverifikasi

LKPD memuat kolom untuk tahapan verifikasi setelah didiskusikan dengan guru. Sehingga ada kemungkinan perubahan hasil olah data sementara oleh peserta didik.

12) Terdapat tahapan menyimpulkan

LKPD menanyakan kembali kesimpulan yang telah didapat dari hasil verifikasi kemudian dilakukan presentasi untuk menyajikan hasil kesimpulan yang telah dibuat.

3. Kemampuan Peserta didik yang diukur

a. Kemampuan Berpikir Kritis

Berpikir kritis dapat diartikan sebagai kondisi seseorang secara sadar dalam menerapkan proses berpikir dengan logika untuk menarik kesimpulan. Aspek berpikir kritis yang diteliti pada penelitian ini adalah melakukan klarifikasi dasar dan tingkat lanjut, membangun keterampilan dasar, menerapkan strategi dan takti serta membuat kesimpulan.

No	Aspek	Ciri-ciri Produk
1	Melakukan klarifikasi dasar	RPP memuat kegiatan pendahuluan yang menunjukkan fenomena teori kinetik gas, sehingga peserta didik mampu melakukan klarifikasi dasar seperti fokus pada permasalahan. LKPD memberikan ilustrasi masalah sehingga peserta didik dapat mengidentifikasi awal masalah yang ada.
2	Membangun keterampilan dasar	RPP memuat kegiatan inti berupa kegiatan aktivitas pengumpulan data, sehingga peserta didik mampu melakukan proses pencarian bukti LKPD memuat petunjuk pengumpulan data, peserta didik diminta untuk melaksanakan prosedur yang

No	Aspek	Ciri-ciri Produk
		dijelaskan agar dapat menempatkan konsep yang diinginkan.
3	Membuat kesimpulan	RPP memuat kegiatan penutup untuk menyimpulkan hasil pembelajaran sehingga ada proses penarikan kesimpulan oleh peserta didik. LKPD membimbing peserta didik menarik kesimpulan berdasarkan data dan fakta yang diperoleh saat proses pengumpulan data melalui eksperimen simulasi online.
4	Melakukan klarifikasi tingkat lanjut	RPP memuat kegiatan verifikasi oleh guru sehingga peserta didik dapat mengklarifikasi kevalidan data dan informasi yang diperoleh. LKPD menyediakan kolom untuk perbaikan atau penambahan informasi pada tahap verifikasi. Sehingga peserta didik dapat mengidentifikasi asumsi dari kondisi yang dijelaskan oleh guru.
5	Menerapkan strategi dan taktik	RPP memuat kegiatan inti berupa kegiatan aktivitas pengumpulan data, sehingga peserta didik mampu menerapkan strategi dan taktik dalam menyelesaikan permasalahan. LKPD membimbing peserta didik menyelesaikan permasalahan atau butir pertanyaan saat proses pengumpulan data melalui eksperimen simulasi online

b. Kemampuan Literasi Digital

Literasi digital adalah kemampuan menggunakan teknologi digital, alat komunikasi dan / atau jaringan untuk mengakses, mengelola, mengintegrasikan, mengevaluasi, dan membuat informasi agar berfungsi dalam masyarakat pengetahuan. Dalam penelitian ini aspek literasi digital yang diteliti adalah aspek informasi, komunikasi, kreasi konten, keamanan, dan memecahkan masalah.

No	Aspek	Ciri-ciri Produk
1	Informasi	<p>RPP menyediakan aktivitas mencari informasi bagi peserta didik.</p> <p>LKPD membantu peserta didik dalam mengumpulkan informasi melalui web site simulasi. LKPD juga membimbing peserta didik menilai kecocokan informasi dengan teori sesungguhnya melalui verifikasi dengan guru.</p>
2	Komunikasi	<p>RPP menyediakan aktivitas kerjasama atau berkolaborasi menggunakan perangkat digital.</p> <p>LKPD menyediakan tahapan/langkah melakukan aktivitas kolaborasi dengan menggunakan perangkat digital. Misalnya dengan membagi setiap peserta didik untuk focus pada salah satu web site kemudian saling berdiskusi.</p>
3	Kreasi konten	<p>RPP menyediakan aktivitas untuk peserta didik agar dapat membangun pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya dengan informasi baru yang diperoleh dari perangkat digital.</p> <p>LKPD membantu peserta didik mengintegrasikan dan membangun pengetahuan baru dengan konten yang ditemukan dalam simulasi online melalui tabel pengamatan atau butir pertanyaan.</p>
4	Keamanan	<p>RPP menyediakan aktivitas bagi peserta didik untuk melakukan kegiatan searching di internet.</p> <p>LKPD memberikan situs website yang aman bagi peserta didik sehingga mereka hanya akan menggunakan website yang aman dari virus.</p>
5	Memecahkan masalah	<p>RPP menyediakan aktivitas penyelidikan dengan menggunakan perangkat digital (internet). Sehingga peserta didik diberi kesempatan untuk memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan perangkat digital.</p> <p>LKPD membimbing peserta didik memecahkan masalah melalui penjelasan di website dan dibantu dengan tabel pengamatan serta butir pertanyaan.</p>

Lampiran 8

Format Perangkat Pembelajaran Fisika Model GDL berbantuan Web Based Simulation untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Peserta Didik

No	Komponen	Deskripsi
1	Cover	<ol style="list-style-type: none"> Judul Nama Penulis
2	Kata Pengantar	Meliputi ucapan syukur kepada Allah SWT dan rasa terimakasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini.
3	Daftar Isi	Berisi daftar isi dan halaman setiap sub perangkat pembelajaran
4	Pendahuluan	Deskripsi singkat mengenai perangkat pembelajaran fisika model GDL berbantuan web based simulation, RPP, LKPD, instrumen kemampuan berpikir kritis dan literasi digital.
5	Analisis Kebutuhan	<p>Analisis Peserta Didik:</p> <ol style="list-style-type: none"> Rentang Usia Perkembangan Kognitif Kemampuan Akademik <p>Analisis Tugas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pokok bahasan/Topik Kompetensi Inti (KI) Kompetensi Dasar (KD) <p>Analisis Konsep:</p> <ol style="list-style-type: none"> Fakta Konsep Prinsip Teori Prosedur
6	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	<ol style="list-style-type: none"> Identitas RPP Materi Pokok Alokasi waktu Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Tujuan Pembelajaran Model/Metode/Pendekatan Media, Bahan, dan Sumber Belajar Langkah Kegiatan Pembelajaran Penilaian
7	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	<ol style="list-style-type: none"> Cover LKPD Judul Eksperimen/Percobaan Identitas Kelompok Kompetensi Dasar Tujuan Pembelajaran Identifikasi Masalah

No	Komponen	Deskripsi
		7. Alat dan Bahan 8. Langkah Kerja 9. Data Hasil Percobaan 10. Butir Pertanyaan 11. Analisis Data 12. Kesimpulan
8	Kemampuan Berpikir Kritis	1. Kisi-kisi instrumen kemampuan berpikir kritis 2. Lembar instrumen kemampuan berpikir kritis 3. Pedoman/rubrik penskoran
9	Kemampuan literasi digital	1. Kisi-kisi instrumen kemampuan literasi digital 2. Lembar instrumen kemampuan literasi digital 3. Pedoman/rubrik penskoran

Lampiran 9 Kisi-kisi Pengembangan RPP

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP adalah seperangkat pedoman pengajaran yang disusun berdasarkan silabus untuk mencapai standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) dan berisi langkah kegiatan pembelajaran. RPP juga memiliki aspek yang hampir sama dengan silabus yaitu identitas mata pelajaran, kompetensi inti, kompetensi dasar, indicator pembelajaran.

RPP yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah RPP model guided discovery learning (GDL) berbantuan web based simulations. RPP ini disusun sesuai dengan langkah model GDL yang diajarkan dengan bantuan web based simulations. Hal ini membuat tujuan dan karakteristik pembelajaran sesuai dengan model tersebut. Kisi – kisi RPP model GDL berbantuan web based simualtions adalah sebagai berikut:

No	Aspek	Indikator	Deskripsi
1	Identitas	Kelengkapan Identitas	Dalam silabus yang dikembangkan, minimal terdapat beberapa identitas yaitu satuan pendidikan (tingkat sekolah), kelas, semester, nama mata pelajaran, materi pokok, dan jumlah pertemuan pembelajaran
		Kesesuaian Identitas	Isi dari identitas silabus sesuai dengan keadaan sebenarnya dari penelitian yang dilakukan
2	Kompetensi Inti (KI)	Kelengkapan Kompetensi Inti (KI)	Ditulis lengkap K1,K2, K3, dan K4
3	Kompetensi Dasar (KD)	Kelengkapan Kompetensi Dasar (KD)	Ditulis lengkap setiap KD 1 (1.1, 1.2), KD 2 (2.1, 2.2), KD 3 (3.8) dan KD 4 (4.8)
		Kesesuaian Kompetensi Dasar (KD) dengan KI	Dibuat sesuai danurut dengan antara KD dengan KI
4	Deskripsi Materi Pokok	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar (KD)	Materi sesuai dengan seluruh aspek di KD yaitu sikap, pengetahuan dan keterampilan
		Kesesuaian sub materi dengan materi pokok	Sub materi yang dipilih sesuai dengan materi pokok

No	Aspek	Indikator	Deskripsi
		Keluasan materi (terdiri dari fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang sesuai dengan indicator yang ingin dicapai)	Materi ajar sesuai dengan fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang relevan
		Kesesuaian materi dengan perkembangan peserta didik	Materi yang disusun sesuai dengan kemampuan kognitif peserta didik
5	Langkah Pembelajaran	Kesesuaian kegiatan pembelajaran	Kegiatan pembelajaran sesuai dengan tujuan, materi, pendekatan, model dan media pembelajaran
		Fokus kegiatan pembelajaran	Fokus kegiatan pembelajaran pada peserta didik. Guru tidak lagi dominan dalam proses pembelajaran
		Terdapat langkah pendekatan kemampuan abad 21 dalam pembelajaran	Menerapkan langkah pendekatan kemampuan abad 21 yang meliputi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Critical thinking 2. Creativity 3. Collaboration 4. Communication
		Terdapat langkah model GDL dalam pembelajaran	Menerapkan langkah mode Guided Discovery Learning yang meliputi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Menstimulus/Memberikan rangsangan 2. Mengidentifikasi masalah 3. Mengumpulkan data 4. Menganalisis dan mengolah data 5. Memverifikasi 6. Menyimpulkan
6	Penilaian/evaluasi	Pemilihan teknik penilaian/evaluasi yang tepat	Teknik penilaian/evaluasi sesuai dengan tujuan pembelajaran dan mewakili KI
		Bentuk instrument sesuai dengan teknik penilaian	Bentuk instrument sesuai dengan teknik penilaian dan variable yang diukur
7	Alokasi waktu	Kesesuaian alokasi waktu yang disediakan dengan tujuan pembelajaran	Pembagian alokasi waktu berdasarkan tujuan dan KD
		Keefisienan Alokasi waktu yang disediakan	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran sesuai dengan alokasi waktu yang dirancang

No	Aspek	Indikator	Deskripsi
8	Media, alat, bahan dan sumber belajar	Media, alat, bahan dan sumber belajar yang sesuai dengan materi	Media, alat, bahan dan sumber belajar baik guru maupun peserta didik dapat berupa buku pelajaran, LKPD, internet ataupun sumber belajar lain yang dinilai relevan Dalam penelitian ini adalah web based simulation
		Media, alat, bahan dan sumber belajar sesuai dengan tujuan	Media, alat, bahan dan sumber belajar yang digunakan sesuai dengan tujuan yang berdasar pada KD dan KI.
9	Bahasa	Kejelasan bahasa yang dipilih	Bahasa yang dipilih dalam silabus sudah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, mudah dipahami, efisien dan tidak bermakna ganda.

Lampiran 10 Kisi-kisi Pengembangan LKPD

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar kerja peserta didik adalah dokumen langkah kegiatan kerja peserta didik yang disusun dengan kriteria tertentu. Pada penelitian ini kriteria LKPD yang disusun adalah berdasarkan model GDL berbantuan web based simulations. Sehingga tujuan dan langkah pembelajaran disesuaikan dengan tujuan model GDL. Selain menggunakan model ini, LKPD yang disusun juga berdasarkan pendekatan kemampuan abad 21. Kisi-kisi LKPD yang disusun diberikan pada tabel berikut:

No	Aspek	Indikator	Deskripsi
1	Kelayakan Isi	Kecocokan materi dengan KI dan KD	Materi sesuai dengan KI dan KD
		Kesesuaian materi dengan indicator	Materi sesuai dengan seluruh indicator, tanpa ada satu indicator yang tertinggal
		Kecocokan materi dengan karakteristik perkembangan peserta didik	Materi yang ditampilkan sesuai dengan kondisi kehidupan sehari-hari peserta didik, kontekstual. Mudah dipahami disajikan secara nyata sesuai aspek berpikir kritis
		Kevalidan fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori	Fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori diberikan sesuai dengan sumber yang jelas dan terpercaya
		Kejelasan prosedur penilaian/evaluasi	Dinilai jelas jika terdapat petunjuk penggunaan instrument, rubric penilaian, mudah dipahami dan sistematis
		Ketercakupannya tahapan model GDL	LKPD berbasis tahapan model GDL secara lengkap yaitu: <ol style="list-style-type: none"> 1. Menstimulus/Memberikan rangsangan 2. Mengidentifikasi masalah 3. Mengumpulkan data

No	Aspek	Indikator	Deskripsi
			<ol style="list-style-type: none"> 4. Menganalisis dan mengolah data 5. Memverifikasi 6. Menyimpulkan
		Ketercakupan tahapan pendekatan kemampuan abad 21	<p>Menerapkan langkah pendekatan kemampuan abad 21 yang meliputi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Critical thinking 2. Creativity 3. Collaboration 4. Communication
		Kevalidan latihan soal peserta didik tentang fisika	<p>Dalam latihan soal, peserta didik memperoleh:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penyelidikan secara logis, rasional dan sistematis 2. Pengalaman dalam menerapkan pendekatan kemampuan abad 21 3. Peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik 4. Penguasaan konsep dan prinsip momentum dan impuls
		Kebermanfaatan bagi peserta didik	Pembelajaran menjadi berpusat pada peserta didik, mereka membangun sendiri pengetahuan mereka melalui kemampuan berpikir kritis dan literasi digital
2	Penyajian	LKPD yang disusun sistematis	LKPD yang dibuat, disusun secara sistematis, mulai dari judul, tujuan, materi, langkah kegiatan hingga evaluasi.
		Kesesuaian langkah kerja peserta didik dengan kriteria model dan pendekatan yang dipilih	Langkah kerja peserta didik sesuai dengan topic yang dipilih, berbasis pada tahapan model GDL berbantuan web based learning dengan pendekatan kemampuan abad 21
		Terdapat pertanyaan untuk meningkatkan keaktifan peserta didik	<p>Dalam meningkatkan keaktifan peserta didik, pertanyaan yang diajukan oleh guru minimal mengandung beberapa aspek yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengarah pada aspek kemampuan berpikir kritis dan literasi digital 2. Menambah pengalaman dalam menerapkan pendekatan kemampuan abad 21

No	Aspek	Indikator	Deskripsi
			3. Meningkatkan pemahaman mengenai konsep, prinsip dan teori di bidang fisika
		Terdapat pertanyaan untuk menarik minat peserta didik.	Dalam menarik minat peserta didik, pertanyaan yang diajukan oleh guru minimal mengandung beberapa aspek yaitu: <ol style="list-style-type: none"> 1. Merangsang rasa keingintahuan peserta didik 2. Kontesktual (sesuai dengan kehidupan sehari-hari) 3. Membuat peserta didik secara mandiri ingin memecahkan permasalahan yang disampaikan
3	Grafik	Ketepatan dalam penggunaan jenis dan ukuran huruf.	Penggunaan huruf dalam menyajikan LKPD berdasarkan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak berlebihan dalam memvariasikan huruf (tebal, miring, capital) 2. Jenis huruf yang dipilih sesuai, tidak sulit dibaca 3. Konsisten dalam spasi, paragraf dan penomoran
		Ketepatan tampilan antara judul dengan gambar, tabel dan grafik.	Penempatan judul, gambar tabel berdasarkan pola yang teratur, konsisten, dan tidak mengganggu pembacaan
		Kejelasan menulis sumber	Sumber diperoleh secara jelas dan valid serta dituliskan di setiap informasi yang dikutip
4	Bahasa	Kejelasan bahasa yang digunakan	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, efektif, dan tidak bermakna ganda

Lampiran 11 Kisi-kisi Instrumen Berpikir Kritis

Kisi – kisi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis

No	Aspek	Penjelasan/Keterangan
1	Konten/Isi	<ul style="list-style-type: none"> a. Item soal sesuai dengan kemampuan berpikir kritis b. Konsep yang ditanyakan pada item sesuai dengan KD dan materi yang diajarkan c. Terdapat batasan pertanyaan dan jawaban d. Instrument dilengkapi dengan kunci jawaban dan rubric penskoran
2	Konstruksi	<ul style="list-style-type: none"> a. Petunjuk pengerjaan item soal dirumuskan dengan jelas b. Setiap item soal tidak bergantung pada item lain c. Menggunakan kalimat Tanya yang mengharuskan peserta didik menguraikan jawaban d. Istilah, symbol, lambang, dan satuan yang digunakan bersifat konsisten untuk semua item e. Tabel, grafik, dan gambar ditampilkan dengan jelas, lengkap dan mudah dipahami
3	Bahasa	<ul style="list-style-type: none"> a. Bahasa yang digunakan sesuai dengan aturan bahasa Indonesia yang baik dan benar, efektif serta tidak bermakna ganda b. Kalimat yang dibuat menunjukkan bahasa yang mudah dipahami

Lampiran 12 Kisi-kisi Instrumen Literasi Digital

Instrumen kemampuan literasi digital

No	Aspek	Penjelasan/Keterangan
1	Konten/Isi	a. Item pertanyaan soal sesuai dengan aspek kemampuan literasi digital b. Terdapat batasan pertanyaan dan jawaban c. Instrument dilengkapi dengan kunci jawaban dan rubric penskoran
2	Konstruksi	a. Petunjuk pengisian soal dirumuskan dengan jelas b. Maksud dalam item soal dirumuskan dengan jelas c. Setiap item soal tidak bergantung pada item lain
3	Bahasa	a. Bahasa yang digunakan sesuai dengan aturan bahasa Indonesia yang baik dan benar, efektif serta tidak bermakna ganda b. Kalimat yang dibuat menunjukkan bahasa yang mudah dipahami

Lampiran 13 Kisi – kisi Penilaian Kelayakan RPP

Kisi – kisi Penilaian Kelayakan RPP

No	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Nomor item
1	Identitas Pelajaran	Kelengkapan identitas pelajaran	1
		Kesesuaian isi identitas pelajaran	2
2	Kompetensi Inti (KI)	Kelengkapan kompetensi inti yang ditulis dalam RPP	3
		Kesesuaian isi kompetensi inti yang ditulis dalam RPP	4
3	Kompetensi Dasar (KD)	Kelengkapan kompetensi dasar yang ditulis dalam RPP	5
		Kesesuaian isi kompetensi dasar dengan kompetensi inti yang ditulis dalam RPP	6
4	Materi Pokok	Kesesuaian materi pokok dengan kompetensi dasar yang ditulis di RPP	7
		Terdapat sub materi pokok yang sesuai dengan materi pokok	8
		Keluasan materi (terdiri dari fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang sesuai dengan indicator yang ingin dicapai	9
		Kesesuaian materi dengan perkembangan peserta didik	10
5	Kegiatan/Langkah Pembelajaran	Kesesuaian kegiatan/langkah pembelajaran	11
		Fokus pembelajaran pada peserta didik	12
		Terdapat penerapan langkah pendekatan kemampuan abad 21	13
		Terdapat penerapan langkah model GDL	14
6	Penilaian	Ketepatan pemilihan teknik penilaian/evaluasi dengan kompetensi pembelajaran	15
		Ketepatan bentuk instrument dengan teknik penilaian	16
7	Alokasi waktu	Kecukupan alokasi waktu untuk mencapai tujuan pembelajaran	17
8	Sumber, Media dan Alat Belajar	Kecocokan antara sumber, media dan alat belajar dengan materi pembelajaran (pemilihan <i>web site</i>)	18
9	Bahasa	Kalimat yang dibuat sudah jelas	19

Lampiran 14 Kisi – kisi Penilaian Kelayakan LKPD

Kisi – kisi Penilaian Kelayakan LKPD

No	Aspek	Indikator	Nomor Item
1	Kelayakan Isi	Kecocokan materi dengan KI dan KD	1
		Kesesuaian materi dengan indicator	2
		Kecocokan materi dengan karakteristik perkembangan peserta didik	3
		Kevalidan fakta, konsep, prinsip, hokum dan teori	4
		Kejelasan prosedur penilaian/evaluasi	5
		Ketercakupan tahapan model GDL	6
		Ketercakupan tahapan pendekatan kemampuan abad 21	7
		Kevalidan soal untuk peserta didik tentang fisika	8
		Kebermanfaatan bagi peserta didik	9
2	Penyajian	LKPD yang disusun sistematis	10
		Kesesuaian langkah kerja peserta didik dengan kriteria model dan pendekatan yang dipilih	11
		Terdapat pertanyaan untuk meningkatkan keaktifan peserta didik	12
		Terdapat pertanyaan untuk menarik minat peserta didik.	13
3	Grafik	Ketepatan dalam penggunaan jenis dan ukuran huruf.	14
		Ketepatan tampilan antara judul dengan gambar, tabel dan grafik.	15
		Kejelasan menulis sumber	16
4	Bahasa	Kejelasan bahasa yang digunakan	17

Lampiran 15 Kisi – kisi Angket Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran

Kisi – kisi Angket Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran

Aspek yang dinilai	Indikator	Jumlah Butir
Penerapan RPP	Kejelasan tujuan pembelajaran	1
	Kesesuaian penerapan model pembelajaran	2
	Ketepatan materi pembelajaran	3
	Kesesuaian penggunaan sumber dan media belajar	4
	Ketersediaan system penilaian	5
Peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui tahap GDL berbantuan <i>web based learning</i>	Fokus pada permasalahan	6
	Mengidentifikasi kesimpulan dari pertanyaan	7
	Mengidentifikasi alasan sebuah pendapat/argumen	8
	Mempertimbangkan prosedur pencarian bukti	9
	Menggunakan kondisi logis	10
	Menggunakan teknik yang tepat untuk menarik kesimpulan dari suatu data atau sampel	11
	Menggunakan pola yang tepat dalam grafik atau tabel untuk menarik kesimpulan	12
	Mengetahui validitas isi dari sebuah definisi/pengertian	13
	Mengidentifikasi asumsi untuk kondisi tertentu	14
Merumuskan alternatif pemecahan masalah	15	
Peningkatan kemampuan literasi digital melalui tahap GDL berbantuan <i>web based learning</i>	Mencari informasi	16
	Menilai kecocokan dan tujuan suatu informasi	17
	Berbagi informasi menggunakan perangkat online	18
	Bekerjasama/berkolaborasi menggunakan perangkat digital	19
	Menyetujui dan menerapkan lisensi dan hak kekayaan intelektual	20
	Mengintegrasikan dan membangun kembali pengetahuan dan konten sebelumnya	21
	Perlindungan data pribadi dan tindakan keamanan	22
	Penggunaan aplikasi yang aman dan berkelanjutan	23
	Membuat keputusan yang tepat berdasarkan informasi mengenai perangkat digital yang tepat sesuai tujuan dan kebutuhan	24
	Memecahkan permasalahan konseptual melalui sarana digital	25

Lampiran 16 Kisi – kisi Penilaian Validasi Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis

Kisi – kisi Penilaian Validasi Instrumen Kemampuan Berpikir kritis

No	Aspek	Indikator Penilaian	Nomor item
1	Konten/Isi	Item soal sesuai dengan kemampuan berpikir kritis	1
		Konsep yang ditanyakan pada item sesuai dengan KD dan materi yang diajarkan	2
		Terdapat batasan pertanyaan dan jawaban	3
		Instrument dilengkapi dengan kunci jawaban dan rubric penskoran	4
2	Konstruksi	Petunjuk pengerjaan item soal dirumuskan dengan jelas	5
		Setiap item soal tidak bergantung pada item lain	6
		Menggunakan kalimat Tanya yang mengharuskan peserta didik menguraikan jawaban	7
		Istilah, symbol, lambang, dan satuan yang digunakan bersifat konsisten untuk semua item	8
		Tabel, grafik, dan gambar ditampilkan dengan jelas, lengkap dan mudah dipahami	9
3	Bahasa	Bahasa yang digunakan sesuai dengan aturan bahasa Indonesia yang baik dan benar, efektif serta tidak bermakna ganda	10
		Kalimat yang dibuat menunjukkan bahasa yang mudah dipahami	11

Lampiran 17 Kisi – kisi Penilaian Validasi Instrumen Kemampuan Literasi Digital

Kisi – kisi Penilaian Validasi Instrumen Kemampuan Literasi Digital

No	Aspek	Indikator Penilaian	Nomor item
1	Konten/Isi	Item soal sesuai dengan aspek kemampuan literasi digital	1
		Terdapat batasan pertanyaan dan jawaban	2
		Instrument dilengkapi dengan kunci jawaban dan rubric penskoran	3
2	Konstruksi	Petunjuk pengisian item soal dirumuskan dengan jelas	4
		Maksud dalam item soal dirumuskan dengan jelas	5
		Setiap item soal tidak bergantung pada item lain	6
3	Bahasa	Bahasa yang digunakan sesuai dengan aturan bahasa Indonesia yang baik dan benar, efektif serta tidak bermakna ganda	7
		Kalimat yang dibuat menunjukkan bahasa yang mudah dipahami	8

Lampiran 18 Lembar Penilaian Kelayakan Perangkat Pembelajaran

Lembar Penilaian Kelayakan Perangkat Pembelajaran

Mata Pelajaran : Fisika

Judul Penelitian :

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Model Guided Discovery Learning berbantuan Web Based Simulations untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi digital peserta didik.

Validator :

Hari, tanggal :

A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk menilai kelayakan perangkat pembelajaran fisika model guided discovery learning berbantuan web based simulations.

B. Petunjuk Penilaian

Petunjuk penilaian kelayakan perangkat pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat tiga perangkat pembelajaran yang dinilai yaitu, Silabus, RPP, dan LKPD.
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan cara memberi tanda ceklis (√) pada kolom skor yang tersedia.

Skor minimal adalah 1 dan skor maksimal adalah 4. Jika Bapak/Ibu memberi skor

1 atau 2, mohon kesediaan untuk menulis komentar/saran secara singkat dan jelas pada kolom yang tersedia.

Lampiran 18 Lembar Penilaian Kelayakan RPP

Lembar Penilaian Kelayakan RPP

Aspek	No	Indikator Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
			1	2	3	4	
Identitas Silabus	1	Kelengkapan identitas pelajaran					
	2	Kesesuaian isi identitas pelajaran					
Kompetensi Inti (KI)	3	Kelengkapan kompetensi inti yang ditulis dalam RPP					
	4	Kesesuaiain isi kompetensi inti yang ditulis dalam RPP					
Kompetensi Dasar (KD)	5	Kelengkapan kompetensi dasar yang ditulis dalam RPP					
	6	Kesesuaiain isi kompetensi dasar dengan kompetensi inti yang ditulis dalam RPP					
Materi Pokok	7	Kesesuaian materi pokok dengan kompetensi dasar yang ditulis di RPP					
	8	Ketersediaan sub materi pokok					
		Keluasan materi (terdiri dari fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang sesuai dengan indicator yang ingin dicapai					

Aspek	No	Indikator Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
			1	2	3	4	
		Kesesuaian materi dengan perkembangan peserta didik					
Kegiatan/ Langkah	9	Kesesuaian kegiatan/langkah pembelajaran					
	10	Kefokusan peserta didik di langkah pembelajaran					
	11	Ketersediaan penerapan langkah pendekatan kemampuan abad 21					
	12	Ketersediaan penerapan langkah model GDL					
Penilaian	13	Ketepatan pemilihan teknik penilaian/evaluasi dengan kompetensi pembelajaran					
	14	Ketepatan bentuk instrument dengan teknik penilaian					
Alokasi waktu	15	Kecukupan alokasi waktu untuk mencapai tujuan pembelajaran					
Sumber Belajar	16	Kecocokan antara sumber, media dan alat belajar dengan materi pembelajaran (pemilihan <i>web site</i>)					
Bahasa	17	Kejelesan kalimat yang dibuat					

Lampiran 19 Lembar Penilaian Kelayakan LKPD

Lembar Penilaian Kelayakan LKPD

Aspek	No	Indikator Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
			1	2	3	4	
Kelayakan Isi	1	Kecocokan materi dengan KI dan KD					
	2	Kesesuaian materi dengan indikator					
	3	Kecocokan materi dengan karakteristik perkembangan peserta didik					
	4	Kevalidan fakta, konsep, prinsip, hokum dan teori					
	5	Kejelasan prosedur penilaian/evaluasi					
	6	Ketercakupan tahapan model GDL					
	7	Ketercakupan tahapan pendekatan kemampuan abad 21					
	8	Kevalidan soal untuk peserta didik tentang fisika					

Aspek	No	Indikator Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
			1	2	3	4	
	9	Kebermanfaatan bagi peserta didik					
Penyajian	10	Kesesuaian sistematika penulisan LKPD					
	11	Kesesuaian langkah kerja peserta didik dengan kriteria model dan pendekatan yang dipilih					
	12	Ketersediaan pertanyaan untuk meningkatkan keaktifan peserta didik					
	13	Ketersediaan pertanyaan untuk menarik minat peserta didik.					
Grafik dan sumber	14	Ketepatan dalam penggunaan jenis dan ukuran huruf.					
	15	Ketepatan tampilan antara judul dengan gambar, tabel dan grafik.					
	16	Kejelasan menulis sumber					
Bahasa	17	Kejelasan bahasa yang digunakan					

Lampiran 20 Lembar Penilaian Validasi Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis

Lembar Penilaian Validasi Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis

A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur validasi instrument kemampuan berpikir kritis

B. Petunjuk

1. Bapak/Ibu dimohon memberi tanda ceklis (√) jika **Ya** atau tanda silang (x) jika **Tidak** pada kolom yang tersedia

2. Bapak/Ibu dimohon melingkari nomor judgment expert, sesuai dengan kriteria

Kriteria:

(1) Sangat tidak berguna, jika jumlah total tanda ceklis (√) setiap item kurang dari ≤ 2 .

(2) Tidak berguna, jika jumlah total tanda ceklis (√) setiap item $3 \leq (\sqrt) \leq 6$.

(3) Berguna, jika jumlah total tanda ceklis (√) setiap item $7 \leq (\sqrt) \leq 9$.

(4) Sangat berguna, jika jumlah total tanda ceklis (√) setiap item ≥ 10 .

3. Bapak/Ibu dimohon memberikan saran dan komentar pada kolom yang disediakan.

C. Penilaian

No	Aspek Penilaian	Nomor item									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Konten/Isi											
1	Item soal sesuai dengan kemampuan berpikir kritis										
2	Konsep yang ditanyakan pada item sesuai dengan KD dan materi yang diajarkan										
3	Terdapat batasan pertanyaan dan jawaban										
4	Instrument dilengkapi dengan kunci jawaban dan rubric penskoran										
Konstruksi											
5	Petunjuk pengerjaan item soal dirumuskan dengan jelas										

No	Aspek Penilaian	Nomor item									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Setiap item soal tidak bergantung pada item lain										
7	Menggunakan kalimat Tanya yang mengharuskan peserta didik menguraikan jawaban										
8	Istilah, symbol, lambang, dan satuan yang digunakan bersifat konsisten untuk semua item										
9	Tabel, grafik, dan gambar ditampilkan dengan jelas, lengkap dan mudah dipahami										
Bahasa											
10	Bahasa yang digunakan sesuai dengan aturan bahasa Indonesia yang baik dan benar, efektif serta tidak bermakna ganda										
11	Kalimat yang dibuat menunjukkan bahasa yang mudah dipahami										
Jumlah total ceklis (√)											
Judgement Expert		(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
		(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
		(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)

Nomor Item	Komentar/saran	Nomor Item	Komentar/saran
1		6	

Nomor Item	Komentar/saran	Nomor Item	Komentar/saran
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

D. Kriteria Penilaian

Berdasarkan penilaian tersebut, hasil penilaian validasi, instrumen ini dinyatakan:

1. Layak untuk uji coba tanpa revisi
2. Layak untuk uji coba dengan revisi saran
3. Tidak layak diuji coba

Mohon lingkari nomor sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu

Yogyakarta
Validator

(.....)
NIP.

Lampiran 21 Lembar Penilaian Kelayakan Instrumen Kemampuan Literasi Digital

Lembar Penilaian Kelayakan Instrumen Kemampuan Literasi Digital

A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kevalidan Instrumen Kemampuan Literasi Digital

B. Petunjuk

1. Bapak/Ibu dimohon memberi tanda ceklis (√) jika **Ya** atau tanda silang (x) jika **Tidak** pada kolom yang tersedia
2. Bapak/Ibu dimohon melingkari nomor judgment expert, sesuai dengan kriteria

Kriteria:

- (1) Sangat tidak berguna, jika jumlah total tanda ceklis (√) setiap item kurang dari ≤ 1 .
 - (2) Tidak berguna, jika jumlah total tanda ceklis (√) setiap item $2 \leq (\sqrt) \leq 4$.
 - (3) Berguna, jika jumlah total tanda ceklis (√) setiap item $5 \leq (\sqrt) \leq 7$.
 - (4) Sangat berguna, jika jumlah total tanda ceklis (√) setiap item 8.
3. Bapak/Ibu dimohon memberikan saran dan komentar pada kolom yang disediakan.

C. Penilaian

No	Aspek yang dinilai										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Item soal sesuai dengan aspek kemampuan literasi digital										
2	Terdapat batasan pertanyaan dan jawaban										
3	Instrument dilengkapi dengan kunci jawaban dan rubric penskoran										
4	Petunjuk pengisian item soal dirumuskan dengan jelas										
5	Maksud dalam item soal dirumuskan dengan jelas										
6	Setiap item soal tidak bergantung pada item lain										

7	Bahasa yang digunakan sesuai dengan aturan bahasa Indonesia yang baik dan benar, efektif serta tidak bermakna ganda										
8	Kalimat yang dibuat menunjukkan bahasa yang mudah dipahami										
Total tanda ceklis (√)											
Judgment Expert		(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
		(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
		(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)

Nomor Item	Komentar/saran	Nomor Item	Komentar/saran
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

D. Kriteria Penilaian

Berdasarkan penilaian tersebut, hasil penilaian validasi, instrumen ini dinyatakan:

1. Layak untuk uji coba tanpa revisi
2. Layak untuk uji coba dengan revisi saran
3. Tidak layak diuji coba
Mohon lingkari nomor sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu

Yogyakarta
Validator
(.....)
NIP.

Lampiran 22 Rubrik Penskoran untuk menilai kelayakan RPP

Rubrik Penskoran untuk menilai kelayakan RPP

Aspek	No	Indikator Penilaian	Skor	Rubrik Penskoran
Identitas Pelajaran	1	Kelengkapan identitas Silabus	4	Ditulis semua dengan lengkap yaitu identitas satuan pendidikan, kelas, semester, mata pelajaran, materi pembelajaran, dan jumlah pertemuan
			3	Ditulis lengkap, mencakup lima komponen
			2	Ditulis mencakup empat atau tiga komponen
			1	Ditulis satu atau dua komponen
	2	Kesesuaian isi identitas silabus	4	Ditulis semua dengan lengkap yaitu identitas satuan pendidikan, kelas, semester, mata pelajaran, materi pembelajaran, dan jumlah pertemuan
			3	Ditulis lengkap, mencakup lima komponen
			2	Ditulis mencakup empat atau tiga komponen
			1	Ditulis satu atau dua komponen
Kompetensi Inti (KI)	3	Kelengkapan kompetensi inti yang ditulis dalam silabus	4	Ditulis lengkap KI 1, KI 2, KI 3 dan KI 4
			3	Ditulis lengkap, mencakup tiga komponen
			2	Ditulis mencakup dua komponen
			1	Tidak ditulis atau hanya menulis satu komponen
	4	Kesesuaian isi kompetensi inti yang ditulis dalam silabus	4	Sangat sesuai jika memenuhi kriteria a. KI 1 Sikap spiritual b. KI 2 Sikap social

Aspek	No	Indikator Penilaian	Skor	Rubrik Penskoran
				c. KI 3 Pengetahuan d. KI 4 Keterampilan
			3	Sesuai jika memenuhi 3 kriteria
			2	Kurang sesuai jika memenuhi 2 kriteria
			1	Tidak sesuai jika tidak memenuhi sama sekali atau hanya satu kriteria
Kompetensi Dasar (KD)	5	Kelengkapan kompetensi dasar yang ditulis dalam silabus	4	Sangat lengkap, jika KD mencakup KD 1, KD 2, KD 3, KD 4
			3	Lengkap, jika mencakup tiga KD
			2	Tidak lengkap, jika mencakup dua KD
			1	Sangat tidak lengkap, jika tidak menuliskan atau hanya mencakup satu KD
	6	Kesesuaian isi kompetensi dasar dengan kompetensi inti yang ditulis dalam silabus	4	Sangat sesuai, jika KD yang disusun mewakili semua KI
			3	Sesuai, jika KD yang disusun mewakili tiga KI
			2	Kurang sesuai, jika KD yang disusun mewakili dua KI
			1	Sangat kurang sesuai, jika KD yang disusun mewakili satu KI
Materi Pokok	7	Kesesuaian materi pokok dengan kompetensi dasar yang ditulis disilabus	4	Sangat sesuai, jika materi pokok yang ditulis mewakili empat aspek KD: Aspek sikap (KD 1.1 dst dan KD 2.2 dst) Aspek Pengetahuan (KD 3.8) Aspek keterampilan (KD 4.1 dan 4.8)
			3	Sesuai, jika materi pokok yang ditulis mewakili tiga aspek KD

Aspek	No	Indikator Penilaian	Skor	Rubrik Penskoran
			2	Kurang sesuai, jika materi pokok yang ditulis mewakili dua aspek KD
			1	Sangat kurang sesuai, jika materi pokok yang ditulis hanya mewakili satu aspek KD
	8	Ketersediaan sub materi pokok	4	Sangat lengkap, jika sub materi terdiri dari <ul style="list-style-type: none"> a. Definisi Momentum b. Definisi Impuls c. Hubungan Momentum dan Impuls d. Hukum Kekekalan Momentum e. Jenis Tumbukan
			3	Lengkap, jika sub materi terdiri dari empat komponen
			2	Kurang lengkap, jika sub materi terdiri dari tiga komponen
			1	Sangat kurang lengkap, jika sub materi terdiri dari satu atau dua komponen
			9	Keluasan materi (terdiri dari fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang sesuai dengan indikator yang ingin dicapai)
	3	Baik, jika mencakup tiga kriteria		
	2	Kurang, jika hanya mencakup dua kriteria		
	1	Sangat kurang, jika hanya mencakup satu kriteria		
	10	Kesesuaian materi dengan perkembangan peserta didik	4	Sangat sesuai, jika materi dalam RPP sesuai dengan kriteria perkembangan peserta didik tingkat SMA, yang meliputi: <ul style="list-style-type: none"> a. Dekat dengan kehidupan sehari – hari (kontekstual)

Aspek	No	Indikator Penilaian	Skor	Rubrik Penskoran
				<ul style="list-style-type: none"> b. Disusun sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik SMA c. Disajikan secara konkrit sesuai ranah berpikir peserta didik SMA
			3	Sesuai, jika mencakup dua kriteria
			2	Kurang, jika hanya mencakup satu kriteria
			1	Sangat kurang, jika tidak memuat satu kriteria pun
Kegiatan/ langkah pembelajaran	11	Kesesuaian kegiatan/langkah pembelajaran	4	Sangat sesuai, jika memenuhi empat kriteria di bawah ini: <ul style="list-style-type: none"> a. Kegiatan sesuai dengan tujuan b. Kegiatan sesuai dengan materi c. Kegiatan sesuai dengan pendekatan kemampuan abad 21 d. Kegiatan sesuai dengan tahapan model GDL
			3	Sesuai jika hanya memenuhi tiga kriteria
			2	Kurang sesuai, jika hanya memenuhi dua kriteria
			1	Sangat kurang sesuai, jika hanya memenuhi satu kriteria
	12	Kefokusian pada peserta didik di langkah pembelajaran	4	Sangat focus pada peserta didik, jika peserta didik lebih dominan daripada guru
			3	Fokus pada peserta didik, tetapi guru juga aktif saat pembelajaran
			2	Kurang focus pada peserta didik, guru dan peserta didik seimbang dalam hal keaktifan
			1	Tidak berfokus pada peserta didik, guru lebih dominan daripada peserta didik
	13		4	Kegiatan/Langkah pembelajaran yang ditulis mencakup empat aspek pendekatan kemampuan abad 21 (4C):

Aspek	No	Indikator Penilaian	Skor	Rubrik Penskoran	
		Ketersediaan penerapan langkah pendekatan kemampuan abad 21		Critical thinking, Creativity, Collaboration, Communication	
			3	Kegiatan/Langkah pembelajaran hanya mencakup tiga aspek	
			2	Kegiatan/Langkah pembelajaran hanya mencakup dua aspek	
			1	Kegiatan/Langkah pembelajaran hanya mencakup satu aspek	
	14	Ketersediaan penerapan langkah model GDL	4	Kegiatan/langkah pembelajaran mencakup enam sintaks/tahapan model GDL: a. Menstimulus/Memberikan rangsangan b. Mengidentifikasi masalah c. Mengumpulkan data d. Menganalisis dan mengolah data e. Memverifikasi f. Menyimpulkan	
			3	Kegiatan/Langkah pembelajaran hanya mencakup empat atau lima aspek	
			2	Kegiatan/Langkah pembelajaran hanya mencakup dua atau tiga aspek	
			1	Kegiatan/Langkah pembelajaran hanya mencakup satu aspek	
	Penilaian	15	Ketepatan pemilihan teknik penilaian/evaluasi dengan kompetensi pembelajaran	4	Sangat tepat, jika sesuai dengan tujuan dan mewakili empat KI KI 1 dan KI 2 Aspek Sikap KI 3 Aspek Pengetahuan KI 4 Aspek Keterampilan
				3	Tepat, jika sesuai dengan tujuan dan hanya mewakili tiga KI

Aspek	No	Indikator Penilaian	Skor	Rubrik Penskoran
			2	Kurang tepat, jika kurang sesuai dengan tujuan dan hanya mewakili dua KI
			1	Kurang tepat, jika kurang sesuai dengan tujuan dan hanya mewakili satu KI
	16	Ketepatan bentuk instrument dengan teknik penilaian	4	Sangat tepat, jika sesuai dengan teknik penilaian yang meliputi: a. Lembar observasi dan angket untuk observasi dan angket b. Tes uraian untuk tes tertulis c. Tugas rumah untuk penugasan d. Laporan eksperimen untuk proyek
			3	Tepat jika memenuhi tiga kriteria
			2	Kurang tepat jika hanya memenuhi dua kriteria
			1	Sangat kurang tepat, jika hanya memenuhi satu kriteria
Alokasi waktu	17	Kecukupan alokasi waktu untuk mencapai tujuan pembelajaran	4	Sangat tepat, jika kegiatan pendahuluan, inti dan penutup sesuai dengan alokasi yang dibuat
			3	Tepat, jika dua kegiatan sesuai dengan alokasi waktu
			2	Kurang tepat, jika hanya satu kegiatan yang sesuai dengan alokasi waktu
			1	Sangat kurang tepat, jika semua kegiatan tidak sesuai dengan alokasi waktu
Sumber belajar	18	Kecocokan antara sumber belajar dengan materi pembelajaran	4	Sangat cocok jika memenuhi kriteria: a. Sumber belajar mencakup sub materi b. Sumber belajar menyajikan materi yang sesuai dengan SKL

Aspek	No	Indikator Penilaian	Skor	Rubrik Penskoran
				c. Sumber belajar menyajikan materi yang mewakili KD dan indikator
			3	Cocok, jika memenuhi dua kriteria
			2	Kurang cukup jika memenuhi satu kriteria
			1	Sangat kurang, jika tidak memenuhi satu kriteria pun
Bahasa	19	Kejelasan bahasa yang dipilih jelas	4	Sangat jelas, jika memenuhi kriteria: a. Menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar b. Bahasa yang digunakan efektif dan efisien c. Tidak bermakna ganda d. Mudah dipahami peserta didik
			3	Jelas. Jika memenuhi tiga kriteria
			2	Kurang jelas, jika hanya memenuhi dua kriteria
			1	Sangat kurang jelas, jika tidak memenuhi satupun atau hanya satu kriteria

Komentar umum dan saran Validator:

.....

.....

.....

Lampiran 23 Lembar Rubrik Penskoran untuk menilai Kelayakan LKPD

Rubrik Penskoran untuk menilai Kelayakan LKPD

Aspek	No	Indikator Penilaian	Skor	Rubrik Penilaian
Kelayakan Isi	1	Kecocokan materi dengan KI dan KD	4	Sangat cocok, jika materi mencakup kriteria: a. KI 1 Aspek sikap spiritual, KD 1 penjabaran KI 1 b. KI 2 Aspek sikap social, KD 2 penjabaran KI 2 c. KI 3 Aspek pengetahuan, KD 3 penjabaran KI 3 d. KI 4 Aspek keterampilan, KD 4 penjabaran KI 4
			3	Cocok, jika mencakup tiga kriteria
			2	Kurang cocok, jika hanya mencakup dua kriteria
			1	Sangat kurang cocok, jika hanya mencakup satu kriteria
	2	Kesesuaian materi dengan indikator	4	Sangat sesuai, jika memenuhi semua kriteria di bawah ini: a. Materi dirumuskan sesuai dengan indicator b. Materi dirumuskan sesuai dengan tujuan pembelajaran c. Materi disusunurut
			3	Sesuai, jika hanya mencakup dua kriteria
			2	Kurang, jika hanya mencakupsatu kriteria
			1	Sangat kurang, jika tidak mencakup satu kriteria pun
	3	Kecocokan materi dengan karakteristik perkembangan peserta didik	4	Sangat sesuai, jika materi dalam LKPD sesuai dengan kriteria perkembangan peserta didik tingkat SMA, yang meliputi: a. Dekat dengan kehidupan sehari – hari (kontekstual) b. Disusun sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik SMA

Aspek	No	Indikator Penilaian	Skor	Rubrik Penilaian
				c. Disajikan secara konkrit sesuai ranah berpikir peserta didik SMA
			3	Sesuai, jika mencakup dua kriteria
			2	Kurang, jika hanya mencakup satu kriteria
			1	Sangat kurang, jika tidak memuat satu kriteria pun
	4	Kevalidan fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori	4	Sangat baik, jika mencakup empat atau lima kriteria yang meliputi fakta, konsep, prinsip, prosedur, dan kemampuan yang sesuai dengan indicator pencapaian kompetensi
			3	Baik, jika mencakup tiga kriteria
			2	Kurang, jika hanya mencakup dua kriteria
			1	Sangat kurang, jika hanya mencakup satu kriteria
	5	Kejelasan prosedur penilaian/evaluasi	4	Sangat jelas, jika memenuhi seluruh kriteria di bawah ini: a. Terdapat petunjuk penggunaan instrument penilaian b. Terdapat rubrik penilaian c. Mudah digunakan d. Tahapan dalam penilaian urut
			3	Jelas, jika memenuhi tiga kriteria
			2	Kurang, jika hanya memenuhi dua kriteria
			1	Sangat kurang, jika hanya memenuhi satu kriteria atau tidak memenuhi satu kriteria pun

Aspek	No	Indikator Penilaian	Skor	Rubrik Penilaian
	6	Ketercakupan tahapan model GDL	4	LKPD mencakup enam sintaks/tahapan model GDL: a. Menstimulus/Memberikan rangsangan b. Mengidentifikasi masalah c. Mengumpulkan data d. Menganalisis dan mengolah data e. Memverifikasi f. Menyimpulkan
			3	LKPD hanya mencakup empat atau lima aspek
			2	LKPD hanya mencakup dua atau tiga aspek
			1	LKPD hanya mencakup satu aspek
	7	Ketercakupan tahapan pendekatan kemampuan abad 21	4	LKPD yang ditulis mencakup empat aspek pendekatan kemampuan abad 21 (4C): Critical thinking, Creativity, Collaboration, Communication
			3	LKPD hanya mencakup tiga aspek
			2	LKPD hanya mencakup dua aspek
			1	LKPD hanya mencakup satu aspek
	8	Kevalidan soal peserta didik tentang fisika	4	Sangat valid, jika memenuhi seluruh kriteria di bawah ini: a. Informasi dalam soal disampaikan secara logis b. Mengarah pada penambahan pengalaman pada pendekatan kemampuan abad 21 c. Meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik d. Meningkatkan penguasaan konsep fisika
			3	Valid, jika memenuhi tiga kriteria

Aspek	No	Indikator Penilaian	Skor	Rubrik Penilaian
			2	Kurang, jika hanya memenuhi dua kriteria
			1	Sangat kurang, jika hanya memenuhi satu kriteria atau tidak memenuhi satu kriteria pun
	9	Kebermanfaatan bagi peserta didik	4	Sangat bermanfaat, jika memenuhi semua kriteria di bawah ini: a. Menciptakan suasana belajar student center b. Memudahkan peserta didik memahami materi c. Menambah pengalaman baru bagi peserta didik d. Memudahkan peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir
			3	Bermanfaat, jika memenuhi tiga kriteria
			2	Kurang, jika hanya memenuhi dua kriteria
			1	Sangat kurang, jika hanya memenuhi satu kriteria atau tidak memenuhi satu kriteria pun
Penyajian	10	Kesesuaian sistematika penulisan LKPD	4	Sangat sistematis, jika memenuhi semua kriteria di bawah ini: a. Disajikan secara runut/urut b. Disajikan secara logis c. Disajikan secara jelas dan mendetail d. Disajikan sesuai tahapan model GDL
			3	Sistematis, memenuhi tiga kriteria
			2	Kurang, jika hanya memenuhi dua kriteria

Aspek	No	Indikator Penilaian	Skor	Rubrik Penilaian
			1	Sangat kurang, jika hanya memenuhi satu kriteria atau tidak memenuhi satu kriteria pun
	11	Kesesuaian langkah kerja peserta didik dengan tema pembelajaran yang dipilih	4	Sangat sesuai, jika langkah kerja disusun berdasarkan: <ul style="list-style-type: none"> a. Kesesuaian dengan sub materi b. Mengarah pada tahapan model GDL c. Mengarah pada karakteristik pendekatan kemampuan abad 21 d. Menciptakan suasana student center
			3	Sesuai, jika memenuhi tiga kriteria
			2	Kurang, jika hanya memenuhi dua kriteria
			1	Sangat kurang, jika hanya memenuhi satu kriteria atau tidak memenuhi satu kriteria pun
	12	Ketersediaan pertanyaan untuk meningkatkan keaktifan peserta didik	4	Sangat lengkap, jika memenuhi kriteria berikut: <ul style="list-style-type: none"> a. Mengarahkan pada sikap ilmiah peserta didik b. Mengarahkan pada karakteristik pendekatan kemampuan abad 21 c. Mengarahkan pada peningkatan kemampuan berpikir peserta didik d. Mengarahkan pada peningkatan pemahaman konsep fisika
			3	Lengkap, jika memenuhi tiga kriteria
			2	Kurang, jika hanya memenuhi dua kriteria
			1	Sangat kurang, jika hanya memenuhi satu kriteria atau tidak memenuhi satu kriteria pun
	13		4	Sangat lengkap, jika memenuhi semua kriteria di bawah ini:

Aspek	No	Indikator Penilaian	Skor	Rubrik Penilaian
		Ketersediaan pertanyaan untuk menarik minat peserta didik.		<ul style="list-style-type: none"> a. Merangsang rasa ingin tahu peserta didik b. Bersifat kontekstual c. Hanya diberikan pertanyaan/permasalahan, peserta didik harus mencari sendiri jawaban
			3	Lengkap, jika memenuhi dua kriteria
			2	Kurang, jika hanya memenuhi satu kriteria
			1	Sangat kurang, jika tidak memenuhi satu kriteria pun
Grafik dan sumber	14	Ketepatan dalam penggunaan jenis dan ukuran huruf.	4	Sangat tepat, jika memenuhi semua kriteria di bawah ini: <ul style="list-style-type: none"> a. Tidak terlalu banya variasi huruf (tebal, miring, capital) b. Konsisten dalam menggunakan font/jenis huruf c. Spasi antar baris normal dan konsisten
			3	Tepat, jika memenuhi dua kriteria
			2	Kurang, jika hanya memenuhi satu kriteria
			1	Sangat kurang, jika tidak memenuhi satu kriteria pun
	15	Ketepatan tampilan antara judul dengan gambar, tabel dan grafik.	4	Sangat tepat, jika memenuhi semua kriteria di bawah ini: <ul style="list-style-type: none"> a. Penempatan unsur tata letak sesuai pola b. Penempatan judul, gambar, tabel dan grafik konsisten c. Penempatan judul, gambar, tabel dan grafik tidak mengganggu pemahaman.
			3	Tepat, jika memenuhi dua kriteria
			2	Kurang, jika hanya memenuhi satu kriteria
			1	Sangat kurang, jika tidak memenuhi satu kriteria pun

Aspek	No	Indikator Penilaian	Skor	Rubrik Penilaian
	16	Kejelasan menulis sumber	4	Sangat jelas, jika memenuhi semua kriteria di bawah ini: a. Konsisten dalam penempatan/penulisan sumber b. Penempatan sumber tidak mengganggu judul dan teks c. Penempatan sumber tidak mengganggu pemahaman
			3	Jelas, jika memenuhi dua kriteria
			2	Kurang, jika hanya memenuhi satu kriteria
			1	Sangat kurang, jika tidak memenuhi satu kriteria pun
Bahasa	17	Kejelasan bahasa yang digunakan	4	Sangat jelas, jika memenuhi kriteria: a. Menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar b. Bahasa yang digunakan efektif dan efisien c. Tidak bermakna ganda d. Mudah dipahami peserta didik
			3	Jelas. Jika memenuhi tiga kriteria
			2	Kurang jelas, jika hanya memenuhi dua kriteria
			1	Sangat kurang jelas, jika tidak memenuhi satupun atau hanya satu kriteria

Berdasarkan penilaian tersebut, hasil penilaian kelayakan/validasi kelayakan RPP/LKPD* ini dinyatakan:

1. Layak untuk uji coba tanpa revisi
2. Layak untuk uji coba dengan revisi saran
3. Tidak layak diuji coba

(Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu)

Yogyakarta
Validator

(.....)
NIP.

*Pilih salah satu

Lampiran 24 Kisi – kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

**KISI – KISI LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN MODEL
GUIDED DISCOVERY LEARNING BERBANTUAN WEB BASED SIMULATIONS**

No	Tahapan	Indikator	Jumlah Butir
A. Kegiatan Pembuka			
1	Menstimulus/memberikan rangsangan	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan motivasi belajar kepada peserta didik Guru mengajukan pertanyaan apersepsi Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	3
B. Kegiatan Inti			
2	Mengidentifikasi masalah	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing peserta didik sesuai dengan masalah yang diidentifikasi Guru menunjukkan simulasi pada link <i>web site</i> yang telah disediakan di LKPD Simulasi: <i>pHet</i> (menunjukkan doa bola yang bertabrakan) Guru meminta peserta didik menyampaikan pendapat tentang simulasi yang ditampilkan 	3
3	Mengumpulkan data	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta peserta didik berkelompok Guru membagikan LKPD dan meminta peserta didik membaca LKPD yang diberikan. Guru meminta peserta didik menanyakan hal yang belum dipahami mengenai LKPD Guru membimbing peserta didik dalam mengumpulkan data simulasi (masuk memberi penjelasan ke semua kelompok) Guru membimbing peserta didik dalam menerapkan simulasi berbasis web online 	5
4	Menganalisis dan mengolah data	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing peserta didik mengolah dan menganalisis data yang telah dikumpulkan 	1
5	Memverifikasi	<ul style="list-style-type: none"> Guru mempersilahkan perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil analisis data Guru memeriksa hasil analisis data yang dilakukan oleh peserta didik 	2
C. Kegiatan Penutup			
6	Menyimpulkan	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing peserta didik menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis data 	1

Tahapan	Indikator	Terlaksana	
		Ya	Tidak
Memverifikasi	13. Guru mempersilahkan perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil analisis data		
	14. Guru memeriksa hasil analisis data yang dilakukan oleh peserta didik		
Menyimpulkan	15. Guru membimbing peserta didik menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis data		

Yogyakarta,
Observer

(.....)

Lampiran 25 Kisi – kisi Angket Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran

KISI – KISI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP PEMBELAJARAN MODEL GUIDED DISCOVERY LEARNING BERBANTUAN WEB BASED SIMULATIONS

Aspek yang dinilai	Indikator	Nomor Butir
Penerapan RPP	Kejelasan tujuan pembelajaran	1
	Kesesuaian penerapan model pembelajaran	2
	Ketepatan materi pembelajaran	3
	Kesesuaian penggunaan sumber dan media belajar	4
	Ketersediaan system penilaian	5
Peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui tahap GDL berbantuan <i>web based learning</i>	Fokus pada permasalahan	6
	Mengidentifikasi kesimpulan dari pertanyaan	7
	Mengidentifikasi alasan sebuah pendapat/argumen	8
	Mempertimbangkan prosedur pencarian bukti	9
	Menggunakan kondisi logis	10
	Menggunakan teknik yang tepat untuk menarik kesimpulan dari suatu data atau sampel	11
	Menggunakan pola yang tepat dalam grafik atau tabel untuk menarik kesimpulan	12
	Mengetahui validitas isi dari sebuah definisi/pengertian	13
Mengidentifikasi asumsi untuk kondisi tertentu	14	
Peningkatan kemampuan literasi digital melalui tahap GDL berbantuan <i>web based learning</i>	Merumuskan alternatif pemecahan masalah	15
	Mencari informasi	16
	Menilai kecocokan dan tujuan suatu informasi	17
	Berbagi informasi menggunakan perangkat online	18
	Bekerjasama/berkolaborasi menggunakan perangkat digital	19
	Menyetujui dan menerapkan lisensi dan hak kekayaan intelektual	20
	Mengintegrasikan dan membangun kembali pengetahuan dan konten sebelumnya	21
	Perlindungan data pribadi dan tindakan keamanan	22
	Penggunaan aplikasi yang aman dan berkelanjutan	23
	Membuat keputusan yang tepat berdasarkan informasi mengenai perangkat digital yang tepat sesuai tujuan dan kebutuhan	24
	Memecahkan permasalahan konseptual melalui sarana digital	25

Lampiran 26 Angket Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP PEMBELAJARAN
MODEL *GUIDED DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN
*WEB BASED SIMULATIONS***

D. Identitas Diri

Nama Lengkap :
 Kelas :
 Nomor Absen :

E. Penjelasan Angket

1. Angket ini bertujuan untuk mengetahui respon Anda terhadap pembelajaran model *guided discovery learning* berbantuan *Web based simulations* yang telah dilaksanakan.
2. Data yang anda isi tidak mempengaruhi nilai pelajaran fisika pada topic momentum dan impuls, sehingga Anda tidak perlu ragu dalam memberikan jawaban pada angket ini.
3. Kejujuran dan partisipasi Anda sangat kami harapkan demi kemajuan dunia pendidikan di masa yang akan datang.

F. Petunjuk Pengisian Angket

1. Pilihlah salah satu jawaban dengan memberi tanda centang (√) pada kolom yang tersedia berdasarkan keyakinan Anda.
2. Keterangan penilaian
 SS : Sangat Setuju
 S : Setuju
 TS : Tidak Setuju
 STS : Sangat Tidak Setuju

No	Aspek yang dinilai	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
C. Penerapan RPP					
1	Tujuan pembelajaran sangat jelas, saya menjadi termotivasi untuk belajar				
2	Model dan metode pembelajaran yang digunakan membuat saya terlibat aktif dalam pembelajaran				
3	Materi pembelajaran disajikan dengan menarik, saya menjadi lebih mudah memahami materi tersebut				
4	Sumber dan media belajar yang digunakan membuat saya termotivasi dalam belajar fisika				
5	Sistem penilaian yang dilakukan guru bersifat objektif, sehingga saya menjadi semangat saat belajar fisika				
D. Peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui tahap GDL berbantuan <i>web based learning</i>					
6	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk focus terhadap masalah				

No	Aspek yang dinilai	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
7	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya mengetahui kesimpulan dari suatu pertanyaan				
8	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya mengidentifikasi alasan sebuah pendapat/argumen				
9	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk mempertimbangkan prosedur pencarian bukti				
10	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk menggunakan kondisi logis				
11	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya menggunakan teknik yang tepat untuk menarik kesimpulan dari suatu data atau sampel				
12	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya menarik kesimpulan menggunakan pola yang tepat dalam grafik atau tabel				
13	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk mengetahui validitas isi dari sebuah definisi/pengertian				
14	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk mengidentifikasi asumsi untuk kondisi tertentu				
15	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk merumuskan alternative pemecahan masalah				
E. Peningkatan kemampuan literasi digital melalui tahap GDL berbantuan <i>web based learning</i>					
16	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk mencari informasi mengenai media belajar yang tepat				
17	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya Menilai kecocokan dan tujuan informasi dari sebuah simulasi				
18	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk berbagi informasi menggunakan perangkat online				
19	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk bekerjasama/berkolaborasi menggunakan perangkat digital				
20	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan membuat saya menyetujui dan menerapkan lisensi dan hak kekayaan intelektual, tidak hanya sekedar <i>copy-paste</i>				
21	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk menggabungkan dan membangun kembali pengetahuan dan konten sebelumnya				
22	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk melindungi data pribadi melalui suatu tindakan keamanan				
23	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk menggunakan aplikasi yang aman dan berkelanjutan				

No	Aspek yang dinilai	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
24	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk membuat keputusan yang tepat berdasarkan informasi mengenai perangkat digital yang sesuai dengan tujuan dan kebutuhan				
25	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk memecahkan permasalahan konseptual melalui sarana digital				

Komentar, kritik dan saran perbaikan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta,
Peserta didik

(.....)

Lampiran 27 Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik terhadap LKPD

Kisi – kisi Angket Respon Peserta Didik terhadap LKPD

No	Aspek	Indikator	Nomor item
1	Kelayakan Isi	Kejelasan penyajian tujuan pembelajaran	1
		Keterurutan penyampaian materi pembelajaran	2
		Kesesuaian kegiatan pembelajaran dalam LKPD sesuai dengan tujuan pembelajaran	3
		Kekontekstualan (dekat dengan kehidupan nyata) kegiatan pembelajaran yang dilakukan peserta didik	4
2	Penyajian	Keterurutan LKPD yang disusun	5
		Kesesuaian langkah kerja peserta didik dengan kriteria berpikir kritis	6
		Kesesuaian langkah kerja peserta didik dengan kriteria literasi digital	7
3	Grafik	Ketepatan dalam penggunaan jenis dan ukuran huruf.	8
		Ketepatan tampilan antara judul dengan gambar, tabel dan grafik.	9
		Kejelasan penulisan sumber	10
		Kesesuaian ilustrasi dengan isi informasi yang disampaikan	11
4	Bahasa	Kejelasan bahasa yang digunakan	12
		Kesesuaian ilustrasi	13
		Kekonsistenan dalam menggunakan istilah, symbol dan lambang	14
		Ketepatan dalam memilih huruf (jenis dan ukuran)	15

Lampiran 28 Angket Respon Peserta Didik terhadap LKPD

Respon Peserta Didik terhadap LKPD

A. Identitas Diri

Nama Lengkap :
 Kelas :
 Usia :

B. Penjelasan Angket

1. Angket ini bertujuan untuk mengukur kelayakan isi LKPD dalam pembelajaran fisika dengan model GDL berbantuan *web based simulations* pada materi momentum dan impuls..
2. Data yang anda isi tidak mempengaruhi nilai pelajaran fisika pada materi momentum dan impuls, sehingga Anda tidak perlu ragu dalam memberikan jawaban pada angket ini.
3. Kejujuran dan partisipasi Anda sangat kami harapkan demi kemajuan dunia pendidikan di masa yang akan datang.

C. Petunjuk Pengisian Angket

1. Pilihlah salah satu jawaban dengan memberi tanda centang (√) pada kolom skor penilaian berdasarkan keyakinan Anda.
2. Keterangan penilaian
 - 1 = Sangat baik
 - 2 = Baik
 - 3 = Tidak baik
 - 4 = Sangat tidak baik

D. Tabel Penilaian Kelayakan LKPD

No	Aspek	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Kelayakan Isi						
1	Kejelasan penyajian tujuan pembelajaran					
2	Keterurutan penyampaian materi pembelajaran					
3	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dalam LKPD sesuai dengan tujuan pembelajaran					
4	Kekontekstualan (dekat dengan kehidupan nyata) kegiatan pembelajaran yang dilakukan peserta didik					

No	Aspek	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Penyajian						
5	Keterurutan LKPD yang disusun					
6	Kesesuaian langkah kerja peserta didik dengan kriteria berpikir kritis					
7	Kesesuaian langkah kerja peserta didik dengan kriteria literasi digital					
Grafik						
8	Ketepatan dalam penggunaan jenis dan ukuran huruf.					
9	Ketepatan tampilan antara judul dengan gambar, tabel dan grafik.					
10	Kejelasan penulisan sumber					
11	Kesesuaian ilustrasi dengan isi informasi yang disampaikan					
Bahasa						
12	Kejelasan bahasa yang digunakan					
13	Kesesuaian ilustrasi					
14	Kekonsistenan dalam menggunakan istilah, symbol dan lambang					
15	Ketepatan dalam memilih huruf (jenis dan ukuran)					

Komentar, kritik dan saran perbaikan:

.....

Yogyakarta,
 Peserta didik

(.....)

Lampiran 29 Kisi-kisi Kemampuan Berpikir Kritis (KBK)

KISI – KISI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

No	Aspek Kemampuan Berpikir Kritis	Nomor item	Indikator Aspek KBK	Sub Materi
1	Melakukan Klarifikasi Dasar	1	Fokus pada konteks permasalahan	Tekanan pada gas ideal
		2	Mengidentifikasi kesimpulan dari sebuah pernyataan	Persamaan umum gas ideal
2	Membangun Keterampilan Dasar	3	Mempertimbangkan prosedur pencarian bukti	Hukum Boyle-Gay Lussac
		4	Melibatkan sedikit dugaan	Hukum Boyle-Gay Lussac
3	Membuat Kesimpulan	5	Menggunakan kondisi logis	Hukum Boyle-Gay Lussac
		6	Mengidentifikasi dan menggunakan fitur atau pola khas dalam data untuk membuat kesimpulan	Hukum Charles
4	Melakukan klarifikasi tingkat lanjut	7	Mengetahui validitas konten dari sebuah definisi	Energi kinetik rata-rata
		8	Mengidentifikasi asumsi yang dibutuhkan suatu kondisi tertentu	Kecepatan relatif
5	Menerapkan strategi dan taktik	9	Memilih kriteria untuk mempertimbangkan solusi yang mungkin	Energy kinetic rata-rata
		10	Melihat total masalah dan mengambil tindakan	Tekanan pada gas ideal

Lampiran 30 Kisi – kisi Soal Kemampuan Berpikir Kritis (KBK)

KISI-KISI SOAL PRE TEST DAN POST TEST KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS (KBK)

Aspek KBK	Indikator Aspek KBK	Sub Materi	Indikator Soal	Ranah Bloom	No Item		Soal
					Pre	Post	
Melakukan klarifikasi dasar	Fokus pada pertanyaan	Tekanan pada gas ideal	Disajikan suatu deskripsi permasalahan tentang tekanan dan suhu pada gas ideal. Peserta didik diharapkan dapat focus pada permasalahan yang disampaikan	C4 Menganalisis	1	10	Setiap tahun festival balon udara panas selalu dilaksanakan di Eropa. Semua balon udara diharuskan memenuhi persyaratan terbang yang baik. Salah satu persyaratan adalah menggunakan pemanas berkualitas. Para peserta dilarang menggunakan pemanas yang buruk karena dapat berakibat fatal pada saat terbang. Jelaskan focus permasalahan tersebut! Berikan alasan yang tepat mengenai permasalahan yang disampaikan.

Aspek KBK	Indikator Aspek KBK	Sub Materi	Indikator Soal	Ranah Bloom	No Item		Soal
					Pre	Post	
	Menganalisis argumen	Persamaan umum gas ideal	Disajikan suatu permasalahan mengenai konsep persamaan gas ideal, peserta didik diharapkan dapat mengidentifikasi asumsi yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut.	C4 Menganalisis	2	9	<p>Rina ingin menjadi ahli masak yang profesional. Ia kemudian mendaftarkan diri ke salah satu lembaga pelatihan memasak. Saat memasak makanan, Rina disuruh oleh gurunya untuk menutup panci yang sedang dipanaskan. Guru tersebut mengatakan bahwa dengan menutup panci makanan akan cepat matang.</p> <p>Jika diasumsikan gas bersifat ideal, apakah anda setuju dengan saran tersebut? Berikan alasan anda.</p>
Membangun Keterampilan Dasar	Mempertimbangkan prosedur pencarian bukti	Hukum Boyle-Gay Lussac	Disajikan masalah mengenai perubahan suhu dengan volume tetap, peserta didik diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan tersebut dengan menggunakan prosedur yang sudah diajarkan	C5 Memprediksi	3	8	<p>Toni ingin melakukan percobaan mengenai konsep gas ideal. Dalam laboratorium tertutup, ia memanaskan suhu gas sehingga berubah menjadi 2 kali semua.</p> <p>Jika volume gas dibuat tetap, maka tentukan perubahan tekanan yang diukur Toni sesuai dengan prosedur dalam konsep hukum gas ideal?</p>

Aspek KBK	Indikator Aspek KBK	Sub Materi	Indikator Soal	Ranah Bloom	No Item		Soal
					Pre	Post	
	Melibatkan sedikit dugaan	Hukum Boyle-Gay Lussac	Disajikan suatu pernyataan tentang konsep hukum Boyle Gay Lussac, peserta didik diharapkan mampu menganalisis kenapa alasan itu benar atau salah	C4	4	7	Apakah tepat atau tidak, jika dikatakan setiap dua jenis gas ideal yang dipanaskan akan menghasilkan energi kinetik yang sama? Jelaskan pendapat anda!
Menarik Kesimpulan	Menggunakan kondisi logis untuk menarik kesimpulan	Hukum Boyle-Gay Lussac	Disajikan sebuah pernyataan tentang hukum Boyle-Gay Lussac, peserta didik diharapkan dapat menganalisis kesimpulan dari pernyataan yang diberikan	C4 Menganalisis	5	6	<p>Anto dan Budi sedang melakukan percobaan simulasi tentang konsep gas ideal. Andi melakukan percobaan hukum Boyle sedangkan Budi melakukan percobaan hukum Gay Lussac. Hasil percobaan tersebut adalah:</p> <p>Untuk memperbesar tekanan, Andi harus memperkecil volume dan Budi harus menaikkan suhu.</p> <p>Berdasarkan hasil percobaan tersebut, maka buatlah kesimpulan yang menunjukkan hubungan antara variable tekanan, suhu dan volume sertakan pula persamaan hukum Boyle-Gay Lussac sesuai kesimpulan yang anda sampaikan.</p>

Aspek KBK	Indikator Aspek KBK	Sub Materi	Indikator Soal	Ranah Bloom	No Item		Soal																								
					Pre	Post																									
	Mengidentifikasi dan menggunakan fitur atau pola khas dalam data untuk membuat kesimpulan	Hukum Charles	Disajikan data hasil percobaan dengan simulasi tentang konsep hukum charles, peserta didik dapat menarik kesimpulan dari data yang diberikan, berdasarkan pola khas data.	C5 Menyimpulkan	6	5	<p>Doni melakukan percobaan dengan simulasi mengenai hukum Charles pada gas ideal. Hasil dari percobaan kemudian disalin pada tabel di bawah ini:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Suhu (K)</th> <th>Volume (cm³)</th> <th>V/T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>230.15</td> <td>20.07</td> <td>11,467</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>215.15</td> <td>18.76</td> <td>11.468</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>192.15</td> <td>16.75</td> <td>11.471</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>168.15</td> <td>14.66</td> <td>11.469</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>140.15</td> <td>12.22</td> <td>11.468</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data tersebut, maka tentukan kesimpulan yang tepat dikemukakan oleh Doni dan tuliskan persamaan hukum Charles dari percobaan ini!</p>	No	Suhu (K)	Volume (cm ³)	V/T	1	230.15	20.07	11,467	2	215.15	18.76	11.468	3	192.15	16.75	11.471	4	168.15	14.66	11.469	5	140.15	12.22	11.468
No	Suhu (K)	Volume (cm ³)	V/T																												
1	230.15	20.07	11,467																												
2	215.15	18.76	11.468																												
3	192.15	16.75	11.471																												
4	168.15	14.66	11.469																												
5	140.15	12.22	11.468																												
Melakukan klarifikasi tingkat lanjut	Mengetahui validitas konten dari sebuah definisi	Energi kinetik rata-rata	Diberikan dua pernyataan tentang energi kinetik rata-rata gas, peserta didik diharapkan dapat memilih definisi yang benar beserta alasan	C5 Memvalidasi	7	4	<p>Tentukan mana pernyataan yang tepat!</p> <p>A. Semakin besar suhu gas pada wadah yang tertutup, semakin besar kecepatan rata-rata gas.</p> <p>B. Semakin besar kecepatan rata-rata gas, semakin kecil tekanan.</p>																								
	Mengidentifikasi asumsi	Kecepatan relatif	Disajikan masalah mengenai kecepatan	C5 Memprediksi	8	3	<p>Riko melakukan percobaan untuk menentukan kecepatan relative gas. Jika terdapat dua jenis gas dengan asumsi kedua gas tersebut memiliki massa jenis dan tekanan yang sama. Namun,</p>																								

Aspek KBK	Indikator Aspek KBK	Sub Materi	Indikator Soal	Ranah Bloom	No Item		Soal
					Pre	Post	
			relative gas, diharapkan peserta didik dapat menentukan jawaban dengan alasan yang tepat berdasarkan apa yang disajikan.				volume wadah B dua kali wadah A. Tentukan kecepatan relative gas B.
Menerapkan strategi dan taktik	Memilih kriteria untuk mempertimbangkan solusi yang mungkin	Energy kinetic rata-rata	Disajikan sebuah pernyataan tentang momentum, peserta didik diminta untuk menganalisis kesimpulan dari pernyataan yang disajikan	C4 Menganalisis	9	2	Seorang ilmuwan ingin menggunakan konsep gas ideal untuk menghasilkan energy kinetic yang besar. Dia kemudian melakukan perhitungan agar ditemukan energy yang besar. Jika kondisi awal tekanan 100 Pa, suhu 300 K dan volume wadah 1 m ³ , maka tentukan solusi yang tepat dipilih oleh ilmuwan tersebut. Solusi 1: mengubah tekanan menjadi 50 Pa, mengganti wadah 0,5 m ³ , membuat suhu tetap Solusi 2: membuat tekanan tetap, mengganti wadah 0,5 m ³ dan menurunkan suhu 200 K Solusi 3: membuat tekanan dan volume tetap, dan menaikkan suhu menjadi 400 K. Menurut anda, solusi mana yang sebaiknya dipilih oleh ilmuwan tersebut agar dapat menghasilkan energy kinetic yang besar. Analisislah kasus tersebut beserta berikan alasan.
	Melihat total masalah dan		Disajikan sebuah	C5 Memutuskan	10	1	Joni ingin mengikuti lomba balon udara. Ia berencana membeli beberapa alat yang

Aspek KBK	Indikator Aspek KBK	Sub Materi	Indikator Soal	Ranah Bloom	No Item		Soal
					Pre	Post	
	mengambil tindakan		pernyataan tentang konsep tekanan pada gas ideal, peserta didik diminta memutuskan tindakan yang harus dilakukan				<p>mendukung seperti mesin pemanas. Namun, Joni bingung bagaimana menentukan pemanas yang baik, apakah yang paling banyak menghasilkan panas atau tidak. Ia kemudian menyimpulkan bahwa tidak perlu mesin yang paling banyak menghasilkan panas. Ini karena pasti akan menyebabkan di sekitar balon menjadi panas dan boros energi. Selain itu, ada bantuan dorongan angin sehingga balon udara bisa melayang ke atas.</p> <p>Tentukan masalah yang terdapat dalam pernyataan tersebut! Apakah yang dilakukan Joni sudah tepat? Jelaskan</p>

Lampiran 31 Kunci Jawaban dan Rubrik Penskoran Soal Kemampuan Berpikir Kritis

**KUNCI JAWABAN DAN RUBRIK PENSKORAN
SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

No	Soal	Kunci Jawaban	Rubrik Penskoran
1	<p>Setiap tahun festival balon udara panas selalu dilaksanakan di Eropa. Semua balon udara diharuskan memenuhi persyaratan terbang yang baik. Salah satu persyaratan adalah menggunakan pemanas berkualitas. Para peserta dilarang menggunakan pemanas yang buruk karena dapat berakibat fatal pada saat terbang. Jelaskan focus permasalahan tersebut! Berikan alasan yang tepat mengenai permasalahan yang disampaikan.</p>	<p>Fokus dari permasalahan tersebut adalah: Kewajiban menggunakan sumber panas yang baik.</p> <p>Hal ini dikarenakan dengan menggunakan sumber panas yang baik, akan memberikan pengaruh terhadap tekanan yang dihasilkan. Sesuai dengan konsep gas ideal, tekanan akan meningkat saat suhu dinaikkan. Hal ini yang akan menyebabkan balon udara melayang di udara.</p>	<p>Skor 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban salah dan alasan salah. <p>Skor 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban benar, namun alasan yang diberikan salah atau tidak sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. • Jika jawaban salah, namun alasan yang diberikan benar atau sesuai dengan kunci yang dimaksud kunci jawaban. <p>Skor 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban benar, namun alasan kurang sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. <p>Skor 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban benar disertai alasan yang tepat sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. • Jika jawaban dan alasan dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban.
2	<p>Rina ingin menjadi ahli masak yang profesional. Ia kemudian mendaftarkan diri ke salah satu lembaga pelatihan memasak. Saat memasak makanan, Rina disuruh oleh gurunya untuk menutup panci yang sedang dipanaskan. Guru tersebut mengatakan</p>	<p>Setuju.</p> <p>Berdasarkan konsep gas ideal pada wadah tertutup. Saat volume dibuat tetap (panci ditutup) dan suhu dinaikkan akan</p>	<p>Skor 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban salah dan alasan salah. <p>Skor 2:</p>

No	Soal	Kunci Jawaban	Rubrik Penskoran
	<p>bahwa dengan menutup panci makanan akan cepat matang.</p> <p>Apakah anda setuju dengan saran tersebut? Berikan alasan anda.</p>	<p>menyebabkan tekanan juga meningkat. Sehingga energi panas partikel meningkat dan cepat mendidih. Namun tutup diberi lubang kecil agar lebih aman dari bahaya ledakan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban benar, namun alasan yang diberikan salah atau tidak sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. • Jika jawaban salah, namun alasan yang diberikan benar atau sesuai dengan kunci yang dimaksud kunci jawaban. <p>Skor 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban benar, namun alasan kurang sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. <p>Skor 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban benar disertai alasan yang tepat sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. • Jika jawaban dan alasan dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban.
3	<p>Toni ingin melakukan percobaan simulasi mengenai konsep gas ideal. Ia memanaskan suhu gas sehingga berubah menjadi 2 kali semua. Jika volume gas dibuat tetap, maka tentukan tekanan yang diukur Toni terhadap tekanan awal?</p>	<p>Diketahui: $T_2 = 2T_1$ $V_2 = V_1$</p> <p>Ditanyakan: Berapa kecepatan tekanan akhir (P_2)?</p> <p>Penyelesaian:</p> $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_1}{2T_1}$ $2P_1 = P_2$	<p>Skor 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika mengerjakan, tetapi jawaban salah <p>Skor 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan sampai pada tahap diketahui dan ditanyakan dengan benar sesuai dengan kunci jawaban. <p>Skor 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan sampai pada tahap diketahui dan ditanyakan dengan benar serta mengerjakan penyelesaian menggunakan cara yang tepat namun hasil perhitungan salah. • Mengerjakan dengan hasil yang benar, tetapi langsung pada tahap penyelesaian.

No	Soal	Kunci Jawaban	Rubrik Penskoran
		<p>Kesimpulan: Jadi, tekanan yang diuur Toni menjadi dua kali semula.</p>	<p>Skor 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jawaban lengkap dan benar dari tahap diketahui, ditanyakan, penyelesaian dan kesimpulan sesuai dengan hasil pada kunci jawaban atau sama dengan yang dimaksud kunci jawaban.
4	<p>Apakah tepat atau tidak, jika dikatakan setiap dua jenis gas ideal yang dipanaskan akan menghasilkan energi kinetik yang sama? Jelaskan pendapat anda!</p>	<p>Tidak tepat. Belum tentu dua gas ideal yang dipanaskan akan menghasilkan energi kinetik yang sama. Alasan: Hal ini dikarenakan jika suhu awal kedua gas berbeda maka energi kinetik rata-rata juga akan berbeda meskipun dipanaskan pada suhu yang sama.</p>	<p>Skor 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jika jawaban salah dan alasan salah. <p>Skor 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jika jawaban benar, namun alasan yang diberikan salah atau tidak sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. Jika jawaban salah, namun alasan yang diberikan benar atau sesuai dengan kunci yang dimaksud kunci jawaban. <p>Skor 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jika jawaban benar, namun alasan kurang sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. <p>Skor 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jika jawaban benar disertai alasan yang tepat sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. Jika jawaban dan alasan dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban.
5	<p>Anto dan Budi sedang melakukan percobaan simulasi tentang konsep gas ideal. Andi melakukan percobaan hukum Boyle sedangkan Budi melakukan percobaan hukum Gay Lussac. Hasil percobaan tersebut adalah:</p>	<p>Tekanan berbanding lurus dengan suhu. Tekanan berbanding terbalik dengan volume. Volume berbanding lurus dengan suhu. Persamaan:</p>	<p>Skor 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jika jawaban salah dan alasan salah. <p>Skor 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jika minimal ada dua jawaban benar sesuai kunci atau yang dimaksud kunci jawaban

No	Soal	Kunci Jawaban	Rubrik Penskoran																								
	<p>Untuk memperbesar tekanan, Andi harus memperkecil volume dan Budi harus menaikkan suhu.</p> <p>Berdasarkan hasil percobaan tersebut, maka buatlah kesimpulan yang menunjukkan hubungan antara variable tekanan, suhu dan volume sertakan pula persamaan hukum Boyle-Gay Lussac sesuai kesimpulan yang anda sampaikan.</p>	$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$	<p>Skor 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jika minimal ada tiga jawaban benar, sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. <p>Skor 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jika ada empat jawaban benar sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. 																								
6	<p>Doni melakukan percobaan dengan simulasi mengenai hukum Charles pada gas ideal. Hasil dari percobaan kemudian disalin pada tabel di bawah ini:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Suhu (K)</th> <th>Volume (cm³)</th> <th>V/T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>230.15</td> <td>20.07</td> <td>11,467</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>215.15</td> <td>18.76</td> <td>11.468</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>192.15</td> <td>16.75</td> <td>11.471</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>168.15</td> <td>14.66</td> <td>11.469</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>140.15</td> <td>12.22</td> <td>11.468</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data tersebut, maka tentukan kesimpulan yang tepat dikemukakan oleh Doni dan tuliskan persamaan hukum Charles dari percobaan ini!</p>	No	Suhu (K)	Volume (cm ³)	V/T	1	230.15	20.07	11,467	2	215.15	18.76	11.468	3	192.15	16.75	11.471	4	168.15	14.66	11.469	5	140.15	12.22	11.468	<p>Kesimpulan yang dapat diambil:</p> <ol style="list-style-type: none"> Perbandingan antara suhu dan volume wadah dalam konsep gas ideal bernilai selalu bernilai (konstan). Suhu dan volume pada konsep gas ideal berbanding lurus. Apabila suhu ditingkatkan maka volume juga akan bertambah, dan sebaliknya. Persamaan Hukum Charles: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \text{konstan}$ 	<p>Skor 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jika jawaban salah dan alasan salah. <p>Skor 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jika minimal ada satu jawaban benar sesuai kunci atau yang dimaksud kunci jawaban <p>Skor 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jika minimal ada dua jawaban benar, sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. <p>Skor 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jika minimal ada tiga jawaban benar, sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban.
No	Suhu (K)	Volume (cm ³)	V/T																								
1	230.15	20.07	11,467																								
2	215.15	18.76	11.468																								
3	192.15	16.75	11.471																								
4	168.15	14.66	11.469																								
5	140.15	12.22	11.468																								
7	<p>Tentukan mana pernyataan yang tepat!</p> <p>C. Semakin besar suhu gas pada wadah yang tertutup, semakin besar kecepatan rata-rata gas.</p> <p>D. Semakin besar kecepatan rata-rata gas, semakin kecil tekanan.</p>	<p>Pernyataan A.</p> <p>Hal ini dikarenakan, sesuai dengan konsep energi kinetik rata-rata gas. Semakin besar suhu, semakin besar energi gerak partikel gas, akibat kecepatan partikel bertambah besar.</p>	<p>Skor 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jika jawaban salah dan alasan salah. <p>Skor 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jika jawaban benar, namun alasan yang diberikan salah atau tidak sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. 																								

No	Soal	Kunci Jawaban	Rubrik Penskoran
			<ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban salah, namun alasan yang diberikan benar atau sesuai dengan kunci yang dimaksud kunci jawaban. <p>Skor 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban benar, namun alasan kurang sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. <p>Skor 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban benar disertai alasan yang tepat sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. • Jika jawaban dan alasan dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban.
8	<p>Riko melakukan percobaan untuk menentukan kecepatan relatif gas. Jika terdapat dua jenis gas dengan asumsi kedua gas tersebut memiliki massa jenis dan tekanan yang sama. Namun, volume wadah B dua kali wadah A. Tentukan kecepatan relatif gas B.</p>	<p>Kecepatan relatif gas B lebih besar daripada A.</p> <p>Alasan: Hal ini dikarenakan kecepatan relatif dipengaruhi suhu gas. Pada kasus ini tekanan dalam kondisi yang sama sedangkan volume wadah B dua kali A. Sehingga suhu pada B lebih besar dari pada suhu di A. Kecepatan relatif B menjadi lebih besar daripada A.</p>	<p>Skor 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban salah dan alasan salah. <p>Skor 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban benar, namun alasan yang diberikan salah atau tidak sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. • Jika jawaban salah, namun alasan yang diberikan benar atau sesuai dengan kunci yang dimaksud kunci jawaban. <p>Skor 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban benar, namun alasan kurang sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. <p>Skor 4:</p>

No	Soal	Kunci Jawaban	Rubrik Penskoran
			<ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban benar disertai alasan yang tepat sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. • Jika jawaban dan alasan dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban.
9	<p>Seorang ilmuwan ingin menggunakan konsep gas ideal untuk menghasilkan energi kinetik yang besar. Dia kemudian melakukan perhitungan agar ditemukan energy yang besar. Jika kondisi awal tekanan 100 Pa, suhu 300 K dan volume wadah 1 m³, maka tentukan solusi yang tepat dipilih oleh ilmuwan tersebut.</p> <p>Solusi 1: mengubah tekanan menjadi 50 Pa, mengganti wadah 0,5 m³, membuat suhu tetap Solusi 2: membuat tekanan tetap, mengganti wadah 0,5 m³ dan menurunkan suhu 200 K Solusi 3: membuat tekanan dan volume tetap, dan menaikkan suhu menjadi 400 K.</p> <p>Menurut anda, solusi mana yang sebaiknya dipilih oleh ilmuwan tersebut agar dapat menghasilkan energy kinetic yang besar. Analisislah kasus tersebut berserta berikan alasan.</p>	<p>Solusi 3</p> <p>Sesuai konsep energi kinetik rata-rata, semakin besar suhu semakin besar energi.</p>	<p>Skor 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban salah dan alasan salah. <p>Skor 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban benar, namun alasan yang diberikan salah atau tidak sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. • Jika jawaban salah, namun alasan yang diberikan benar atau sesuai dengan kunci yang dimaksud kunci jawaban. <p>Skor 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban benar, namun alasan kurang sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. <p>Skor 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban benar disertai alasan yang tepat sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. • Jika jawaban dan alasan dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban.
10	<p>Joni ingin mengikuti lomba balon udara. Ia berencana membeli beberapa alat yang mendukung seperti mesin pemanas. Namun, Joni bingung bagaimana menentukan pemanas yang baik, apakah yang paling banyak menghasilkan panas atau tidak. Ia kemudian menyimpulkan bahwa tidak perlu mesin</p>	<p>Masalah dalam kasus tersebut adalah Joni tidak mengetahui tindakan yang tepat diberikan mengenai mesin pemanas yang baik</p>	<p>Skor 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban masalah salah dan tindakan salah. <p>Skor 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban masalah benar, namun tindakan yang dilakukan salah atau tidak sesuai dengan

No	Soal	Kunci Jawaban	Rubrik Penskoran
	<p>yang paling banyak menghasilkan panas. Karena akan menyebabkan di sekitar balon menjadi panas dan boros energi. Selain itu, ada bantuan dorongan angin sehingga balon udara bisa melayang ke atas.</p> <p>Tentukan masalah yang terdapat dalam pernyataan tersebut! Apakah yang dilakukan Joni sudah tepat? Jelaskan</p>	<p>Tindakan yang dilakukan kurang tepat, karena dibutuhkan pemanas yang baik agar dapat meningkatkan suhu hingga tekanan tertentu untuk balon melayang ke udara.</p>	<p>kunci (salah satu dari jawaban atau keduanya) atau yang dimaksud kunci jawaban.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban masalah salah, namun tindakan yang dilakukan benar atau sesuai dengan kunci yang dimaksud kunci jawaban. <p>Skor 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban masalah benar, namun tindakan yang dilakukan kurang sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. <p>Skor 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban masalah benar disertai tindakan yang dilakukan tepat sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. • Jika jawaban masalah dan tindakan yang dilakukan dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban.

Lampiran 32 Kisi – kisi Kemampuan Literasi Digital (KLD)

KISI – KISI KEMAMPUAN LITERASI DIGITAL (KLD)

No	Aspek	Indikator	Nomor Item
1	Informasi	Mencari informasi	1
		Menilai kecocokan dan tujuan suatu informasi	2
2	Komunikasi	Berbagi informasi menggunakan perangkat online	3
		Bekerjasama/berkolaborasi menggunakan perangkat digital	4
3	Kreasi konten	Menyetujui dan menerapkan lisensi dan hak kekayaan intelektual	5
		Mengintegrasikan dan membangun kembali pengetahuan dan konten sebelumnya	6
4	Keamanan	Perlindungan data pribadi dan tindakan keamanan	7
		Penggunaan aplikasi yang aman dan berkelanjutan	8
5	Memecahkan masalah	Membuat keputusan yang tepat berdasarkan informasi mengenai perangkat digital yang tepat sesuai tujuan dan kebutuhan	9
		Memecahkan permasalahan konseptual melalui sarana digital	10

Lampiran 33 Kisi – kisi Soal Kemampuan Literasi Digital (KLD)

KISI – KISI SOAL KEMAMPUAN LITERASI DIGITAL

Aspek KLD	Indikator Aspek KLD	Sub Materi	Indikator Soal	Ranah Bloom	No Item		Soal
					Pre	Post	
Informasi	Mencari informasi	Gas ideal	Disajikan suatu deskripsi permasalahan tentang mencari informasi simulasi on line di internet, peserta didik diharapkan dapat menyusun cara mencari informasi menggunakan internet	C6 Menyusun	1	10	<p>Andi adalah seorang siswa jurusan IPA. Dia ingin mempelajari konsep teori kinetik gas melalui pembelajaran simulasi online. Untuk itu Dia mencari informasi di internet.</p> <p>Susunlah cara yang tepat dilakukan oleh Andi agar dapat menemukan informasi yang valid saat <i>searching</i> di internet?</p>

Aspek KLD	Indikator Aspek KLD	Sub Materi	Indikator Soal	Ranah Bloom	No Item		Soal
					Pre	Post	
	Menilai kecocokan dan tujuan suatu informasi	hukum Boyle-Gay Lussac	Disajikan suatu permasalahan, peserta didik diharapkan dapat memperjelas suatu informasi berdasarkan kecocokan dan tujuan	C5 Memperjelas	2	9	Doni sangat senang belajar konsep gas ideal melalui internet. Dia telah mengumpulkan berbagai sumber dari internet berupa web site, youtube, dan komunitas media sosial edukasi. Namun Doni merasa kebingungan dalam menentukan apakah sumber yang diperoleh cocok dan sesuai dengan topik hukum Boyle-Gay Lussac Jelaskan apa yang seharusnya dilakukan oleh Doni?
Komunikasi	Berbagi informasi menggunakan perangkat online	Kecepatan relatif	Disajikan masalah mengenai penggunaan perangkat online dalam pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat merancang cara berbagi informasi menggunakan perangkat online	C6 Merancang	3	8	Dina dan Dini selalu bersama sejak masih di bangku TK hingga SMP namun berpisah saat di SMA. Suatu hari Dina mengupload suasana kecepatan relatif dengan simulasi on line ke akun WA, FB dan instagram pribadinya. Dini yang melihat pemberitahuan dari akun sosmednya tertarik untuk mempelajari hal yang sama. Dia kemudian menghubungi Dina agar dapat belajar dengan simulasi online juga. Rancanglah cara yang dapat dilakukan Dina untuk berbagi informasi mengenai simulasi online kepada Dini!

Aspek KLD	Indikator Aspek KLD	Sub Materi	Indikator Soal	Ranah Bloom	No Item		Soal
					Pre	Post	
	Bekerjasama/ berkolaborasi menggunakan perangkat digital	Hukum Boyle	Disajikan suatu kondisi yang membutuhkan kerjasama dalam penyelesaian masalah, peserta didik diharapkan dapat merancang pola kerjasama menggunakan perangkat digital dalam memecahkan masalah tersebut	C6 Merancang	4	7	Riko dan Riki sedang melakukan pembelajaran materi hukum gas ideal dengan simulasi on line secara berkelompok. Saat membaca lembar kerja, mereka menyadari bahwa dibutuhkan beberapa <i>web site</i> untuk menyelesaikan pertanyaan yang ada. Mereka kemudian memutuskan membuka laptop masing-masing. Rancanglah cara agar mereka dapat menyelesaikan lembar kerja secara bersama-sama!
Kreasi konten	Menyetujui dan menerapkan lisensi dan hak kekayaan intelektual	Teori ekipartisi energi	Disajikan sebuah kondisi kasus diminta menulis sumber lisensi pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat memutuskan untuk menerapkan lisensi sebagai bentuk	C5 Memutuskan	5	6	Pak Juli adalah seorang guru fisika. Saat mengajarkan topik teori ekipartisi energi, beliau memberikan tugas ke pada peserta didik untuk belajar mandiri melalui website. Peserta didik diminta untuk menjawab pertanyaan berdasarkan pembelajaran yang dilakukan melalui website yang dipilih secara mandiri. Jelaskan pendapat Anda, apakah perlu atau tidak setiap peserta menuliskan sumber web site yang digunakan. Berikan alasan anda!

Aspek KLD	Indikator Aspek KLD	Sub Materi	Indikator Soal	Ranah Bloom	No Item		Soal
					Pre	Post	
			penghargaan terhadap hak cipta				
	Mengintegrasikan dan membangun kembali pengetahuan dan konten sebelumnya	Persamaan gas ideal	Disajikan kondisi di mana seseorang sedang memperoleh informasi baru, peserta didik diharapkan membuat kesimpulan mengenai pengetahuan yang sudah ada dan pengetahuan baru yang diperoleh	C6 Menyimpulkan	6	5	<p>Chiko sedang belajar konsep gas ideal secara mandiri melalui simulasi online. Selama ini, ia berpendapat bahwa sama saja saat memasak perlu ditutup atau tidak. Namun, saat belajar dengan simulasi on line, ia menemukan hal yang berbeda. Ia kemudian tertarik untuk mencari informasi tambahan di berbagai web site, jurnal penelitian dan sumber lain.</p> <p>Buatlah kesimpulan apakah Chiko perlu mengubah pemikirannya, atau membiarkan begitu saja informasi baru yang ia peroleh. Mengingat informasi tersebut tidak sesuai dengan apa yang diketahui selama ini. Berikan Alasanmu.</p>
Keamanan	Perlindungan data pribadi dan tindakan keamanan	-	Diberikan kondisi mengenai informasi virus saat belajar online, peserta didik diminta	C6 Merancang	7	4	Saat melakukan pembelajaran dengan internet, tidak menutup kemungkinan laptop, computer atau android yang digunakan terinfeksi virus, Infeksi virus ini dapat merusak file atau bahkan menghilangkan file dokumen yang ada.

Aspek KLD	Indikator Aspek KLD	Sub Materi	Indikator Soal	Ranah Bloom	No Item		Soal
					Pre	Post	
			untuk merancang metode agar dapat melindungi data pribadi di komputer				Jelaskan rancangan anda, bagaimana cara melindungi data di laptop anda agar tidak mudah terinfeksi virus saat belajar dengan internet!
	Penggunaan aplikasi yang aman dan berkelanjutan	Teori Kinetik gas	Disajikan masalah mengenai aplikasi yang aman dan terdeteksi sebagai virus saat belajar simulasi online, peserta didik diharapkan dapat memutuskan jenis aplikasi yang digunakan	C5 Memutuskan	8	3	<p>Dalam belajar konsep teori kinetik gas menggunakan simulasi on line dapat ditemukan berbagai aplikasi terbaru. Di antara aplikasi tersebut ada jenis aplikasi yang aman dan ada pula jenis aplikasi yang terdeteksi sebagai virus tapi tetap memberi beberapa manfaat.</p> <p>Dari kondisi tersebut, buatlah keputusan anda mengenai jenis aplikasi yang digunakan dan sertakan alasanmu</p>
Memecahkan masalah	Membuat keputusan yang tepat berdasarkan informasi mengenai perangkat digital yang tepat sesuai tujuan dan kebutuhan	Gas ideal	Disajikan sebuah kondisi mengenai perangkat digital yang cocok, peserta didik diharapkan dapat mengumpulkan	C6 Mengumpulkan	9	2	<p>Bu Kana ingin mengajarkan pembelajaran gas ideal dengan menggunakan simulasi on line. Namun ia bingung menentukan perangkat digital apa yang tepat digunakan untuk mengajarkan pembelajaran dengan simulasi.</p> <p>Kumpulkanlah perangkat digital apa saja yang dapat digunakan oleh Bu Kana agar dapat mengajarkan simulasi on line sesuai tujuan dan kebutuhan. Tuliskan beserta alasanmu</p>

Aspek KLD	Indikator Aspek KLD	Sub Materi	Indikator Soal	Ranah Bloom	No Item		Soal
					Pre	Post	
			perangkat digital yang cocok dan sesuai tujuan pembelajaran				
	Memecahkan permasalahan konseptual melalui sarana digital	Hukum-hukum dalam Gas Ideal	Disajikan sebuah kondisi seseorang yang membutuhkan informasi digital untuk memahami suatu konsep, peserta didik diharapkan dapat merancang metode yang tepat dalam mengatasi masalah menggunakan perangkat digital	C6 Merancang	10	1	<p>Andi ingin melakukan eksperimen untuk mengukur tekanan, volume dan suhu pada gas ideal. Namun ia bingung bagaimana menentukan nilai dari ketiga variabel karena sangat sulit untuk mengukur secara langsung.</p> <p>Susunlah rencana kegiatan melalui sarana digital yang Andi lakukan agar dapat mengetahui nilai dari ketiga variabel tanpa mengukur secara langsung.</p>

Lampiran 34 Kunci Jawaban dan Rubrik Penskoran Soal Kemampuan Literasi Digital

**KUNCI JAWABAN DAN RUBRIK PENSKORAN
SOAL KEMAMPUAN LITERASI DIGITAL**

No Soal	Kunci Jawaban	Rubrik Penskoran	Skor Maksimum
1	<p>Ada beberapa cara yang dapat dilakukan oleh pak Budi yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> Langsung menulis kata kunci di google mengenai informasi simulasi online Berdiskusi di komunitas pendidikan mengenai penggunaan simulasi online Dapat mencari di jurnal hasil penelitian di google scholar 	<p>Skor 1 Jika menulis satu jawaban benar, sesuai kriteria (a, b ataupun c) atau yang dimaksud kunci jawaban atau yang dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban</p> <p>Skor 2 Jika menulis dua jawaban benar, sesuai kriteria (a, b ataupun c) atau yang dimaksud kunci jawaban atau yang dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban</p> <p>Skor 3 Jika menulis dua jawaban benar, sesuai kriteria (a, b ataupun c) atau yang dimaksud kunci jawaban atau yang dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban</p>	3
2	<p>Ada beberapa hal yang dapat dilakukan oleh Andi:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mengetahui karakteristik topic hukum Boyle Gay Lussac Menyesuaikan informasi dengan materi 	<p>Skor 1 Jika menulis jawaban, tetapi salah.</p> <p>Skor 2 Jika menulis satu jawaban benar, sesuai kriteria (a atau b) atau yang dimaksud kunci jawaban atau yang dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban.</p> <p>Skor 3 Jika menulis dua jawaban benar, sesuai kriteria atau yang dimaksud kunci jawaban atau yang dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban.</p>	3
3	<p>Ada beberapa cara yang dapat dilakukan oleh Dina</p> <ol style="list-style-type: none"> Mengirimkan direct link web site melalui akun WA, FB ataupun IG 	<p>Skor 1 Jika menulis jawaban, tetapi salah.</p> <p>Skor 2</p>	3

No Soal	Kunci Jawaban	Rubrik Penskoran	Skor Maksimum
	b. Memberitahu kepada Dini <i>keyword</i> yang ditulis di google atau <i>search engine</i> lain.	<p>Jika menulis satu jawaban benar, sesuai kriteria (a atau b) atau yang dimaksud kunci jawaban atau yang dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban n.</p> <p>Skor 3 Jika menulis dua jawaban benar, sesuai kriteria atau yang dimaksud kunci jawaban atau yang dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban.</p>	
4	<p>Ada beberapa hal yang dapat dilakukan oleh mereka yaitu</p> <p>a. Membagi tugas berdasarkan web site simulasi yang masing-masing digunakan untuk menyelesaikan pertanyaan</p> <p>b. Menyuruh salah satu bekerja dengan <i>web site online</i> dan yang lain mencari sumber informasi tambahan dengan internet.</p>	<p>Skor 1 Jika menulis jawaban, tetapi salah.</p> <p>Skor 2 Jika menulis satu jawaban benar, sesuai kriteria (a atau b) atau yang dimaksud kunci jawaban atau yang dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban.</p> <p>Skor 3 Jika menulis dua jawaban benar, sesuai kriteria atau yang dimaksud kunci jawaban atau yang dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban.</p>	3
5	<p>Sangat perlu mencantumkan sumber</p> <p>Alasan:</p> <p>a. Merupakan bentuk apresiasi terhadap yang membuat aplikasi.</p> <p>b. Menghindari plagiasi</p>	<p>Skor 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban salah dan alasan salah. <p>Skor 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban benar, namun alasan yang diberikan salah atau tidak sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban atau yang dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban. • Jika jawaban salah, namun alasan yang diberikan benar atau sesuai dengan kunci yang dimaksud kunci jawaban. <p>Skor 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban benar disertai alasan yang tepat sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. 	3

No Soal	Kunci Jawaban	Rubrik Penskoran	Skor Maksimum
		<ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban dan alasan dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban. 	
6	<p>Chiko harus mengubah pemikirannya dengan menghubungkan pemikiran yang ada dengan pemikiran yang baru.</p> <p>Alasan: Ini dikarenakan belum tentu yang dipikirkan Chiko selama ini benar.</p> <p>Chiko harus menambah wawasan baru untuk pengetahuannya.</p>	<p>Skor 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban salah dan alasan salah. <p>Skor 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban benar, namun alasan yang diberikan salah atau tidak sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban atau yang dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban. • Jika jawaban salah, namun alasan yang diberikan benar atau sesuai dengan kunci yang dimaksud kunci jawaban. <p>Skor 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban benar disertai alasan yang tepat sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. • Jika jawaban dan alasan dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban. 	3
7	<p>Ada beberapa cara yang dapat dilakukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Menginstall anti virus Memback up file di laptop Menghindari situs atau aplikasi yang berpotensi menyebabkan virus 	<p>Skor 1 Jika menulis satu jawaban benar, sesuai kriteria (a, b ataupun c) atau yang dimaksud kunci jawaban atau yang dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban</p> <p>Skor 2 Jika menulis dua jawaban benar, sesuai kriteria (a, b ataupun c) atau yang dimaksud kunci jawaban atau yang dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban</p> <p>Skor 3 Jika menulis tiga jawaban benar, sesuai kriteria (a, b ataupun c) atau yang dimaksud kunci jawaban atau yang dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban</p>	3
8	<p>Aplikasi yang sebaiknya digunakan adalah aplikasi yang</p>	<p>Skor 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban salah dan alasan salah. 	3

No Soal	Kunci Jawaban	Rubrik Penskoran	Skor Maksimum
	<p>aman dan tidak terdeteksi sebagai virus.</p> <p>Alasan: Meskipun ada beberapa aplikasi yang terdeteksi virus dapat digunakan, ini akan mengancam komputer yang digunakan. Sehingga perlu mencari aplikasi lain yang aman.</p>	<p>Skor 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban benar, namun alasan yang diberikan salah atau tidak sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. • Jika jawaban salah, namun alasan yang diberikan benar atau sesuai dengan kunci yang dimaksud kunci jawaban atau yang dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban. <p>Skor 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban benar disertai alasan yang tepat sesuai dengan kunci atau yang dimaksud kunci jawaban. • Jika jawaban dan alasan dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban. 	
9	<p>Beberapa perangkat digital yang dapat Bu Kana adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Laptop b. Hp Android c. Internet d. Infokus/proyektor 	<p>Skor 1 Jika menulis dua jawaban benar, sesuai kriteria (a, b, c ataupun d) atau yang dimaksud kunci jawaban atau yang dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban</p> <p>Skor 2 Jika menulis tiga jawaban benar, sesuai kriteria (a, b ataupun c) atau yang dimaksud kunci jawaban atau yang dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban</p> <p>Skor 3 Jika menulis empat jawaban benar, sesuai kriteria (a, b ataupun c) atau yang dimaksud kunci jawaban atau yang dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban</p>	3

No Soal	Kunci Jawaban	Rubrik Penskoran	Skor Maksimum
10	<p>Ada beberapa hal yang dapat dilakukan Andi yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mendownload simulasi tentang gas ideal Belajar secara <i>online</i> di berbagai <i>web site</i> yang berisi simulasi pembelajaran 	<p>Skor 1 Jika menulis jawaban, tetapi salah.</p> <p>Skor 2 Jika menulis satu jawaban benar, sesuai kriteria (a atau b) atau yang dimaksud kunci jawaban atau yang dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban</p> <p>Skor 3 Jika menulis dua jawaban benar, sesuai kriteria atau yang dimaksud kunci jawaban atau yang dapat dikategorikan benar tetapi belum tercantum dalam kunci jawaban.</p>	3

Lampiran 35 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : MAN 1
 Yogyakarta
 Mata pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : XI/2
 Materi Pokok : Teori Kinetik Gas
 Alokasi Waktu : 2 X 45 menit

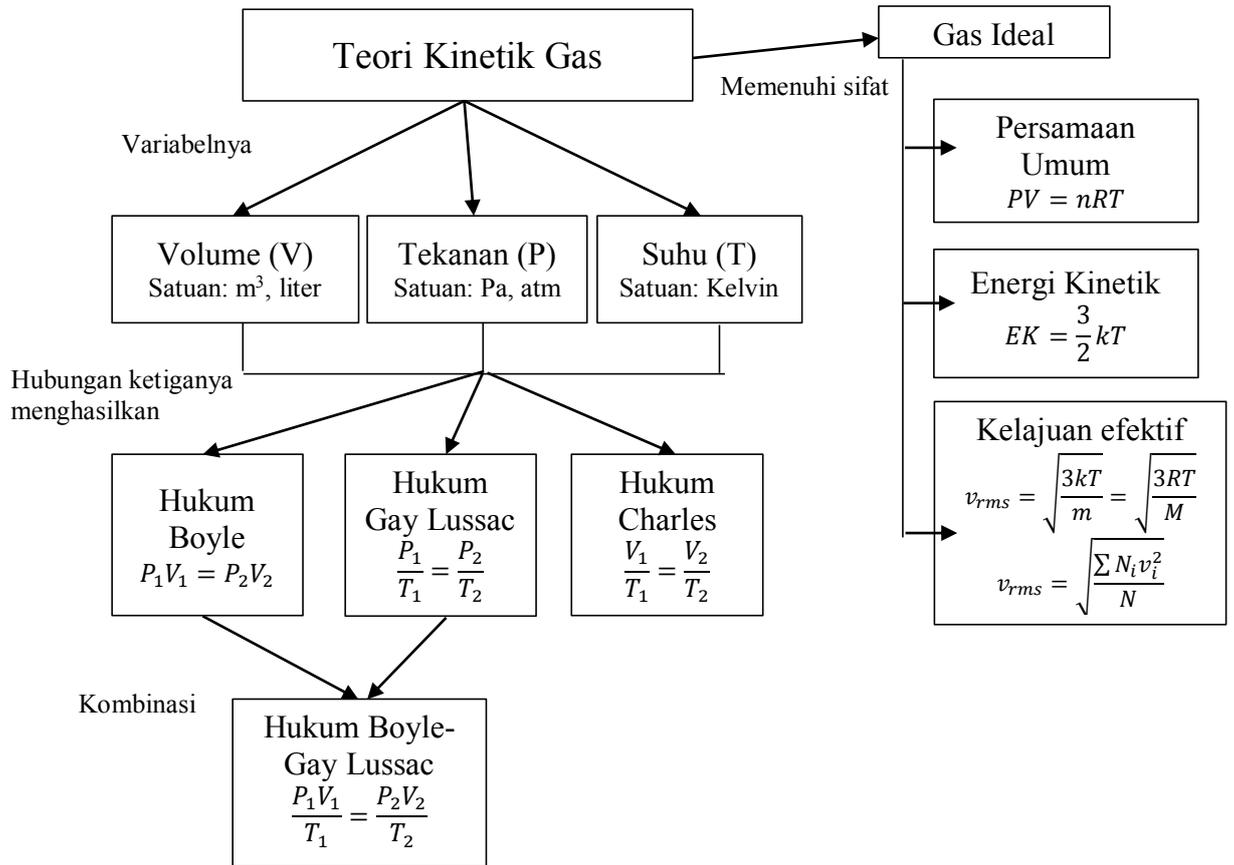
TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Melalui kegiatan diskusi, percobaan simulasi dan tanya jawab, peserta didik mampu mendeskripsikan persamaan gas ideal dengan baik dan benar
2. Melalui kegiatan diskusi, percobaan simulasi dan tanya jawab, peserta didik mampu merumuskan kembali hukum Boyle Gay Lussac dengan baik dan benar
3. Melalui kegiatan diskusi, percobaan simulasi dan tanya jawab, peserta didik mampu mendeskripsikan teori kinetik gas ideal dengan baik dan benar.
4. Melalui kegiatan diskusi, percobaan simulasi dan tanya jawab, peserta didik mampu menganalisis energi kinetik rata-rata gas.
5. Melalui kegiatan diskusi, percobaan simulasi dan tanya jawab, peserta didik mampu mendeskripsikan teori ekipartisi energi dalam.

KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Kompetensi Dasar		Indikator	
3.6	Menjelaskan teori kinetik gas dan karakteristik gas pada ruang tertutup	3.6.1	Merumuskan kembali persamaan keadaan gas ideal
		3.6.2	Merumuskan kembali Hukum Boyle-Gay Lussac
		3.6.3	Mendeskripsikan teori kinetik gas ideal
		3.6.4	Menganalisis energi kinetik rata-rata gas
		3.6.5	Menganalisis kecepatan efektif gas
		3.6.6	Mendeskripsikan teori ekipartisi energi dan energi dalam
4.6	Menyajikan karya yang berkaitan dengan teori kinetik gas dan makna fisisnya	4.6.1	Menyajikan hasil eksperimen yang dilakukan dalam simulasi online.

PETA KONSEP (MATERI PEMBELAJARAN)



Fakta:

- Mesin uap dapat menghasilkan energi
- Balon udara panas terbang setelah dipanaskan

Konsep

- Gas ideal
- Energi dalam
- Energi kinetik rata-rata
- Kecepatan efektif

Prinsip

- Gas ideal adalah suatu partikel di mana jarak antara partikel jauh lebih besar dibandingkan ukuran sebuah partikel.
- Energi dalam adalah jumlah total seluruh energi yang dimiliki atom atau dalam suatu system gas ideal.

Hukum

- Hukum Boyle

$$P_1V_1 = \text{konstan}$$

- Hukum Charles

$$\frac{V_1}{T_1} = \text{konstan}$$

- Hukum Gay Lussac

$$\frac{P_1}{T_1} = \text{konstan}$$

Teori

Tekanan dalam sistem gas ideal berbanding lurus dengan jumlah zat dan suhu. Namun berbanding terbalik dengan volume.

$$PV = nRT$$

Keterangan:

P = Tekanan (atm)

V = Volume (m³)

n = jumlah mol zat (mol)

R = konstanta umum gas (L atm/K)

T = Suhu (K)

METODE PEMBELAJARAN

- Model Pembelajaran : *Guided Discovery Learning*
- Pendekatan : Keterampilan Abad 21 (4C)
- Metode : Diskusi Kelompok, Tanya Jawab, Percobaan/simulasi

MEDIA PEMBELAJARAN

1. Alat dan Bahan
 - Laptop
 - Proyektor/LCD
2. Power Point

SUMBER BELAJAR

- LKPD Teori Kinetik Gas
- Paul A. *Tipler*. (2001). Fisika untuk Sains dan Teknik, Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Buku teks pelajaran fisika lain yang relevan
- Bahan ajar
- Website:
 - <http://ch301.cm.utexas.edu/gases/index.php>
 - <http://ch301.cm.utexas.edu/gases/#gas-laws/boyles-law.html>
 - <http://ch301.cm.utexas.edu/gases/#gas-laws/gas-simulator.html>
 - https://pages.uoregon.edu/tgreenbo/charles_law.html

Pertemuan ke 1 (Kelas Eksperimen)

Indikator pembelajaran:

1. Mendeskripsikan sifat gas ideal
2. Merumuskan kembali Hukum Boyle
3. Merumuskan kembali Hukum Charles
4. Merumuskan kembali Hukum Gay-Lussac
5. Merumuskan kembali Hukum Boyle-Gay Lussac

Keterangan fase GDL dan pendekatan abad 21	Fase pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
Kegiatan Pendahuluan				
	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam • Memeriksa kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran, memeriksa kondisi kelas, jika masih ada meja/kursi yang belum rapi, guru meminta peserta didik untuk merapkannya terlebih dahulu. • Meminta ketua kelas memimpin doa sebelum pelajaran dimulai. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam. • Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran. • Ketua kelas memimpin doa. • Menjawab berdasarkan nama yang dipanggil. • Mendengarkan dengan antusias dan menjawab pertanyaan guru 	<p><i>Religius</i> <i>Disiplin</i> <i>Tanggungjawab</i></p> <p><i>Religius</i> <i>Disiplin</i> <i>Sopan santun</i></p>	10 menit

Keterangan fase GDL dan pendekatan abad 21	Fase pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
<p>Fase 1 Menstimulus/memberikan rangsangan</p> <p>Tahap pendekatan: <i>Creativity</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Apersepsi Guru menyajikan simulasi piston pada sepeda motor, melalui web site Guru menyajikan simulasi mesin uap dan manfaatnya. Guru menanyakan kepada peserta didik bagaimana hal tersebut bisa terjadi. Memberikan motivasi belajar Guru mengajak peserta didik merenung bagaimana jika teknologi itu tidak ditemukan dan dipelajari? 	<ul style="list-style-type: none"> Menerima informasi mengenai tujuan pembelajaran Peserta didik menemukan ide-ide baru Menjawab pertanyaan guru 	<p><i>Kreatif</i> <i>Berani</i> <i>Tanggungjawab</i> <i>Rasa ingin tahu</i> <i>Kreatif</i> <i>Menghargai</i> <i>Menghargai</i> <i>Disiplin</i></p>	
Kegiatan Inti				

Keterangan fase GDL dan pendekatan abad 21	Fase pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
Fase 2 Mengidentifikasi Masalah Tahap Pendekatan: <i>Critical Thinking</i>	Guru meminta peserta didik mengajukan masalah/pertanyaan tentang gas.	<ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan/ merumuskan masalah 	<i>Berpikir kritis</i> <i>Ingin tahu</i>	
Fase 3 Mengumpulkan data Tahap Pendekatan: <i>Collaboration</i>	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok Guru membagikan LKPD tentang teori kinetik gas Guru membimbing peserta didik melakukan kegiatan kelompok berdasarkan LKPD yang diberikan untuk mengumpulkan data 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mulai bekerjasama dalam kelompok untuk mengumpulkan data Mengumpulkan data melalui simulasi online Di web site http://ch301.cm.utexas.edu/index.php 	<i>Bekerjasama</i> <i>Ingin tahu</i> <i>Teliti</i> <i>Jujur</i> <i>Tanggungjawab</i> <i>Kerja sama</i>	
Fase 4 Menganalisis dan mengolah data Tahap Pendekatan: <i>Collaboration</i>	Guru membimbing peserta didik melakukan analisis dan olah data dalam kelompok masing-masing	<ul style="list-style-type: none"> Berdiskusi untuk melakukan analisis dan olah data 	<i>Kerja sama</i> <i>Menghargai</i> <i>Aktif</i>	

Keterangan fase GDL dan pendekatan abad 21	Fase pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
Fase 5 Memverifikasi Tahap Pendekatan: <i>Critical thinking</i>	Guru melakukan verifikasi terhadap temuan peserta didik	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengar dan mencatat penjelasan guru • Menanyakan informasi baru 	<i>Berpikir kritis</i> <i>Disiplin</i>	
Kegiatan Penutup				
Fase 6 Menyimpulkan Tahap Pendekatan: <i>Communication</i>	Guru mempersilahkan peserta didik mempresentasikan hasil kesimpulan diskusi kelompok. Guru memberikan evaluasi kepada peserta didik. Guru menyampaikan rencana pembelajaran berikutnya.	<ul style="list-style-type: none"> • Berdiskusi bersama guru • Menyampaikan argument mengenai pembelajaran yang dilakukan 	<i>Menyampaikan pendapat</i> <i>Ingin tahu</i> <i>Aktif</i>	

Pertemuan 2 (Kelas Eksperimen)

Indikator pembelajaran:

1. Merumuskan kembali Permsamaan umum gas ideal
2. Merumuskan kembali Energi kinetik rata-rata
3. Merumuskan kembali Kecepatan relative gas
4. Mendeskripsikan Teorema ekipartisi energi

Keterangan fase GDL dan pendekatan abad 21	Fase pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
Kegiatan Pendahuluan				
	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam • Memeriksa kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran, memeriksa kondisi kelas, jika masih ada meja/kursi yang belum rapi, guru meminta peserta didik untuk merapikannya terlebih dahulu. • Meminta ketua kelas memimpin doa sebelum pelajaran dimulai. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam. • Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran. • Ketua kelas memimpin doa. • Menjawab berdasarkan nama yang dipanggil. • Mendengarkan dengan antusias dan menjawab pertanyaan guru 	<p><i>Religius</i> <i>Disiplin</i> <i>Tanggungjawab</i></p> <p><i>Religius</i> <i>Disiplin</i> <i>Sopan santun</i></p>	10 menit
Fase 1 Menstimulus/memberikan rangsangan	<ul style="list-style-type: none"> • Apersepsi Guru menyajikan simulasi katup udara mobil yang mengembang saat terjadi kecelakaan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menerima informasi mengenai tujuan pembelajaran • Peserta didik menemukan ide-ide baru 	<p><i>Kreatif</i> <i>Berani</i> <i>Tanggungjawab</i> <i>Rasa ingin tahu</i> <i>Kreatif</i> <i>Menghargai</i></p>	

Keterangan fase GDL dan pendekatan abad 21	Fase pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
Tahap pendekatan: <i>Creativity</i>	<p>Guru menanyakan kepada peserta didik bagaimana hal tersebut bisa terjadi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan motivasi belajar <p>Guru mengajak peserta didik merenung bagaimana jika teknologi itu tidak ditemukan dan dipelajari?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab pertanyaan guru 	<i>Menghargai Disiplin</i>	
Kegiatan Inti				
Fase 2 Mengidentifikasi Masalah Tahap Pendekatan: <i>Critical Thinking</i>	Guru meminta peserta didik mengajukan masalah/pertanyaan tentang gas.	<ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pertanyaan/ merumuskan masalah 	<i>Berpikir kritis Ingin tahu</i>	
Fase 3 Mengumpulkan data Tahap Pendekatan: <i>Collaboration</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok • Guru membagikan LKPD tentang teori kinetik gas bagian ke dua. • Guru membimbing peserta didik melakukan kegiatan kelompok berdasarkan LKPD yang diberikan untuk mengumpulkan data 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mulai bekerjasama dalam kelompok untuk mengumpulkan data • Mengumpulkan data melalui simulasi online dan web site Di alamat: http://ch301.cm.utexas.edu/gases/index.php 	<i>Bekerjasama Ingin tahu Teliti Jujur Tanggungjawab Kerja sama</i>	

Keterangan fase GDL dan pendekatan abad 21	Fase pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
Fase 4 Menganalisis dan mengolah data Tahap Pendekatan: <i>Collaboration</i>	Guru membimbing peserta didik melakukan analisis dan olah data dalam kelompok masing-masing	<ul style="list-style-type: none"> Berdiskusi untuk melakukan analisis dan olah data 	<i>Kerja sama Menghargai Aktif</i>	
Fase 5 Memverifikasi Tahap Pendekatan: <i>Critical thinking</i>	Guru melakukan verifikasi terhadap temuan peserta didik	<ul style="list-style-type: none"> Mendengar dan mencatat penjelasan guru Menanyakan informasi baru 	<i>Berpikir kritis Disiplin</i>	
Kegiatan Penutup				
Fase 6 Menyimpulkan Tahap Pendekatan: <i>Communication</i>	Guru mempersilahkan peserta didik mempresentasikan hasil kesimpulan diskusi kelompok. Guru memberikan evaluasi kepada peserta didik.	<ul style="list-style-type: none"> Berdiskusi bersama guru Menyampaikan argument mengenai pembelajaran yang dilakukan 	<i>Menyampaikan pendapat Ingin tahu Aktif</i>	

Keterangan fase GDL dan pendekatan abad 21	Fase pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
	Guru menyampaikan rencana pembelajaran berikutnya.			

PENILAIAN HASIL BELAJAR

1. Jenis/Teknik Penilaian
 - a. Penilaian sikap
 - b. Penilaian Pengetahuan
 - c. Penilaian Keterampilan
2. Instrumen Penilaian
 - a. Instrumen Berpikir kritis (Terlampir)
 - b. Instrumen Digital Literacy (Terlampir)
 - c. Kisi-kisi Instrumen (Terlampir)

Guru Mata Pelajaran
SMA,

(.....)

Yogyakarta,
November 2018
Mengetahui Kepala

(.....)

LKPD 1
KELAS XI TA. 2018/2019
Pertemuan 1

Teori Kinetik Gas

Nama Kelompok:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
4.
5.

Tujuan Pembelajaran:

1. Melalui kegiatan diskusi, percobaan simulasi dan tanya jawab, siswa mampu mendeskripsikan sifat gas ideal dengan baik dan benar.
2. Melalui kegiatan diskusi, percobaan simulasi dan tanya jawab, siswa mampu merumuskan kembali hukum Boyle.
3. Melalui kegiatan diskusi, percobaan simulasi dan tanya jawab, siswa mampu merumuskan kembali hukum Charles dengan baik dan benar.
4. Melalui kegiatan diskusi, percobaan simulasi dan tanya jawab, siswa mampu merumuskan kembali hukum Gay-Lussac dengan baik dan benar.
5. Melalui kegiatan diskusi, percobaan simulasi dan tanya jawab, siswa mampu merumuskan kembali hukum Boyle - Gay Lussac dengan baik dan benar

Motivasi Belajar

“Balon Udara”

Pernahkah kalian melihat sebuah balon udara? Bagaimana keadaan balon udara tersebut saat dipanaskan? Mengapa hal tersebut bisa terjadi?

Gambar balon udara



Sumber:
<https://pixabay.com>

Tahap 1: Menstimulus/memberi rangsangan
Pendekatan abad 21: Creative Thinking, Critical thinking

1. Pernahkah kalian melihat balon udara panas terbang?
2. Mengapa saat dipanaskan balon udara naik sedangkan saat didinginkan balon tersebut turun?

Tujuan pembelajaran pada pertemuan ini adalah:

1. Mendeskripsikan sifat gas ideal
2. Merumuskan kembali hukum Boyle
3. Merumuskan kembali hukum Charles
4. Merumuskan kembali hukum Gay-Lussac
5. Merumuskan kembali hukum Boyle-Gay Lussac

Tahap 2: Mengidentifikasi masalah
Pendekatan abad 21: Creative thinking, Critical Thinking

Suatu hari Tina ikut lomba memasak. Saat hendak mulai memasak, ia bingung bagaimana cara menghasilkan tekanan yang besar untuk masakannya. Apakah ia harus memperbesar suhu dan menggunakan panci yang kecil, atau mengurangi suhu dan menggunakan panci yang besar pula? Tindakan apa yang harus dilakukan Tina?

Tahap 3: Mengumpulkan data
Pendekatan abad 21: Critical thinking, Collaboration

1. Perhatikan simulasi di website:
Berdasarkan simulasi yang kalian lihat, tulislah sifat gas ideal.

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

2. Hukum Boyle Langkah Kerja

a. Klik web site di bawah ini:

<http://ch301.cm.utexas.edu/gases/#gas-laws/boyles-law.html>

b. Download dan jalankan simulasi dengan cara klik gambar boyle's law

Chemistry 301 Units FAQs Links Site Map

The Gas Laws ▾
The Ideal Gas Law ▾
Mixtures of Gases ▾
Kinetic Molecular Theory ▾
Gas Models ▾
Worksheets ▾

Boyle's Law

Boyle's Law states that the pressure (P) of a gas is inversely proportional to the volume (V). This law is valid as long as the temperature and the amount of gas are constant. Any units will work here:

$$PV = k \quad (\text{constant})$$

The constant, k , will depend on the number of moles and the temperature. As long as those two state functions are constant, k will be a constant and Boyle's Law will hold. Below is a plot of pressure vs volume (aka: a PV plot). Note the shape of the plot, this is a classic inverse relationship.

Most Boyle's Law problems have an initial set of conditions (P_1 and V_1) and then a final set of conditions (P_2 and V_2). BOTH conditions must satisfy Boyle's Law and therefore:

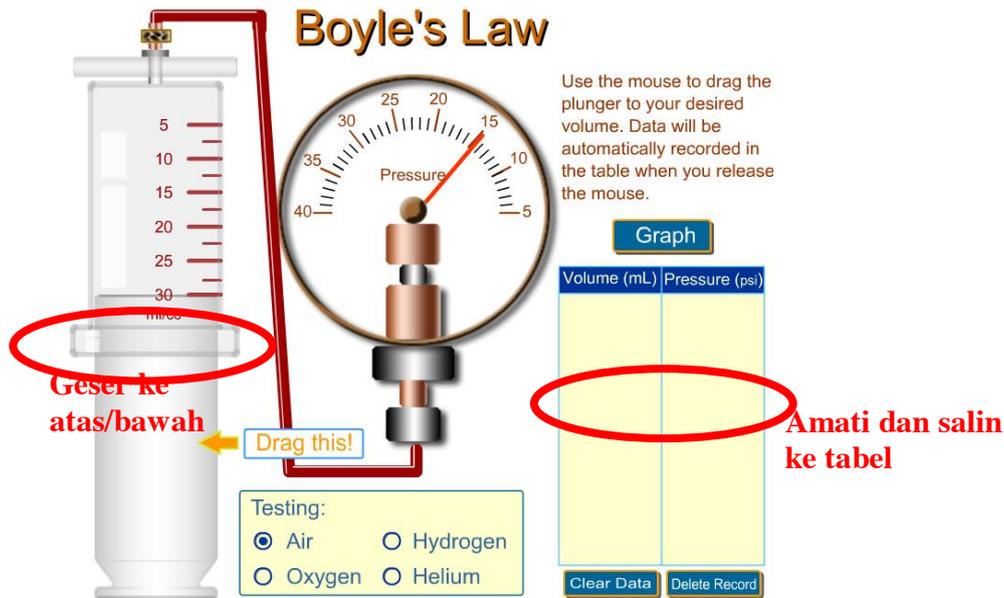
$$P_1V_1 = P_2V_2$$

Any units will work here for pressure and volume - just make sure the units are the same on each side of the equation.

Below is a Boyle's Law applet like the syringe we played with in class that allows you to explore the relationship between pressure and volume along with a graph of the data.

Klik di sini

c. Setelah itu muncul tampilan percobaan simulasi hukum boyle, geser katup volume secara berurutan (besar ke kecil atau kecil ke besar).
Amati tabel simulasi



d. Berdasarkan simulasi tersebut, isilah tabel pengamatan di bawah ini:

No	Volume (mL)	Tekanan (psi)	Tekanan x Volume
1			
2			
3			
4			
5			
Rata-rata			

3. Hukum Gay-Lussac

Langkah Kerja

a. Klik situs website di bawah ini:

<http://ch301.cm.utexas.edu/gases/#gas-laws/gas-simulator.html>

b. Download kolom simulasi pertama, lalu jalankan simulasi.

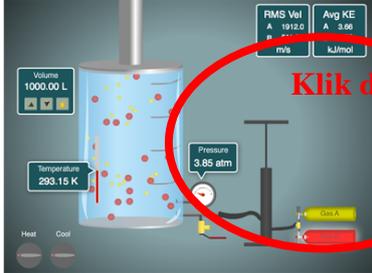
Chemistry 301 Units FAQs Links Site Map

The Gas Laws ▾
 The Ideal Gas Law ▾
 Mixtures of Gases ▾
 Kinetic Molecular Theory ▾
 Gas Models ▾
 Worksheets ▾

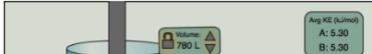
Gas Law Simulator

Click the image below and you can play with our gas simulator. You can control the relative amounts of two gases, A and B with the pump handle. You can release gas with the release valve. The temperature can be raised and lowered, plus you can have volume locked or change. Play around with it and notice the relationships of P , V , n , and T .

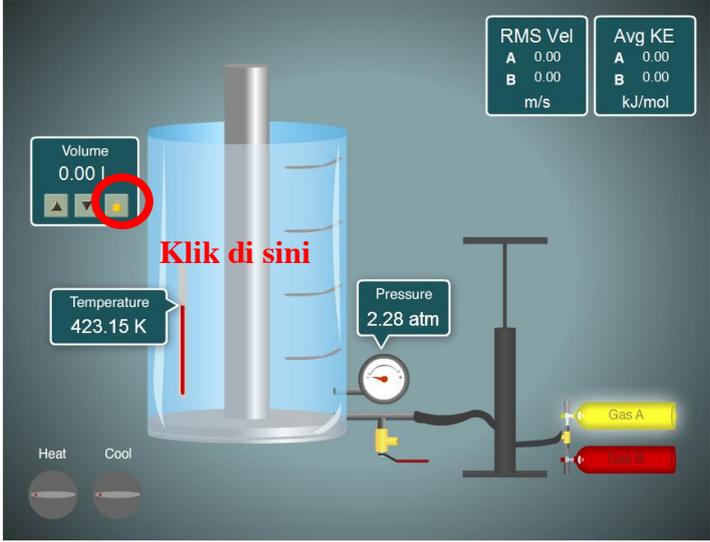
This only works with Flash enabled devices (no iPhones or iPads)



☞ If you have a device without a Flash plug-in (iPhones and iPads, etc...) you can still run the simulator on this Javascript Gas Law Simulator



- c. Setelah muncul tampilan seperti di bawah ini, klik tombol kuning pada label volume. Ini dimaksudkan agar variable volume dibuat tetap.



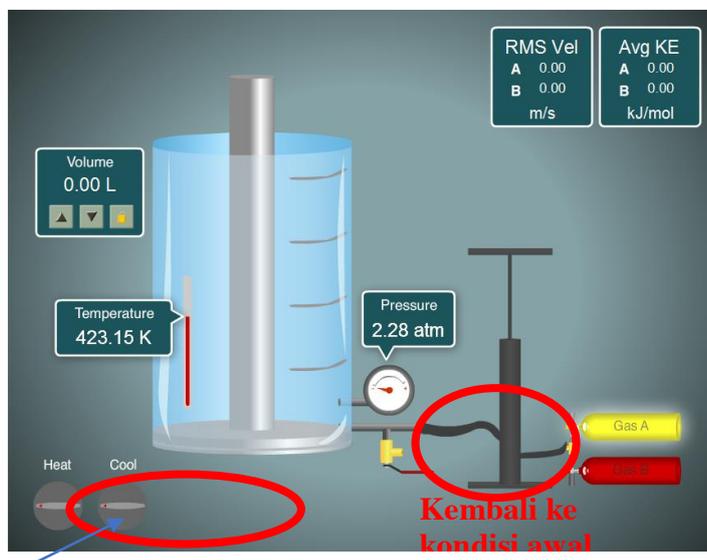
- d. Klik kolom heat atau cool untuk mengubah temperature/suhu, lalu perhatikan perubahan pada kolom pressure (tekanan).



e. Isi hasil pengamatan ke tabel 3 berikut ini

No	Tekanan (atm)	Suhu (K)	Tekanan : Suhu
1			
2			
3			
4			
5			
Rata-rata			

f. Untuk mengulang pengumpulan dari awal klik katup di bawah pressure.



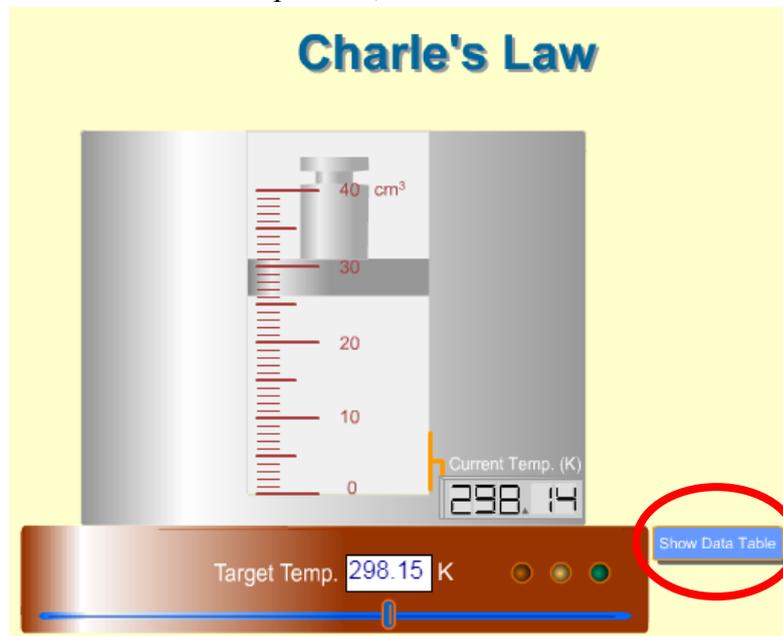
4. Hukum Charles

Langkah Kerja

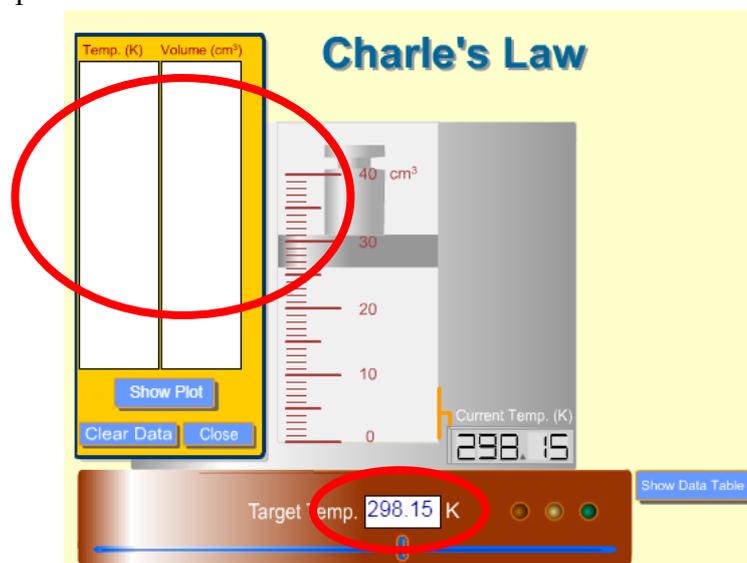
a. Klik situs website di bawah ini:

https://pages.uoregon.edu/tgreenbo/charles_law.html

b. Setelah muncul kolom seperti ini, klik show data table



c. Setelah muncul tampilan di bawah ini, geser katup temperature secara berurutan (besar ke kecil atau kecil ke besar) untuk mengubah suhu, lalu perhatikan isi tabel.



d. Salin hasil tabel simulasi pada tabel pengamatan berikut

No	Suhu (K)	Volume (cm ³)	Suhu : Volume
1			
2			
3			
4			
5			

Tahap 4: Menganalisis dan mengolah data
Pendekatan abad 21: Critical thinking, Collaboration

1. Berdasarkan percobaan yang dilakukan, tentukan hubungan antara variable tekanan dan volume pada konsep gas ideal! (Berbanding lurus/terbalik)
.....
.....
.....
2. Tuliskan persamaan hukum boyle dari percobaan simulasi yang dilakukan
.....
.....
.....
3. Tulislah bunyi hukum boyle dari buku, website simulasi, atau sumber lain yang relevan
.....
.....
.....
4. Berdasarkan percobaan yang dilakukan, tentukan hubungan antara variable tekanan dan suhu pada konsep gas ideal! (Berbanding lurus/terbalik)
.....
.....
.....
5. Tuliskan persamaan hukum Gay Lussac dari percobaan simulasi yang dilakukan
.....
.....
.....
6. Tulislah bunyi hukum Gay Lussac dari buku, website simulasi, atau sumber lain yang relevan

-
-
-
7. Tuliskan persamaan hukum Boyle-Gay Lussac dengan menggabung beberapa persamaan yang telah ditemukan. Pelajari hukum ini dari buku, website simulasi, atau sumber lain yang relevan
-
-

Tahap 5: Memverifikasi
Pendekatan abad 21: Critical thinking, Creative thinking

Catatlah kritik, saran, atau tanggapan dari guru.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tahap 6: Menyimpulkan
Pendekatan abad 21: Communication

Lengkapi tabel kesimpulan berikut ini!

No	Konsep	Keterangan
1	Sifat gas ideal	
2	Persamaan Hukum Boyle	

No	Konsep	Keterangan
3	Persamaan Hukum Charles	
4	Persamaan Hukum Gay Lussac	
5	Persamaan Hukum Boyle Gay Lussac	

Presentasikan hasil diskusi kelompok kalian, lalu catat kritik, saran, tanggapan dari kelompok lain

.....

.....

.....

.....

.....

Pertemuan 2:

Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kegiatan diskusi, simulasi dan tanya jawab, siswa mampu mendeskripsikan persamaan umum gas ideal dengan baik dan benar.
2. Melalui kegiatan diskusi, percobaan simulasi dan tanya jawab, siswa mampu merumuskan kembali persamaan energi kinetic gas dengan baik dan benar.
3. Melalui kegiatan diskusi, percobaan simulasi dan tanya jawab, siswa mampu merumuskan kembali persamaan kecepatan relatif gas dengan baik dan benar
4. Melalui kegiatan diskusi, percobaan simulasi dan tanya jawab, siswa mampu mendeskripsikan teorema ekipartisi energi dengan baik dan benar.

Motivasi Belajar

“Ketika mobil bertabrakan”

Pernahkah kalian melihat kantung udara pada mobil yang bertabrakan? Bagaimana prinsip kantung udara yang mengembang saat mobil menabrak dengan keras?



Untuk menjawab pertanyaan tersebut, mari belaiaran

Sumber

<https://tribunnews.com>

Tahap 1: Menstimulus/memberi rangsangan
Pendekatan abad 21: Creative Thinking, Critical thinking

**Pernahkah kalian meniup balon hingga meledak?
Kenapa hal itu bisa terjadi?**

Tujuan pembelajaran pada pertemuan ini adalah:

- 1. Mendeskripsikan Persamaan umum gas ideal**
- 2. Merumuskan kembali Energi kinetik rata-rata**
- 3. Merumuskan kembali Kecepatan relatif gas**
- 4. Mendeskripsikan Teorema ekipartisi energi**

Tahap 2: Mengidentifikasi masalah
Pendekatan abad 21: Creative thinking, Critical Thinking

Sebuah pabrik mobil mendesain mobil baru lengkap dengan katup udara. Katup ini dibuat agar dapat mengurangi akibat fatal jika terjadi kecelakaan pada mobil.

Jika ditinjau dari bidang fisika, khususnya konsep gas ideal, Bagaimana agar kantong udara dapat berfungsi dengan baik

Tahap 3: Mengumpulkan data
Pendekatan abad 21: Critical thinking, Collaboration

Langkah Kerja

- Klik alamat simulasi on line berikut ini:
<http://ch301.cm.utexas.edu/gases/index.php>**
- Setelah muncul tampilan seperti di bawah ini, pilih pada kolom yang tersedia untuk mengisi pertanyaan nomor 1-4**

- Untuk menambah informasi, Anda diperbolehkan mencari di sumber web site lain.

The screenshot shows a website for Chemistry 301. The navigation menu on the left includes 'The Gas Laws', 'The Ideal Gas Law', 'Mixtures of Gases', 'Kinetic Molecular Theory', 'Gas Models', and 'Worksheets'. The 'The Gas Laws' option is circled in red. The main content area features a video player titled 'Gas Law Final' with a 'Physical Model' overlay showing a box with red dots representing gas particles. Below the video, the text reads 'Learning Outcomes for Unit 1' and 'Students will be able to...' followed by two numbered outcomes: '1. Describe the concept of pressure from a macroscopic and microscopic perspective.' and '2. Explain and apply Boyle's, Charles', and Avogadro's gas Laws to observations of gas behavior.'

1. Tulislah minimal lima informasi yang kalian peroleh mengenai persamaan gas ideal.

.....

.....

.....

.....

.....

2. Tulislah minimal lima informasi yang kalian peroleh mengenai energi kinetic gas.

.....

.....

.....

.....

.....

3. Tulislah minimal lima informasi yang kalian peroleh mengenai kecepatan relatif gas.

.....

.....

.....

.....

.....

4. Tulislah minimal lima informasi yang kalian peroleh mengenai teori energi ekipartisi.

.....

.....

.....

.....

.....

Tahap 4: Menganalisis dan mengolah data
Pendekatan abad 21: Critical thinking, Collaboration

Lakukanlah seleksi terhadap data/informasi yang ditemukan pada tahap 3. Lalu isi tabel di bawah ini.

No	Konsep	Definisi/Penjelasan	Persamaan/rumus
1	Persamaan gas ideal		
2	Energi kinetik gas		
3	Kecepatan relatif gas		
4	Teorema Ekipartisi energi		

Tahap 5: Memverifikasi
Pendekatan abad 21: Critical thinking, Creative thinking

Catatlah kritik, saran, atau tanggapan dari guru.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tahap 6: Menyimpulkan
Pendekatan abad 21: Communication

Presentasikan hasil diskusi kelompok kalian, lalu catat kritik, saran, tanggapan dari kelompok lain

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 37 Hasil Wawancara dengan Guru MAN 1 Yogyakarta

Pertanyaan	Jawaban
1. Apakah sarana dan prasarana yang tersedia cukup mendukung pembelajaran fisika?	Iya, cukup mendukung pembelajaran. Setiap kelas terdapat LCD/Proyektor, namun jaringan internet masih terbatas
2. Bagaimana kondisi laboratorium fisika sekolah?	Terdapat laboratorium fisika di MAN 1 Yogyakarta, dengan kondisi cukup lengkap. Namun masih jarang digunakan dalam proses pembelajaran
3. Berapa jumlah kelas XI MIA di MAN 1 Yogyakarta	Terdapat empat kelas XI MIA di MAN 1 Yogyakarta
4. Berapa jumlah peserta didik di setiap kelas XI MIA?	28-30 orang
5. Apakah ada kelas yang mewakili kemampuan kelas atas dan bawah dan digunakan dalam penelitian?	Ada kelas di mana peserta didik memang banyak ikut olimpiade, namun secara keseluruhan kelas acak.
6. Bagaimana kemampuan aspek kognitif peserta didik kelas XI MIA saat ini?	Rata-rata ke bawah
7. Bagaimana kemampuan aspek afektif peserta didik kelas XI MIA saat ini?	Sikap 90% baik, namun ada 1-2 orang yang memang butuh perhatian lebih.
8. Bagaimana kemampuan aspek psikomotorik peserta didik kelas XI MIA saat ini?	Rata-rata
9. Bagaimana keaktifan peserta didik saat proses pembelajaran fisika berlangsung?	98% aktif.
10. Apakah sudah ada penelitian mengenai kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI MIA ini?	Belum pernah
11. Apakah sudah ada penelitian mengenai kemampuan literasi digital peserta didik kelas XI MIA ini?	Belum pernah, namun sering diadakan pelatihan saja
12. Apa kurikulum yang digunakan oleh Bapak/Ibu saat ini?	Kurikulum 2013
13. Apakah Bapak/Ibu menyiapkan perangkat pembelajaran sesuai kurikulum sebelum mengajar di kelas?	Buat sendiri dan di ttd oleh pihak madrasah
14. Apa strategi belajar yang sering digunakan saat pembelajaran?	Diskusi dan ceramah

Pertanyaan	Jawaban
15. Bagaimana respon peserta didik terhadap strategi tersebut	Aktif
16. Apakah strategi belajar tersebut ditujukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi digital peserta didik?	Tidak
17. Apakah Bapak/Ibu pernah menerapkan pembelajaran dengan model <i>Guided Discovery Learning</i> ? Jika pernah, bagaimana tanggapan peserta didik mengenai strategi tersebut? Bagaimana karakteristik materi pelajaran yang sesuai dengan model itu?	Belum
18. Apakah Bapak/Ibu pernah menerapkan pembelajaran <i>web based simulation</i> ? Jika pernah, bagaimana tanggapan peserta didik mengenai pembelajaran tersebut? Bagaimana karakteristik materi pelajaran yang sesuai dengan pembelajaran tersebut?	Pengenalan saja
19. Apa saja sumber belajar yang Bapak/Ibu gunakan saat mengajar?	Dari perpustakaan sekolah
20. Apakah Bapak/Ibu menyusun LKPD sebagai sumber belajar? Jika ya, apakah LKPD tersebut sudah sesuai dengan pedoman kemampuan berpikir kritis dan literasi digital	Tidak
21. Bagaimana tanggapan Bapak/Ibu mengenai kemampuan berpikir kritis dan literasi digital peserta didik?	Masih belum memadai
22. Apakah sudah pernah menilai dua kemampuan tersebut?	Belum

Lampiran 38 Hasil Rekapitulasi Data Kelayakan RPP

Rekapitulasi Data Kelayakan RPP

No	Indikator Penilaian	Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	Guru 1	Guru 2	Teman 2	Teman 1
Perumusan Tujuan Pembelajaran								
1	Kelengkapan identitas pelajaran	4	4	4	4	4	4	4
2	Kesesuaian isi identitas pelajaran	4	3	4	4	4	4	4
3	Kelengkapan kompetensi inti yang ditulis dalam RPP	4	4	3	4	4	1	4
4	Kesesuaian isi kompetensi inti yang ditulis dalam RPP	4	3	4	4	4	1	4
5	Kelengkapan kompetensi dasar yang ditulis dalam RPP	3	4	3	4	4	4	4
6	Kesesuaian isi kompetensi dasar dengan kompetensi inti yang ditulis dalam RPP	3	3	4	4	4	4	4
Rata-rata		21.7			24		21	
Isi RPP4								
7	Kesesuaian materi pokok dengan kompetensi dasar yang ditulis di RPP	4	4	4	4	4	3	4
8	Ketersediaan sub materi pokok	4	4	4	3	4	3	3
9	Keluasan materi (terdiri dari fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang sesuai dengan indicator yang ingin dicapai	4	3	4	4	4	4	2
10	Kesesuaian materi dengan perkembangan peserta didik	4	4	3	3	3	4	4
11	Kesesuaian kegiatan/langkah pembelajaran	4	4	4	3	4	4	4
12	Kefokusan peserta didik di langkah pembelajaran	3	4	4	4	4	4	3

No	Indikator Penilaian	Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	Guru 1	Guru 2	Teman 2	Teman 1
13	Ketersediaan penerapan langkah pendekatan kemampuan abad 21	4	4	4	3	3	4	4
14	Ketersediaan penerapan langkah model GDL	4	3	4	3	4	4	4
15	Ketepatan pemilihan teknik penilaian/evaluasi dengan kompetensi pembelajaran	3	3	4	4	4	3	3
16	Ketepatan bentuk instrument dengan teknik penilaian	3	3	4	4	4	2	3
17	Kecocokan antara sumber, media dan alat belajar dengan materi pembelajaran (pemilihan <i>web site</i>)	4	4	4	4	4	4	4
Rata-rata		41			40.5		38.5	
Alokasi waktu dan Kebahasaan								
18	Kecukupan alokasi waktu untuk mencapai tujuan pembelajaran	3	4	4	3	4	3	4
19	Kejelasan kalimat yang dibuat	4	3	4	3	4	4	3
Rata-rata		7.3			7		7	
Total Rata-rata penilaian (Ahli, guru dan teman)		70			71.5		66.5	
Hasil Rata-rata Penilaian		69.3						

Konversi Rerata Skor Tiap Aspek Menjadi Nilai

Komponen Permusan Tujuan Pembelajaran	Komponen Isi	Alokasi waktu dan kebahasaan
$\text{Nilai} = \frac{\text{Rata - rata skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$		
a. Ahli : $\frac{21.7}{24} \times 100 = 90$	a. Ahli : $\frac{41}{44} \times 100 = 93$	a. Ahli : $\frac{7.3}{8} \times 100 = 91$
b. Guru : $\frac{24}{24} \times 100 = 100$	b. Guru : $\frac{40.5}{44} \times 100 = 92$	b. Guru : $\frac{7}{8} \times 100 = 88$
	c. Teman: $\frac{38,5}{44} \times 100 = 88$	c. Teman: $\frac{7}{8} \times 100 = 88$

c. Teman : $\frac{21}{24} \times 100 = 88$		
--	--	--

Konversi skor menjadi skala lima

Komponen Perumusan Tujuan Pembelajaran	Komponen isi																																				
Skor maksimal ideal: $\frac{24}{24} \times 100 = 100$ Skor minimal ideal: $\frac{6}{24} \times 100 = 25$ Skor rata-rata ideal: $\frac{1}{2}(100 + 25) = 62.5$ Simpangan baku ideal: $\frac{1}{6}(100 - 25) = 12.5$ Sehingga: $1.8 \text{ SBi} = 22.5$ dan $0.6 \text{ SBi} = 7.5$	Skor maksimal ideal: $\frac{44}{44} \times 100 = 100$ Skor minimal ideal: $\frac{11}{44} \times 100 = 25$ Skor rata-rata ideal: $\frac{1}{2}(100 + 25) = 62.5$ Simpangan baku ideal: $\frac{1}{6}(100 - 25) = 12.5$ Sehingga: $1.8 \text{ SBi} = 22.5$ dan $0.6 \text{ SBi} = 7.5$																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rentang skor</th> <th>Kriteria Pencapaian</th> <th>Kategori</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$X > \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$</td> <td>$X > 85$</td> <td>Sangat layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$</td> <td>$70 < X \leq 85$</td> <td>Layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi}$</td> <td>$55 < X \leq 70$</td> <td>Cukup Layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t - 1,8 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi}$</td> <td>$40 < X \leq 55$</td> <td>Kurang layak</td> </tr> <tr> <td>$X \leq \bar{X}_t - 1,8 \text{ SBi}$</td> <td>$X \leq 40$</td> <td>Sangat kurang layak</td> </tr> </tbody> </table>	Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori	$X > \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$	$X > 85$	Sangat layak	$\bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$	$70 < X \leq 85$	Layak	$\bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi}$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak	$\bar{X}_t - 1,8 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi}$	$40 < X \leq 55$	Kurang layak	$X \leq \bar{X}_t - 1,8 \text{ SBi}$	$X \leq 40$	Sangat kurang layak	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rentang skor</th> <th>Kriteria Pencapaian</th> <th>Kategori</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$X > \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$</td> <td>$X > 85$</td> <td>Sangat layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$</td> <td>$70 < X \leq 85$</td> <td>Layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi}$</td> <td>$55 < X \leq 70$</td> <td>Cukup Layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t - 1,8 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi}$</td> <td>$40 < X \leq 55$</td> <td>Kurang layak</td> </tr> <tr> <td>$X \leq \bar{X}_t - 1,8 \text{ SBi}$</td> <td>$X \leq 40$</td> <td>Sangat kurang layak</td> </tr> </tbody> </table>	Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori	$X > \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$	$X > 85$	Sangat layak	$\bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$	$70 < X \leq 85$	Layak	$\bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi}$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak	$\bar{X}_t - 1,8 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi}$	$40 < X \leq 55$	Kurang layak	$X \leq \bar{X}_t - 1,8 \text{ SBi}$	$X \leq 40$	Sangat kurang layak
Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori																																			
$X > \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$	$X > 85$	Sangat layak																																			
$\bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$	$70 < X \leq 85$	Layak																																			
$\bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi}$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak																																			
$\bar{X}_t - 1,8 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi}$	$40 < X \leq 55$	Kurang layak																																			
$X \leq \bar{X}_t - 1,8 \text{ SBi}$	$X \leq 40$	Sangat kurang layak																																			
Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori																																			
$X > \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$	$X > 85$	Sangat layak																																			
$\bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$	$70 < X \leq 85$	Layak																																			
$\bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi}$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak																																			
$\bar{X}_t - 1,8 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi}$	$40 < X \leq 55$	Kurang layak																																			
$X \leq \bar{X}_t - 1,8 \text{ SBi}$	$X \leq 40$	Sangat kurang layak																																			
a. Ahli Rerata skor ahli (X) = 21.7; dengan nilai 90 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.	a. Ahli Rerata skor ahli (X) = 41; dengan nilai 93 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.																																				

<p>b. Guru Rerata skor guru (X) = 24; dengan nilai 100 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.</p> <p>c. Teman Rerata skor teman (X) = 21; dengan nilai 88 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.</p>	<p>b. Guru Rerata skor guru (X) = 40.5; dengan nilai 92 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.</p> <p>c. Teman Rerata skor teman (X) = 38.5; dengan nilai 88 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.</p>																																				
<p>Alokasi waktu dan kebahasaan Skor maksimal ideal: $\frac{8}{8} \times 100 = 100$ Skor minimal ideal: $\frac{2}{8} \times 100 = 25$ Skor rata-rata ideal: $\frac{1}{2}(100 + 25) = 62.5$ Simpangan baku ideal: $\frac{1}{6}(100 - 25) = 12.5$ Sehingga: $1.8 SBi = 22.5$ dan $0.6 SBi = 7.5$</p> <table border="1" data-bbox="409 948 1189 1343"> <thead> <tr> <th>Rentang skor</th> <th>Kriteria Pencapaian</th> <th>Kategori</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$X > \bar{X}_t + 1,8 SBi$</td> <td>$X > 85$</td> <td>Sangat layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t + 0,6 SBi < X \leq \bar{X}_t + 1,8 SBi$</td> <td>$70 < X \leq 85$</td> <td>Layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t - 0,6 SBi < X \leq \bar{X}_t + 0,6 SBi$</td> <td>$55 < X \leq 70$</td> <td>Cukup Layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t - 1,8 SBi < X \leq \bar{X}_t - 0,6 SBi$</td> <td>$40 < X \leq 55$</td> <td>Kurang layak</td> </tr> <tr> <td>$X \leq \bar{X}_t - 1,8 SBi$</td> <td>$X \leq 40$</td> <td>Sangat kurang layak</td> </tr> </tbody> </table>	Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori	$X > \bar{X}_t + 1,8 SBi$	$X > 85$	Sangat layak	$\bar{X}_t + 0,6 SBi < X \leq \bar{X}_t + 1,8 SBi$	$70 < X \leq 85$	Layak	$\bar{X}_t - 0,6 SBi < X \leq \bar{X}_t + 0,6 SBi$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak	$\bar{X}_t - 1,8 SBi < X \leq \bar{X}_t - 0,6 SBi$	$40 < X \leq 55$	Kurang layak	$X \leq \bar{X}_t - 1,8 SBi$	$X \leq 40$	Sangat kurang layak	<p>Total Skor maksimal ideal: $\frac{76}{76} \times 100 = 100$ Skor minimal ideal: $\frac{19}{76} \times 100 = 25$ Skor rata-rata ideal: $\frac{1}{2}(100 + 25) = 62.5$ Simpangan baku ideal: $\frac{1}{6}(100 - 25) = 12.5$ Sehingga: $1.8 SBi = 22.5$ dan $0.6 SBi = 7.5$</p> <table border="1" data-bbox="1211 948 2000 1343"> <thead> <tr> <th>Rentang skor</th> <th>Kriteria Pencapaian</th> <th>Kategori</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$X > \bar{X}_t + 1,8 SBi$</td> <td>$X > 85$</td> <td>Sangat layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t + 0,6 SBi < X \leq \bar{X}_t + 1,8 SBi$</td> <td>$70 < X \leq 85$</td> <td>Layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t - 0,6 SBi < X \leq \bar{X}_t + 0,6 SBi$</td> <td>$55 < X \leq 70$</td> <td>Cukup Layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t - 1,8 SBi < X \leq \bar{X}_t - 0,6 SBi$</td> <td>$40 < X \leq 55$</td> <td>Kurang layak</td> </tr> <tr> <td>$X \leq \bar{X}_t - 1,8 SBi$</td> <td>$X \leq 40$</td> <td>Sangat kurang layak</td> </tr> </tbody> </table>	Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori	$X > \bar{X}_t + 1,8 SBi$	$X > 85$	Sangat layak	$\bar{X}_t + 0,6 SBi < X \leq \bar{X}_t + 1,8 SBi$	$70 < X \leq 85$	Layak	$\bar{X}_t - 0,6 SBi < X \leq \bar{X}_t + 0,6 SBi$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak	$\bar{X}_t - 1,8 SBi < X \leq \bar{X}_t - 0,6 SBi$	$40 < X \leq 55$	Kurang layak	$X \leq \bar{X}_t - 1,8 SBi$	$X \leq 40$	Sangat kurang layak
Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori																																			
$X > \bar{X}_t + 1,8 SBi$	$X > 85$	Sangat layak																																			
$\bar{X}_t + 0,6 SBi < X \leq \bar{X}_t + 1,8 SBi$	$70 < X \leq 85$	Layak																																			
$\bar{X}_t - 0,6 SBi < X \leq \bar{X}_t + 0,6 SBi$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak																																			
$\bar{X}_t - 1,8 SBi < X \leq \bar{X}_t - 0,6 SBi$	$40 < X \leq 55$	Kurang layak																																			
$X \leq \bar{X}_t - 1,8 SBi$	$X \leq 40$	Sangat kurang layak																																			
Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori																																			
$X > \bar{X}_t + 1,8 SBi$	$X > 85$	Sangat layak																																			
$\bar{X}_t + 0,6 SBi < X \leq \bar{X}_t + 1,8 SBi$	$70 < X \leq 85$	Layak																																			
$\bar{X}_t - 0,6 SBi < X \leq \bar{X}_t + 0,6 SBi$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak																																			
$\bar{X}_t - 1,8 SBi < X \leq \bar{X}_t - 0,6 SBi$	$40 < X \leq 55$	Kurang layak																																			
$X \leq \bar{X}_t - 1,8 SBi$	$X \leq 40$	Sangat kurang layak																																			

<p>a. Ahli Rerata skor ahli (X) = 21.7; dengan nilai 90 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.</p> <p>b. Guru Rerata skor guru (X) = 24; dengan nilai 100 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.</p> <p>c. Teman Rerata skor teman (X) = 21; dengan nilai 88 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.</p>	<p>a. Ahli Rerata skor ahli (X) = 70; dengan nilai 92 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.</p> <p>b. Guru Rerata skor guru (X) = 71.5; dengan nilai 94 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.</p> <p>c. Teman Rerata skor teman (X) = 66.5; dengan nilai 88 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.</p> <p>d. Total Rerata skor total (X) = 69.3; dengan nilai 91 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.</p>
---	---

Lampiran 39 Hasil Rekapitulasi Data Kelayakan LKPD

Hasil Rekapitulasi Data Kelayakan LKPD

No	Indikator Penilaian	Skor Penilaian						
		Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	Guru 1	Guru 2	Teman 1	Teman 2
Isi								
1	Kecocokan materi dengan KI dan KD	3	4	4	4	4	3	4
2	Kesesuaian materi dengan indikator	4	4	4	4	4	4	4
3	Kecocokan materi dengan karakteristik perkembangan peserta didik	4	4	4	4	4	4	4
4	Kevalidan fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori	4	4	4	4	4	4	4
5	Kejelasan prosedur penilaian/evaluasi	3	4	3	4	4	3	4
6	Ketercakupan tahapan model GDL	4	4	4	3	4	4	4
7	Ketercakupan tahapan pendekatan kemampuan abad 21	4	4	3	3	3	1	4
8	Kevalidan soal untuk peserta didik tentang fisika	3	4	3	3	4	4	4
9	Kebermanfaatan bagi peserta didik	4	4	4	4	4	4	4
Rata-rata		34			34		33.5	

No	Indikator Penilaian	Skor Penilaian						
		Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	Guru 1	Guru 2	Teman 1	Teman 2
Penyajian								
10	Kesesuaian sistematika penulisan LKPD	4	4	3	4	4	4	4
11	Kesesuaian langkah kerja peserta didik dengan kriteria model dan pendekatan yang dipilih	4	4	4	4	3	3	4
12	Ketersediaan pertanyaan untuk meningkatkan keaktifan peserta didik	4	4	4	4	4	4	4
13	Ketersediaan pertanyaan untuk menarik minat peserta didik.	4	4	4	4	4	4	4
14	Ketepatan dalam penggunaan jenis dan ukuran huruf.	3	4	4	3	4	4	4
15	Ketepatan tampilan antara judul dengan gambar, tabel dan grafik.	3	4	4	4	4	4	4
16	Kejelasan menulis sumber	4	4	4	4	4	4	3
17	Kejelasan bahasa yang digunakan	4	4	4	4	4	4	2
Rata-rata		31			31		30	
Total Rata-rata		65			65		63.5	
Hasil Rata-rata Keseluruhan		64.5						

Konversi Rerata Skor Tiap Aspek Menjadi Nilai

Komponen Isi	Komponen Penyajian	Total
$\text{Nilai} = \frac{\text{Rata - rata skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$ <p>a. Ahli : $\frac{34}{36} \times 100 = 94$ b. Guru : $\frac{34}{36} \times 100 = 94$ c. Teman : $\frac{33.5}{36} \times 100 = 93$</p>	<p>a. Ahli : $\frac{31}{32} \times 100 = 97$ b. Guru : $\frac{31}{32} \times 100 = 97$ c. Teman : $\frac{30}{32} \times 100 = 94$</p>	<p>a. Ahli : $\frac{65}{68} \times 100 = 96$ b. Guru : $\frac{65}{68} \times 100 = 96$ c. Teman : $\frac{63.5}{68} \times 100 = 93$ d. Seluruh Validator : $\frac{64.5}{68} \times 100 = 95$</p>

Konversi skor menjadi skala lima

Komponen Isi	Komponen Penyajian																														
<p>Skor maksimal ideal: $\frac{36}{36} \times 100 = 100$ Skor minimal ideal: $\frac{9}{36} \times 100 = 25$ Skor rata-rata ideal: $\frac{1}{2}(100 + 25) = 62.5$ Simpangan baku ideal: $\frac{1}{6}(100 - 25) = 12.5$ Sehingga: $1.8 \text{ SBi} = 22.5$ dan $0.6 \text{ SBi} = 7.5$</p>	<p>Skor maksimal ideal: $\frac{32}{32} \times 100 = 100$ Skor minimal ideal: $\frac{8}{32} \times 100 = 25$ Skor rata-rata ideal: $\frac{1}{2}(100 + 25) = 62.5$ Simpangan baku ideal: $\frac{1}{6}(100 - 25) = 12.5$ Sehingga: $1.8 \text{ SBi} = 22.5$ dan $0.6 \text{ SBi} = 7.5$</p>																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rentang skor</th> <th>Kriteria Pencapaian</th> <th>Kategori</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$X > \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$</td> <td>$X > 85$</td> <td>Sangat layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$</td> <td>$70 < X \leq 85$</td> <td>Layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi}$</td> <td>$55 < X \leq 70$</td> <td>Cukup Layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t - 1,8 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi}$</td> <td>$40 < X \leq 55$</td> <td>Kurang layak</td> </tr> </tbody> </table>	Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori	$X > \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$	$X > 85$	Sangat layak	$\bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$	$70 < X \leq 85$	Layak	$\bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi}$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak	$\bar{X}_t - 1,8 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi}$	$40 < X \leq 55$	Kurang layak	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rentang skor</th> <th>Kriteria Pencapaian</th> <th>Kategori</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$X > \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$</td> <td>$X > 85$</td> <td>Sangat layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$</td> <td>$70 < X \leq 85$</td> <td>Layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi}$</td> <td>$55 < X \leq 70$</td> <td>Cukup Layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t - 1,8 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi}$</td> <td>$40 < X \leq 55$</td> <td>Kurang layak</td> </tr> </tbody> </table>	Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori	$X > \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$	$X > 85$	Sangat layak	$\bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$	$70 < X \leq 85$	Layak	$\bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi}$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak	$\bar{X}_t - 1,8 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi}$	$40 < X \leq 55$	Kurang layak
Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori																													
$X > \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$	$X > 85$	Sangat layak																													
$\bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$	$70 < X \leq 85$	Layak																													
$\bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi}$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak																													
$\bar{X}_t - 1,8 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi}$	$40 < X \leq 55$	Kurang layak																													
Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori																													
$X > \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$	$X > 85$	Sangat layak																													
$\bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$	$70 < X \leq 85$	Layak																													
$\bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi}$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak																													
$\bar{X}_t - 1,8 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi}$	$40 < X \leq 55$	Kurang layak																													

$X \leq \bar{X}_t - 1,8S_{Bi}$	$X \leq 40$	Sangat kurang layak	$X \leq \bar{X}_t - 1,8S_{Bi}$	$X \leq 40$	Sangat kurang layak						
<p>a. Ahli Rerata skor ahli (X) = 34; dengan nilai 94 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.</p> <p>b. Guru Rerata skor guru (X) = 34; dengan nilai 94 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.</p> <p>c. Teman Rerata skor teman (X) = 33.5; dengan nilai 93 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.</p>			<p>a. Ahli Rerata skor ahli (X) = 31; dengan nilai 97 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.</p> <p>b. Guru Rerata skor guru (X) = 31; dengan nilai 97 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.</p> <p>c. Teman Rerata skor teman (X) = 30; dengan nilai 94 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.</p>								
<p>Total Skor maksimal ideal: $\frac{68}{68} \times 100 = 100$ Skor minimal ideal: $\frac{17}{68} \times 100 = 25$ Skor rata-rata ideal: $\frac{1}{2}(100 + 25) = 62.5$ Simpangan baku ideal: $\frac{1}{6}(100 - 25) = 12.5$ Sehingga: $1.8 S_{Bi} = 22.5$ dan $0.6 S_{Bi} = 7.5$</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #4a7ebb; color: white;"> <th style="text-align: center;">Rentang skor</th> <th style="text-align: center;">Kriteria Pencapaian</th> <th style="text-align: center;">Kategori</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">$X > \bar{X}_t + 1,8 S_{Bi}$</td> <td style="text-align: center;">$X > 85$</td> <td style="text-align: center;">Sangat layak</td> </tr> </tbody> </table>			Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori	$X > \bar{X}_t + 1,8 S_{Bi}$	$X > 85$	Sangat layak	<p>a. Ahli Rerata skor ahli (X) = 65; dengan nilai 96 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.</p> <p>b. Guru Rerata skor guru (X) = 65; dengan nilai 96 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.</p> <p>c. Teman Rerata skor teman (X) = 63.5; dengan nilai 93 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.</p>		
Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori									
$X > \bar{X}_t + 1,8 S_{Bi}$	$X > 85$	Sangat layak									

$\bar{X}_t + 0,6 SBi < X \leq \bar{X}_t + 1,8 SBi$	$70 < X \leq 85$	Layak	d. Total Rerata skor total (X) = 64.5; dengan nilai 95 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.
$\bar{X}_t - 0,6 SBi < X \leq \bar{X}_t + 0,6 SBi$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak	
$\bar{X}_t - 1,8 SBi < X \leq \bar{X}_t - 0,6 SBi$	$40 < X \leq 55$	Kurang layak	
$X \leq \bar{X}_t - 1,8 SBi$	$X \leq 40$	Sangat kurang layak	

Lampiran 40 Hasil Validasi Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis

Keterangan:

Nilai 3 = Esensial

Nilai 2 = Berguna, tetapi tidak esensial

Nilai 1 = Tidak berguna

ne = Jumlah validator yang memilih item dapat digunakan (valid/nilai 3)

Validator	Nomor item soal									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ahli 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ahli 2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ahli 3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Guru 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Guru 2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Teman 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Teman 2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ne	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
CVR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Lampiran 41 Hasil Validasi Instrumen Kemampuan Literasi Digital

Keterangan:

Nilai 3 = Esensial

Nilai 2 = Berguna, tetapi tidak esensial

Nilai 1 = Tidak berguna

ne = Jumlah validator yang memilih item dapat digunakan (valid/nilai 3)

Validator	Nomor item soal									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ahli 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ahli 2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ahli 3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Guru 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Guru 2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Teman 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Teman 2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ne	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
CVR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Lampiran 42 Hasil Respon Peserta Didik terhadap keterbacaan LKPD Model GDL berbantuan web based simulation (Uji terbatas)

No	Aspek	Peserta Didik									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kelayakan Isi											
1	Kejelasan penyajian tujuan pembelajaran	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3
2	Keterurutan penyampaian materi pembelajaran	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3
3	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dalam LKPD sesuai dengan tujuan pembelajaran	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4
4	Kekontekstualan (dekat dengan kehidupan nyata) kegiatan pembelajaran yang dilakukan peserta didik	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4
Rata-rata		14.2									
Penyajian											
5	Keterurutan LKPD yang disusun	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3
6	Kesesuaian langkah kerja peserta didik dengan kriteria berpikir kritis	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3
7	Kesesuaian langkah kerja peserta didik dengan kriteria literasi digital	3	4	4	4	4	4	4	4	3	2
8	Ketepatan dalam penggunaan jenis dan ukuran huruf.	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3

No	Aspek	Peserta Didik									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Ketepatan tampilan antara judul dengan gambar, tabel dan grafik.	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4
10	Kejelasan penulisan sumber	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3
11	Kesesuaian ilustrasi dengan isi informasi yang disampaikan	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4
Rata-rata		24.7									
Bahasa											
12	Kejelasan bahasa yang digunakan	3	4	3	3	4	3	4	4	2	4
13	Kesesuaian ilustrasi	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4
14	Kekonsistenan dalam menggunakan istilah, symbol dan lambang	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3
15	Ketepatan dalam memilih huruf (jenis dan ukuran)	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4
Rata-rata		14.1									
Total Rata-rata		53									

Konversi Rerata Skor Tiap Aspek Menjadi Nilai

$\text{Nilai} = \frac{\text{Rata - rata skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$	
--	--

<p>a. Kelayakan isi : $\frac{14.2}{16} \times 100 = 89$</p> <p>b. Penyajian : $\frac{24.7}{28} \times 100 = 88$</p> <p>c. Bahasa : $\frac{14.1}{16} \times 100 = 88$</p> <p>d. Total : $\frac{53}{60} \times 100 = 88$</p>																																					
<p>Komponen Isi</p> <p>Skor maksimal ideal: $\frac{16}{16} \times 100 = 100$</p> <p>Skor minimal ideal: $\frac{4}{16} \times 100 = 25$</p> <p>Skor rata-rata ideal: $\frac{1}{2}(100 + 25) = 62.5$</p> <p>Simpangan baku ideal: $\frac{1}{6}(100 - 25) = 12.5$</p> <p>Sehingga: $1.8 S_{Bi} = 22.5$ dan $0.6 S_{Bi} = 7.5$</p> <table border="1" data-bbox="315 831 1095 1214"> <thead> <tr> <th>Rentang skor</th> <th>Kriteria Pencapaian</th> <th>Kategori</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$X > \bar{X}_t + 1,8 S_{Bi}$</td> <td>$X > 85$</td> <td>Sangat layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t + 0,6 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_t + 1,8 S_{Bi}$</td> <td>$70 < X \leq 85$</td> <td>Layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t - 0,6 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 S_{Bi}$</td> <td>$55 < X \leq 70$</td> <td>Cukup Layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t - 1,8 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 S_{Bi}$</td> <td>$40 < X \leq 55$</td> <td>Kurang layak</td> </tr> <tr> <td>$X \leq \bar{X}_t - 1,8 S_{Bi}$</td> <td>$X \leq 40$</td> <td>Sangat kurang layak</td> </tr> </tbody> </table> <p>Rerata skor (X) = 14.2; dengan nilai 89 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.</p>	Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori	$X > \bar{X}_t + 1,8 S_{Bi}$	$X > 85$	Sangat layak	$\bar{X}_t + 0,6 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_t + 1,8 S_{Bi}$	$70 < X \leq 85$	Layak	$\bar{X}_t - 0,6 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 S_{Bi}$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak	$\bar{X}_t - 1,8 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 S_{Bi}$	$40 < X \leq 55$	Kurang layak	$X \leq \bar{X}_t - 1,8 S_{Bi}$	$X \leq 40$	Sangat kurang layak	<p>Komponen Penyajian</p> <p>Skor maksimal ideal: $\frac{28}{28} \times 100 = 100$</p> <p>Skor minimal ideal: $\frac{7}{28} \times 100 = 25$</p> <p>Skor rata-rata ideal: $\frac{1}{2}(100 + 25) = 62.5$</p> <p>Simpangan baku ideal: $\frac{1}{6}(100 - 25) = 12.5$</p> <p>Sehingga: $1.8 S_{Bi} = 22.5$ dan $0.6 S_{Bi} = 7.5$</p> <table border="1" data-bbox="1171 831 1951 1214"> <thead> <tr> <th>Rentang skor</th> <th>Kriteria Pencapaian</th> <th>Kategori</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$X > \bar{X}_t + 1,8 S_{Bi}$</td> <td>$X > 85$</td> <td>Sangat layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t + 0,6 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_t + 1,8 S_{Bi}$</td> <td>$70 < X \leq 85$</td> <td>Layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t - 0,6 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 S_{Bi}$</td> <td>$55 < X \leq 70$</td> <td>Cukup Layak</td> </tr> <tr> <td>$\bar{X}_t - 1,8 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 S_{Bi}$</td> <td>$40 < X \leq 55$</td> <td>Kurang layak</td> </tr> <tr> <td>$X \leq \bar{X}_t - 1,8 S_{Bi}$</td> <td>$X \leq 40$</td> <td>Sangat kurang layak</td> </tr> </tbody> </table> <p>Rerata skor(X) = 24.7; dengan nilai 88 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.</p>	Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori	$X > \bar{X}_t + 1,8 S_{Bi}$	$X > 85$	Sangat layak	$\bar{X}_t + 0,6 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_t + 1,8 S_{Bi}$	$70 < X \leq 85$	Layak	$\bar{X}_t - 0,6 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 S_{Bi}$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak	$\bar{X}_t - 1,8 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 S_{Bi}$	$40 < X \leq 55$	Kurang layak	$X \leq \bar{X}_t - 1,8 S_{Bi}$	$X \leq 40$	Sangat kurang layak
Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori																																			
$X > \bar{X}_t + 1,8 S_{Bi}$	$X > 85$	Sangat layak																																			
$\bar{X}_t + 0,6 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_t + 1,8 S_{Bi}$	$70 < X \leq 85$	Layak																																			
$\bar{X}_t - 0,6 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 S_{Bi}$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak																																			
$\bar{X}_t - 1,8 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 S_{Bi}$	$40 < X \leq 55$	Kurang layak																																			
$X \leq \bar{X}_t - 1,8 S_{Bi}$	$X \leq 40$	Sangat kurang layak																																			
Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori																																			
$X > \bar{X}_t + 1,8 S_{Bi}$	$X > 85$	Sangat layak																																			
$\bar{X}_t + 0,6 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_t + 1,8 S_{Bi}$	$70 < X \leq 85$	Layak																																			
$\bar{X}_t - 0,6 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 S_{Bi}$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak																																			
$\bar{X}_t - 1,8 S_{Bi} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 S_{Bi}$	$40 < X \leq 55$	Kurang layak																																			
$X \leq \bar{X}_t - 1,8 S_{Bi}$	$X \leq 40$	Sangat kurang layak																																			

Komponen Bahasa

Skor maksimal ideal: $\frac{16}{16} \times 100 = 100$

Skor minimal ideal: $\frac{4}{16} \times 100 = 25$

Skor rata-rata ideal: $\frac{1}{2}(100 + 25) = 62.5$

Simpangan baku ideal: $\frac{1}{6}(100 - 25) = 12.5$

Sehingga: $1.8 \text{ SBI} = 22.5$ dan $0.6 \text{ SBI} = 7.5$

Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori
$X > \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBI}$	$X > 85$	Sangat layak
$\bar{X}_t + 0,6 \text{ SBI} < X \leq \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBI}$	$70 < X \leq 85$	Layak
$\bar{X}_t - 0,6 \text{ SBI} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 \text{ SBI}$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak
$\bar{X}_t - 1,8 \text{ SBI} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 \text{ SBI}$	$40 < X \leq 55$	Kurang layak
$X \leq \bar{X}_t - 1,8 \text{ SBI}$	$X \leq 40$	Sangat kurang layak

Rerata skor(X) = 14.1; dengan nilai 88 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.

Total

Skor maksimal ideal: $\frac{36}{36} \times 100 = 100$

Skor minimal ideal: $\frac{9}{36} \times 100 = 25$

Skor rata-rata ideal: $\frac{1}{2}(100 + 25) = 62.5$

Simpangan baku ideal: $\frac{1}{6}(100 - 25) = 12.5$

Sehingga: $1.8 \text{ SBI} = 22.5$ dan $0.6 \text{ SBI} = 7.5$

Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori
$X > \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBI}$	$X > 85$	Sangat layak
$\bar{X}_t + 0,6 \text{ SBI} < X \leq \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBI}$	$70 < X \leq 85$	Layak
$\bar{X}_t - 0,6 \text{ SBI} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 \text{ SBI}$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak
$\bar{X}_t - 1,8 \text{ SBI} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 \text{ SBI}$	$40 < X \leq 55$	Kurang layak
$X \leq \bar{X}_t - 1,8 \text{ SBI}$	$X \leq 40$	Sangat kurang layak

Rerata skor (X) = 53; dengan nilai 88 memenuhi kriteria pencapaian $X > 85$, sehingga dikategorikan “sangat layak”.

Lampiran 43 Hasil pengerjaan soal tes kemampuan berpikir kritis dan literasi digital peserta didik (Uji Coba terbatas)

Kode	Nilai		Kode	Nilai		Kode	Nilai		Kode	Nilai		Kode	Nilai		Kode	Nilai	
	KBK	KLD		KBK	KLD		KBK	KLD		KBK	KLD		KBK	KLD		KBK	KLD
1	35	57	24	20	50	47	55	63	70	47.5	60	93	37.5	66.67	116	45	80
2	20	63	25	12.5	47	48	62.5	0	71	42.5	53.33	94	37.5	53.33	117	70	63
3	70	73	26	40	70	49	80	73	72	12.5	70	95	45	60	118	48	63
4	0	17	27	90	80	50	65	87	73	45	56.67	96	42.5	50	119	13	30
5	47.5	47	28	55	70	51	45	67	74	42.5	63.33	97	80	53.33	120	38	63
6	10	43	29	65	87	52	57.5	80	75	12.5	63.33	98	27.5	20	121	48	57
7	5	43	30	97.5	90	53	57.5	90	76	50	43.33	99	20	73.33	122	33	77
8	15	40	31	42.5	63	54	40	73	77	55	50	100	62.5	56.67	123	83	67
9	37.5	43	32	90	97	55	90	80	78	42.5	60	101	62.5	50	124	75	57
10	60	73	33	27.5	47	56	30	60	79	55	66.67	102	55	33.33	125	48	57
11	42.5	67	34	67.5	67	57	55	63.33	80	40	30	103	62.5	46.67	126	48	63
12	10	60	35	30	63	58	27.5	56.67	81	55	53.33	104	57.5	63.33	127	70	67
13	15	57	36	65	47	59	35	53.33	82	37.5	56.67	105	67.5	73.33	128	43	60
14	5	60	37	55	70	60	37.5	50	83	7.5	60	106	20	60	129	70	53
15	12.5	60	38	62.5	87	61	25	43.33	84	37.5	56.67	107	68	67	MAX	97.5	97
16	27.5	67	39	85	37	62	60	56.67	85	55	56.67	108	35	43	MIN	0	0
17	30	63	40	90	83	63	40	56.67	86	62.5	56.67	109	60	70	MEAN	45.8	59.1
18	2.5	47	41	57.5	77	64	40	66.67	87	62.5	56.67	110	50	67	SD	21.4	14.7
19	20	47	42	45	77	65	47.5	46.67	88	32.5	50	111	68	60			
20	65	67	43	50	67	66	25	60	89	40	56.67	112	18	43			
21	32.5	57	44	55	47	67	10	66.67	90	62.5	50	113	68	50			
22	37.5	53	45	77.5	87	68	55	53.33	91	62.5	46.67	114	40	67			
23	42.5	57	46	52.5	63	69	15	50	92	37.5	33.33	115	63	63			

Lampiran 44 Hasil Perhitungan Reliabilitas Instrumen Kemampuan Berpikir kritis dan literasi digital

No	Aspek yang dihitung	Berpikir Kritis	Literasi Digital
1	<i>Mean test score</i>	18.29	17.73
2	<i>Standard Deviation</i>	8.53	4.39
3	<i>Internal Consistency</i>	0.84	0.73
4	<i>Summary of case Estimates (Reliability of Estimate)</i>	0.88	0.73
5	<i>Infit mean square</i>	1.02	0.99

Lampiran 45 Hasil Penilaian Keterlaksanaan RPP

Tahapan	Indikator	Pertemuan I		Pertemuan II	
		Obs I	Obs II	Obs I	Obs II
A. Kegiatan Pembuka					
Menstimulus/memb erikan rangsangan	1. Guru memberikan motivasi belajar kepada peserta didik.	√	√	√	√
	2. Guru mengajukan pertanyaan apersepsi	√	√	√	√
	3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	√	√	√	√
B. Kegiatan Inti					
Mengidentifikasi masalah	4. Guru membimbing peserta didik sesuai dengan masalah yang diidentifikasi	√	√	√	√
	5. Guru menunjukkan simulasi pada link <i>web site</i> yang telah disediakan di LKPD	√	√	√	√
	6. Guru meminta peserta didik menyampaikan pendapat tentang simulasi yang ditampilkan	√	√	√	√
Mengumpulkan data	7. Guru meminta peserta didik membentuk kelompok	√	√	√	√
	8. Guru membagikan LKPD dan meminta peserta didik membaca LKPD yang diberikan	√	√	√	√
	9. Guru meminta peserta didik menanyakan hal yang belum dipahami mengenai LKPD	√	√	√	√
	10. Guru membimbing peserta didik dalam mengumpulkan data simulasi (masuk memberi penjelasan ke semua kelompok)	√	√	√	√
	11. Guru membimbing peserta didik dalam menerapkan simulasi berbasis web online	√	√	√	√
Menganalisis dan mengolah data	12. Guru membimbing peserta didik mengolah dan menganalisis data yang telah dikumpulkan	√	√	√	√
Memverifikasi	13. Guru mempersilahkan perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil analisis data	√	√	√	√
	14. Guru memeriksa hasil analisis data yang dilakukan oleh peserta didik	√	√	√	√
Menyimpulkan	15. Guru membimbing peserta didik menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis data	√	√	√	√

Lampiran 46 Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran

No	Aspek yang dinilai	Jawaban														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Penerapan RPP																
1	Tujuan pembelajaran sangat jelas, saya menjadi termotivasi untuk belajar	3	3	3	3	2	3	3	2	3	4	4	3	4	3	3
2	Model dan metode pembelajaran yang digunakan membuat saya terlibat aktif dalam pembelajaran	4	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3
3	Materi pembelajaran disajikan dengan menarik, saya menjadi lebih mudah memahami materi tersebut	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	3	3	4	2
4	Sumber dan media belajar yang digunakan membuat saya termotivasi dalam belajar fisika	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	4	3
5	Sistem penilaian yang dilakukan guru bersifat objektif, sehingga saya menjadi semangat saat belajar fisika	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	3	3
Rata-rata		15.4														
Peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui tahap GDL berbantuan <i>web based learning</i>																
6	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk focus terhadap masalah	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3
7	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya mengetahui kesimpulan dari suatu pertanyaan	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3
8	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya mengidentifikasi alasan sebuah pendapat/argumen	3	3	2	2	2	3	2	2	3	4	3	3	3	3	2
9	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk mempertimbangkan prosedur pencarian bukti	3	3	2	2	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3
10	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk menggunakan kondisi logis	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4
11	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya menggunakan teknik yang tepat untuk menarik kesimpulan dari suatu data atau sampel	3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	3	4	2

No	Aspek yang dinilai	Jawaban														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
12	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya menarik kesimpulan menggunakan pola yang tepat dalam grafik atau tabel	3	2	3	3	2	2	3	3	3	4	4	3	3	3	4
13	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk mengetahui validitas isi dari sebuah definisi/pengertian	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3
14	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk mengidentifikasi asumsi untuk kondisi tertentu	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3
15	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk merumuskan alternative pemecahan masalah	3	2	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	4	3
Rata-rata		30														
Peningkatan kemampuan literasi digital melalui tahap GDL berbantuan <i>web based learning</i>																
16	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk mencari informasi mengenai media belajar yang tepat	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3
17	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya Menilai kecocokan dan tujuan informasi dari sebuah simulasi	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	2
18	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk berbagi informasi menggunakan perangkat online	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3
19	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk bekerjasama/berkolaborasi menggunakan perangkat digital	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3
20	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan membuat saya menyetujui dan menerapkan lisensi dan hak kekayaan intelektual, tidak hanya sekedar <i>copy-paste</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3
21	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk menggabungkan dan membangun kembali pengetahuan dan konten sebelumnya	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3
22	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk melindungi data pribadi melalui suatu tindakan keamanan	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	2	2

No	Aspek yang dinilai	Jawaban														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
23	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk menggunakan aplikasi yang aman dan berkelanjutan	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3
24	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk membuat keputusan yang tepat berdasarkan informasi mengenai perangkat digital yang sesuai dengan tujuan dan kebutuhan	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	2	3
25	Tahapan dalam pembelajaran yang dilaksanakan melatih kemampuan saya untuk memecahkan permasalahan konseptual melalui sarana digital	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	2	3
Rata-rata		30.6														

Konversi Rerata Skor Tiap Aspek Menjadi Nilai

$\text{Nilai} = \frac{\text{Rata - rata skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$ <p>e. Penerapan RPP : $\frac{15.4}{20} \times 100 = 77$</p> <p>f. Peningkatan KBK : $\frac{30}{40} \times 100 = 75$</p> <p>g. Peningkatan LD : $\frac{30.6}{40} \times 100 = 76.5$</p> <p>h. Total : $\frac{76}{100} \times 100 = 76$</p>	
<p>Penerapan RPP</p> <p>Skor maksimal ideal: $\frac{20}{20} \times 100 = 100$</p> <p>Skor minimal ideal: $\frac{5}{20} \times 100 = 25$</p> <p>Skor rata-rata ideal: $\frac{1}{2}(100 + 25) = 62.5$</p> <p>Simpangan baku ideal: $\frac{1}{6}(100 - 25) = 12.5$</p>	<p>Peningkatan KBK</p> <p>Skor maksimal ideal: $\frac{40}{40} \times 100 = 100$</p> <p>Skor minimal ideal: $\frac{10}{40} \times 100 = 25$</p> <p>Skor rata-rata ideal: $\frac{1}{2}(100 + 25) = 62.5$</p> <p>Simpangan baku ideal: $\frac{1}{6}(100 - 25) = 12.5$</p>

Sehingga: $1.8 SBi = 22.5$ dan $0.6 SBi = 7.5$

Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori
$X > \bar{X}_t + 1,8 SBi$	$X > 85$	Sangat Baik
$\bar{X}_t + 0,6 SBi < X \leq \bar{X}_t + 1,8 SBi$	$70 < X \leq 85$	Baik
$\bar{X}_t - 0,6 SBi < X \leq \bar{X}_t + 0,6 SBi$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak
$\bar{X}_t - 1,8 SBi < X \leq \bar{X}_t - 0,6 SBi$	$40 < X \leq 55$	Kurang Baik
$X \leq \bar{X}_t - 1,8 SBi$	$X \leq 40$	Sangat kurang Baik

Rerata skor (X) = 15.4; dengan nilai 77 memenuhi kriteria pencapaian $70 < X \leq 85$, sehingga dikategorikan “Baik”.

Sehingga: $1.8 SBi = 22.5$ dan $0.6 SBi = 7.5$

Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori
$X > \bar{X}_t + 1,8 SBi$	$X > 85$	Sangat Baik
$\bar{X}_t + 0,6 SBi < X \leq \bar{X}_t + 1,8 SBi$	$70 < X \leq 85$	Baik
$\bar{X}_t - 0,6 SBi < X \leq \bar{X}_t + 0,6 SBi$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak
$\bar{X}_t - 1,8 SBi < X \leq \bar{X}_t - 0,6 SBi$	$40 < X \leq 55$	Kurang Baik
$X \leq \bar{X}_t - 1,8 SBi$	$X \leq 40$	Sangat kurang Baik

Rerata skor(X) = 30; dengan nilai 75 memenuhi kriteria pencapaian $70 < X \leq 85$, sehingga dikategorikan “Baik”

Peningkatan LD

Skor maksimal ideal: $\frac{40}{40} \times 100 = 100$

Skor minimal ideal: $\frac{10}{40} \times 100 = 25$

Skor rata-rata ideal: $\frac{1}{2}(100 + 25) = 62.5$

Simpangan baku ideal: $\frac{1}{6}(100 - 25) = 12.5$

Sehingga: $1.8 \text{ SBi} = 22.5$ dan $0.6 \text{ SBi} = 7.5$

Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori
$X > \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$	$X > 85$	Sangat Baik
$\bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$	$70 < X \leq 85$	Baik
$\bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi}$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak
$\bar{X}_t - 1,8 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi}$	$40 < X \leq 55$	Kurang Baik
$X \leq \bar{X}_t - 1,8 \text{ SBi}$	$X \leq 40$	Sangat kurang Baik

Rerata skor(X) = 30.6; dengan nilai 77 memenuhi kriteria pencapaian $70 < X \leq 85$, sehingga dikategorikan “Baik”.

Total

Skor maksimal ideal: $\frac{100}{100} \times 100 = 100$

Skor minimal ideal: $\frac{25}{100} \times 100 = 25$

Skor rata-rata ideal: $\frac{1}{2}(100 + 25) = 62.5$

Simpangan baku ideal: $\frac{1}{6}(100 - 25) = 12.5$

Sehingga: $1.8 \text{ SBi} = 22.5$ dan $0.6 \text{ SBi} = 7.5$

Rentang skor	Kriteria Pencapaian	Kategori
$X > \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$	$X > 85$	Sangat Baik
$\bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 1,8 \text{ SBi}$	$70 < X \leq 85$	Baik
$\bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t + 0,6 \text{ SBi}$	$55 < X \leq 70$	Cukup Layak
$\bar{X}_t - 1,8 \text{ SBi} < X \leq \bar{X}_t - 0,6 \text{ SBi}$	$40 < X \leq 55$	Kurang Baik
$X \leq \bar{X}_t - 1,8 \text{ SBi}$	$X \leq 40$	Sangat kurang Baik

Rerata skor (X) = 76; dengan nilai 76 memenuhi kriteria pencapaian $70 < X \leq 85$, sehingga dikategorikan “Baik”.

Lampiran 47 Hasil pretest kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas model *direct instruction*

Kode Siswa	Hasil Skor Aspek										Nilai total	
	Melakukan Klarifikasi Dasar		Mengembangkan Keterampilan		Membuat kesimpulan		Melakukan Klarifikasi Tingkat Lanjut		Menerapkan strategi dan taktik			
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10		
1	2	2	0	4	0	0	2	0	0	2	30	D
2	2	2	3	4	3	3	4	1	0	0	55	D
3	2	2	0	1	0	0	2	1	2	1	28	D
4	2	2	1	2	2	0	1	1	1	2	35	D
5	2	2	2	4	1	4	0	0	0	0	38	D
6	2	2	0	2	0	2	2	0	0	0	25	D
7	2	2	3	1	2	3	4	4	1	2	60	C
8	2	2	1	0	2	2	1	0	4	2	40	D
9	2	2	1	1	2	2	0	4	0	2	40	D
10	1	2	3	4	2	0	3	1	2	1	48	D
11	2	2	1	1	1	1	0	0	0	2	25	D
12	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	10	D
13	2	2	3	4	2	2	3	0	2	2	55	D
14	2	2	1	0	0	0	0	0	0	1	15	D
15	2	2	3	1	1	3	4	0	1	2	48	D
16	2	2	3	1	1	1	4	0	1	2	43	D
17	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	13	D
18	2	2	3	2	2	1	1	1	3	1	45	D
19	2	2	3	4	3	0	0	0	1	2	43	D
20	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	13	D

Kode Siswa	Hasil Skor Aspek										Nilai total	
	Melakukan Klarifikasi Dasar		Mengembangkan Keterampilan		Membuat kesimpulan		Melakukan Klarifikasi Tingkat Lanjut		Menerapkan strategi dan taktik			
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10		
21	2	2	3	4	1	0	4	1	1	2	50	D
22	2	2	1	4	3	1	2	1	4	2	55	D
23	2	2	3	3	2	2	2	0	0	1	43	D
24	2	2	3	4	2	2	4	1	1	1	55	D
25	2	2	1	4	1	1	1	2	1	1	40	D
26	2	2	3	4	2	1	4	1	1	2	55	D
27	2	2	3	2	2	1	2	0	0	1	38	D
28	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	8	D
29	2	2	3	4	1	3	0	0	0	0	38	D
30	2	2	1	1	3	1	4	2	4	2	55	D
Jumlah	56	59	53	69	41	36	55	21	30	36		
Total	115		122		77		76		66			
Nilai	48		51		32		32		28			
									Rata-rata		38	
									MAX		60	
									MIN		7.5	

Lampiran 48 Hasil posttest kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas model *direct instruction*

Kode Siswa	Hasil Skor Aspek										Nilai total	
	Melakukan Klarifikasi Dasar		Mengembangkan Keterampilan		Membuat kesimpulan		Melakukan Klarifikasi Tingkat Lanjut		Menerapkan strategi dan taktik			
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10		
1	4	4	4	1	1	4	3	1	1	2	63	C
2	2	3	4	4	2	2	4	1	1	2	63	C
3	3	3	4	1	1	0	0	0	0	1	33	D
4	2	3	2	2	0	1	2	1	1	2	40	D
5	4	4	4	1	1	4	3	1	1	2	63	C
6	4	3	3	3	2	2	4	1	1	2	63	C
7	2	2	0	1	1	1	2	1	4	1	38	D
8	2	4	0	4	0	0	4	1	0	0	38	D
9	3	3	2	1	1	1	1	1	0	2	38	D
10	2	3	1	1	1	2	4	1	1	2	45	D
11	2	3	2	3	1	0	2	1	1	2	43	D
12	4	4	4	3	3	2	4	1	4	3	80	B
13	2	3	1	0	1	1	1	0	0	2	28	D
14	0	3	4	0	1	0	0	0	0	0	20	D
15	3	3	4	3	1	2	4	1	2	2	63	C
16	4	4	4	1	1	4	3	1	1	2	63	C
17	3	3	2	1	1	2	1	4	2	3	55	D
18	4	4	4	1	1	4	3	1	1	2	63	C
19	4	3	3	2	2	1	4	1	1	2	58	D
20	3	3	4	4	1	2	4	1	3	2	68	C

Kode Siswa	Hasil Skor Aspek										Nilai total	
	Melakukan Klarifikasi Dasar		Mengembangkan Keterampilan		Membuat kesimpulan		Melakukan Klarifikasi Tingkat Lanjut		Menerapkan strategi dan taktik			
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10		
Jumlah	57	65	56	37	23	35	53	20	25	36		
Total	115		122		93		58		73			
Nilai	76		58		36		46		38			
									Rata-rata		51	
									MAX		80	
									MIN		20	

Lampiran 49 Hasil pretest kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas GDL berbantuan Web Based Simulation

Kode Siswa	Hasil Skor Aspek										Nilai total	
	Melakukan Klarifikasi Dasar		Mengembangkan Keterampilan		Membuat kesimpulan		Melakukan Klarifikasi Tingkat Lanjut		Menerapkan strategi dan taktik			
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10		
1	2	2	0	2	0	1	4	1	0	2	35	D
2	2	2	0	0	2	0	2	0	0	0	20	D
3	3	2	4	4	4	4	1	1	4	1	70	C
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	D
5	2	2	3	1	2	1	4	1	1	2	48	D
6	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	10	D
7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	D
8	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	15	D
9	2	2	3	2	2	0	2	0	0	2	38	D
10	3	3	4	4	3	2	4	1	0	0	60	C
11	2	2	1	4	0	0	4	2	0	2	43	D
12	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	10	D
13	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	15	D
14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	D
15	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	13	D
16	2	2	0	0	3	0	4	0	0	0	28	D
17	2	2	3	3	2	0	0	0	0	0	30	D
18	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	D
19	2	2	1	2	1	0	0	0	0	0	20	D

Kode Siswa	Hasil Skor Aspek										Nilai total	
	Melakukan Klarifikasi Dasar		Mengembangkan Keterampilan		Membuat kesimpulan		Melakukan Klarifikasi Tingkat Lanjut		Menerapkan strategi dan taktik			
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10		
20	2	4	2	2	3	1	2	4	4	2	65	C
21	2	2	1	0	0	1	4	1	0	2	33	D
22	0	2	2	4	3	2	2	0	0	0	38	D
23	2	2	2	1	0	0	4	2	0	4	43	D
24	2	2	1	2	1	0	0	0	0	0	20	D
25	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	13	D
26	2	2	1	2	3	1	2	1	0	2	40	D
Jumlah	49	49	28	35	29	13	41	14	9	19		
Total	98		63		42		55		28			
Nilai	47		30		20		26		13			
									Rata-rata		27.5	
									MAX		70	
									MIN		0	

Lampiran 50 Hasil posttest kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas GDL berbantuan Web Based Simulation

Kode Siswa	Hasil Skor Aspek										Nilai total	
	Melakukan Klarifikasi Dasar		Mengembangkan Keterampilan		Membuat kesimpulan		Melakukan Klarifikasi Tingkat Lanjut		Menerapkan strategi dan taktik			
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10		
1	4	4	3	4	4	4	4	1	4	4	90	A
2	3	4	0	4	1	3	4	0	0	3	55	D
3	3	2	1	1	4	3	4	1	4	3	65	C
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	98	A
5	3	4	0	4	1	3	0	0	0	2	43	D
6	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	90	A
7	3	4	0	0	1	0	3	0	0	0	28	D
8	3	4	4	1	3	4	1	4	1	2	68	C
9	3	4	0	0	1	0	4	0	0	0	30	D
10	4	4	0	1	3	4	4	0	4	2	65	C
11	3	4	0	4	1	3	4	0	0	3	55	D
12	4	4	2	1	3	4	3	0	1	3	63	C
13	4	4	4	2	3	4	4	1	4	4	85	B
14	4	4	3	4	4	4	4	1	4	4	90	A
15	3	4	0	4	1	1	4	1	1	4	58	D
16	3	4	0	0	3	2	4	0	0	2	45	D
17	3	4	0	0	4	3	4	0	1	1	50	D
18	3	4	0	4	1	3	4	0	1	2	55	D
19	3	3	1	4	4	4	4	1	4	3	78	B

Kode Siswa	Hasil Skor Aspek										Nilai total	
	Melakukan Klarifikasi Dasar		Mengembangkan Keterampilan		Membuat kesimpulan		Melakukan Klarifikasi Tingkat Lanjut		Menerapkan strategi dan taktik			
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10		
20	4	4	0	1	4	1	4	0	1	2	53	D
21	4	4	1	1	3	4	3	0	0	2	55	D
22	4	4	1	2	4	4	0	1	1	4	63	C
23	4	4	3	2	4	4	2	1	4	4	80	B
24	4	4	3	0	3	3	3	3	0	3	65	C
25	4	4	1	1	4	4	0	0	0	0	45	D
26	3	4	1	4	4	4	1	0	0	2	58	D
27	3	4	1	1	4	4	1	1	1	3	58	D
28	3	4	0	0	3	0	4	0	0	2	40	D
29	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	90	A
Jumlah	97	109	36	58	81	83	85	25	44	71		
Total	206		94		164		110		115			
Nilai	89		41		71		47		50			
									Rata-rata		62	
									MAX		97.5	
									MIN		27.5	

Lampiran 51 Hasil pretest kemampuan literasi digital peserta didik kelas model *direct instruction*

Kode Siswa	Hasil Skor Aspek										Nilai total	
	Informasi		Komunikasi		Kreasi Konten		Keamanan		Memecahkan Masalah			
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10		
1	2	2	1	3	3	2	1	1	2	1	60	C
2	1	2	1	3	3	1	1	3	3	1	63	C
3	1	2	2	2	2	3	1	1	2	1	57	D
4	0	3	1	2	3	1	1	2	1	2	53	D
5	1	2	1	1	1	1	1	3	3	1	50	D
6	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	43	D
7	2	2	1	1	3	2	1	2	3	0	57	D
8	2	2	1	2	2	2	1	3	1	1	57	D
9	1	2	1	2	3	2	2	3	2	2	67	C
10	0	3	1	1	2	1	1	3	0	2	47	D
11	2	3	2	1	1	1	2	3	2	1	60	C
12	1	2	1	1	2	3	2	3	3	2	67	C
13	1	2	1	1	3	1	1	3	2	1	53	D
14	1	2	1	1	2	3	1	3	1	0	50	D
15	2	1	2	1	3	3	2	2	1	1	60	C
16	0	2	1	1	3	1	1	3	2	2	53	D
17	1	2	2	3	2	2	2	3	2	2	70	C
18	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	57	D
19	2	3	1	1	2	3	0	3	3	1	63	C
20	1	2	1	2	2	3	1	3	2	2	63	C

Kode Siswa	Hasil Skor Aspek										Nilai total	
	Informasi		Komunikasi		Kreasi Konten		Keamanan		Memecahkan Masalah			
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10		
21	2	2	0	1	2	2	1	1	1	1	43	D
22	1	2	2	1	3	1	1	1	1	2	50	D
23	2	2	1	1	2	3	1	3	2	1	60	C
24	1	3	1	2	2	2	1	3	3	2	67	C
25	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	30	D
26	1	2	1	2	2	2	1	2	2	1	53	D
27	3	2	1	1	2	3	1	2	0	2	57	D
28	3	2	2	2	2	1	2	3	1	0	60	C
29	1	2	0	3	2	2	1	3	2	1	57	D
30	1	2	2	1	2	1	1	2	3	2	57	D
Jumlah	40	63	35	47	66	56	35	70	53	40		
Total	103		82		122		105		93			
Nilai	57		46		68		58		52			
									Rata-rata		56	
									MAX		70	
									MIN		30	

Lampiran 52 Hasil postest kemampuan literasi digital peserta didik kelas model konvensional

Kode Siswa	Hasil Skor Aspek										Nilai total	
	Informasi		Komunikasi		Kreasi Konten		Keamanan		Memecahkan Masalah			
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10		
1	1	2	1	2	3	1	1	2	3	1	57	D
2	1	1	2	2	2	2	1	1	3	2	57	D
3	1	2	1	2	3	2	1	1	1	1	50	D
4	1	2	2	1	3	2	1	2	2	1	57	D
5	1	2	1	2	3	1	1	2	1	1	50	D
6	2	1	2	1	2	2	1	2	0	1	47	D
7	1	2	2	1	2	2	0	0	0	0	33	D
8	2	3	1	3	2	2	2	3	0	2	67	C
9	1	1	1	2	3	1	1	2	3	1	53	D
10	1	2	1	2	2	3	1	3	2	1	60	C
11	1	1	2	2	3	1	2	1	0	2	50	D
12	1	2	1	1	2	3	1	3	1	1	53	D
13	0	0	0	0	0	1	1	1	3	0	20	D
14	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	73	B
15	1	3	1	2	1	2	1	3	2	1	57	D
16	1	2	1	2	3	1	1	2	1	1	50	D
17	1	1	2	1	2	1	0	1	0	1	33	D
18	1	2	1	2	2	1	1	2	1	1	47	D
19	1	3	1	1	2	3	1	3	3	1	63	C
20	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	73	B

Kode Siswa	Hasil Skor Aspek										Nilai total	
	Informasi		Komunikasi		Kreasi Konten		Keamanan		Memecahkan Masalah			
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10		
Jumlah	23	36	27	33	45	36	22	39	31	23		
Total	59		60		81		61		54		59	
Nilai	49		50		68		51		45		49	
									Rata-rata		53	
									MAX		73	
									MIN		20	

Lampiran 53 Hasil pretest kemampuan literasi digital peserta didik kelas model GDL berbantuan *Web Based Simulation*

Kode Siswa	Hasil Skor Aspek										Nilai total	
	Informasi		Komunikasi		Kreasi Konten		Keamanan		Memecahkan Masalah			
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10		
1	1	2	0	2	2	3	1	3	1	2	57	D
2	1	2	0	1	3	2	3	3	3	1	63	C
3	2	3	1	3	3	3	1	3	2	1	73	B
4	0	1	0	1	2	0	1	0	0	0	17	D
5	0	2	1	2	2	2	1	3	0	1	47	D
6	1	1	1	1	2	3	1	2	0	1	43	D
7	1	1	1	2	3	1	1	3	0	0	43	D
8	0	3	1	2	2	1	1	1	0	1	40	D
9	1	1	1	1	2	1	2	3	0	1	43	D
10	3	2	2	2	2	3	1	3	3	1	73	B
11	2	1	1	1	3	3	1	3	3	2	67	C
12	0	3	1	2	3	3	2	3	1	0	60	C
13	1	2	2	1	2	2	3	3	0	1	57	D
14	0	2	1	1	2	3	3	2	3	1	60	C
15	0	1	1	2	2	3	3	3	2	1	60	C
16	1	2	2	2	3	2	2	3	2	1	67	C
17	1	2	2	2	3	2	1	3	1	2	63	C
18	1	2	1	2	2	2	1	3	0	0	47	D
19	0	2	1	2	3	3	1	0	2	0	47	D
20	2	3	2	2	2	3	1	2	2	1	67	C

Kode Siswa	Hasil Skor Aspek										Nilai total	
	Informasi		Komunikasi		Kreasi Konten		Keamanan		Memecahkan Masalah			
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10		
21	1	2	0	2	2	2	2	3	2	1	57	D
22	2	3	1	2	3	1	2	0	1	1	53	D
23	1	2	1	2	3	1	1	3	2	1	57	D
24	1	1	2	2	2	3	2	0	2	0	50	D
25	1	2	1	1	2	3	2	1	0	1	47	D
26	1	2	1	3	3	2	2	3	3	1	70	C
Jumlah	25	50	28	46	63	57	42	59	35	23		
Total	75		74		120		101		58			
Nilai	48		47		77		65		37			
									Rata-rata		55	
									MAX		73	
									MIN		17	

Lampiran 54 Hasil posttest kemampuan literasi digital peserta didik kelas model GDL berbantuan *Web Based Simulation*

Kode Siswa	Hasil Skor Aspek										Nilai total	
	Informasi		Komunikasi		Kreasi Konten		Keamanan		Memecahkan Masalah			
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10		
1	2	3	3	3	2	3	1	3	2	2	80	B
2	3	2	1	2	2	3	1	3	3	1	70	C
3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	87	A
4	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	90	A
5	1	2	1	3	1	3	2	2	2	2	63	C
6	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	97	A
7	0	3	0	2	2	3	2	2	0	0	47	D
8	2	3	2	3	2	3	1	2	1	1	67	C
9	2	3	1	2	2	2	2	2	2	1	63	C
10	2	3	1	2	2	3	1	0	0	0	47	D
11	2	2	3	2	2	3	1	2	1	3	70	C
12	3	3	1	3	2	2	3	3	3	3	87	A
13	2	3	2	2	2	0	0	0	0	0	37	D
14	3	3	1	3	2	3	2	3	3	2	83	B
15	2	2	1	3	3	3	2	3	3	1	77	B
16	3	3	3	3	2	3	2	2	1	1	77	B
17	0	3	1	3	1	3	2	2	3	2	67	C
18	2	3	1	2	2	3	1	0	0	0	47	D
19	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	87	A
20	3	3	1	3	3	3	1	2	0	0	63	C

Kode Siswa	Hasil Skor Aspek										Nilai total	
	Informasi		Komunikasi		Kreasi Konten		Keamanan		Memecahkan Masalah			
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10		
21	2	3	1	2	2	3	3	3	0	0	63	C
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	D
23	3	3	3	3	2	3	1	2	1	1	73	B
24	3	3	0	3	2	3	3	3	3	3	87	A
25	3	3	3	3	2	2	2	0	2	0	67	C
26	2	2	3	2	3	2	2	2	3	3	80	B
27	3	2	3	3	3	3	3	3	3	1	90	A
28	2	3	3	2	2	3	1	2	3	1	73	B
29	2	3	1	3	2	3	3	3	1	3	80	B
Jumlah	61	78	52	72	61	77	52	61	49	42		
Total	139		124		138		113		91			
Nilai	80		71		79		65		52			
									Rata-rata		70	
									MAX		97	
									MIN		0	

Lampiran 55 Surat Izin Penelitian dari Pascasarjana



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

Nomor : 14265 /UN34.17/LT/2018
Hal : Izin Penelitian

28 Desember 2018

Yth. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik DIY
Jl. Jend. Sudirman No. 5, Cokrodiningrat, Jetis, Yogyakarta

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

Nama : RIKI PERDANA
NIM : 17726251017
Program Studi : Pendidikan Fisika

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

Waktu : 1 Oktober s.d 31 Desember 2018
Lokasi/Objek : MAN 1 Yogyakarta
Judul Penelitian : Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Model Guided Discovery Learning berbantuan Web Based Simulation untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan literasi Digital Peserta Didik
Pembimbing : Prof. Dr. Jumadi, M.Pd.

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

Wakil Direktur I,



Tembusan:

1. Kepala Dinas Pendidikan Provinsi DIY.
2. Kepala MAN 1 Yogyakarta.
3. Gubernur DIY.
4. Mahasiswa Ybs.

Dr. Sugito, MA.
NIP 19600410 198503 1 002

Lampiran 56 Surat Izin Penelitian dari Kesbangpol Yogyakarta



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 10 Januari 2019

Nomor : 074/305/Kesbangpol/2019
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepada Yth. :
Kepala Kementerian Agama RI Kanwil DIY
di Yogyakarta

Memperhatikan surat :

Dari : Wakil Direktur I Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta
Nomor : 14265/UN34.17/LT/2018
Tanggal : 28 Desember 2018
Perihal : Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan tesis dengan judul proposal : "**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN MODEL *GUIDED DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN *WEB-BASED SIMULATIONS* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN LITERASI DIGITAL PESERTA DIDIK**" kepada:

Nama : RIKI PERDANA
NIM : 17726251017
No.HP/Identitas : 089693201244/6171030101950021
Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta
Lokasi Penelitian : MAN 1 Yogyakarta
Waktu Penelitian : 10 Januari 2019 s.d 31 Januari 2019

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan:

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY selambat-lambatnya 6 bulan setelah penelitian dilaksanakan.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.



Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Wakil Direktur I Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta;
3. Yang bersangkutan.

Lampiran 57 Surat Keterangan Penelitian dari MAN 1 Yogyakarta



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA YOGYAKARTA
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 YOGYAKARTA
Jalan C. Simanjuntak Nomor 60, Yogyakarta
Telepon (0274) 511327, (0274) 555159, Faximile (0274) 511327
Website : www.manyogya1.sch.id; Email: info@manyogya1.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 23... Ma.12.01/PP.006/1/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. H. Wiranto Prasetyahadi, M.Pd
NIP : 1966121019503 1001
Pangkat/Golongan : Pembina, IV/a
Jabatan : Kepala Madrasah Aliyah Negeri 1 Yogyakarta

Menerangkan bahwa :

Nama : Riki Perdana
No. Mahasiswa : 17726251017
Jurusan / Prodi : Pendidikan Fisika
Lembaga : Pasca Sarjana Universitas Negeri Yogyakarta

Telah melakukan Penelitian di Madrasah Aliyah Negeri 1 Yogyakarta berjudul : **“ Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Model Guided Discovery Learning berbantuan We Based Simulation untuk meningkatkan Kemampuan berpikir Kritis dan Literasi Digital Peserta Didik”** pada bulan 7 Oktober sd 10 Desember 2018.

Demikian Surat Keterangan ini agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 2 Januari 2019



Drs. H. Wiranto Prasetyahadi, M.Pd
NIP. 1966121019503 1 001

Lampiran 58 Dokumentasi Penelitian

