

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah R&D (*Research and Development*). Karena penelitian ini berfokus pada menghasilkan bahan ajar lembar kerja hukum Newton untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis. Pengembangan lembar kerja hukum Newton ini mengacu pada model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation & Evaluation*). ADDIE merupakan konsep pengembangan produk (Branch, 2009). Membuat produk menggunakan proses ADDIE tetap menjadi salah satu proses alat yang paling efektif karena ADDIE berfungsi sebagai panduan kerangka kerja untuk situasi yang kompleks dan sangat tepat untuk mengembangkan produk pendidikan dan sumber belajar lainnya (Branch, 2009). Dengan rancangan penelitian yang digunakan adalah *one group pre-test* dan *post-test experimental design*.

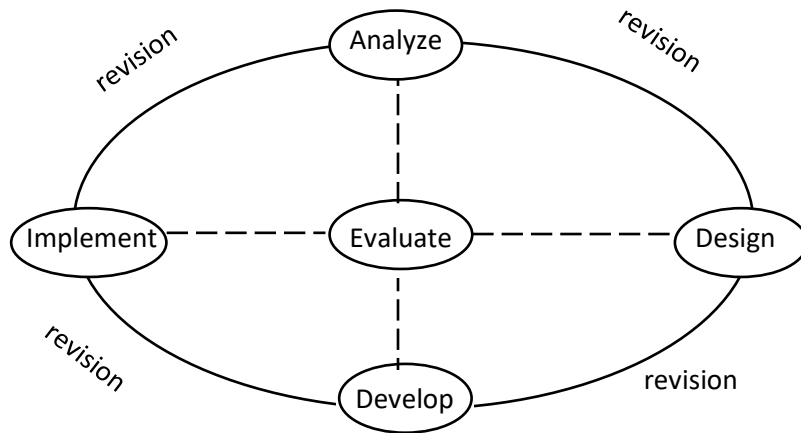
O₁ X O₂

Keterangan :

O₁ : Pengukuran sebelum diberi diberi lembar kerja hukum Newton untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis.

X : Pengukuran.

O₂ : Pengukuran setelah diberi lembar kerja hukum Newton untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis.



Gambar 3.2 Bagan Model ADDIE (Branch, 2009)

Menurut (Aldoobie, 2015) menjelaskan tahapan model ADDIE sebagai berikut :

1. *Analysis Phase* : merupakan tahap yang paling penting dalam proses ini. Pada tahap ini terdapat empat hal yang harus dianalisis yaitu peserta didik (dimana mereka berada, keterampilan dan kebutuhan mereka dll), mengembangkan analisis intruksional (untuk memberikan langkah-langkah yang diperlukan dan menyajikan peluang untuk mempelajari dan menggunakan informasi baru dalam sebuah instruksi), membuat tujuan instruksional (bertujuan untuk menentukan hasil akhir yang diinginkan), dan menganalisis tujuan pembelajaran (bagaimana mengukur pencapaian tujuan). Analisis kebutuhan merupakan langkah awal yang sangat penting. Hasil analisis kebutuhan harus berupa daftar tujuam dan sasaran bagi pihak-pihak yang terlibat.
2. *Design Phase* : merupakan tahap selanjutnya setelah tahap analisis. Dalam fase ini yaitu menerapkan instruksi. Dalam hal ini perancang harus berpikir bagaimana instruksi desain dapat benar-benar efektif dengan cara memfasilitasi pembelajaran dan interaksi orang dengan materi yang dibuat dan disediakan. Dalam fase ini, perancang harus merancang penilaian untuk topiknya, memilih bentuk tugas dan membuat strategi instruksional sendiri.

Nilna Faizah, 2022

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA HUKUM NEWTON UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3. *Development Phase* : fase ini bergantung pada dua fase sebelumnya. Karena jika dua fase sebelumnya dilakukan dengan benar maka pengembangannya akan lebih mudah. Pada fase ini perancang mengintegrasikan teknologi dengan setting dan proses pendidikan. Selain itu perancang mulai untuk mengembangkan dan membuat sampel faktual yang berkualitas baik untuk desain instruksional, materi pembelajaran dan pelaksanaan pembelajaran.
4. *Implementation Phase* : pada fase ini mengubah rencana menjadi sebuah aksi atau tindakan nyata. Pada fase ini, harus mempertimbangkan tiga langkah utama yaitu instruktur (guru), peserta didik dan mengatur lingkungan belajar. Dengan tiga langkah ini maka pembelajaran dapat berjalan aktif dan autentik untuk mencapai tahap implementasi.
5. *Evaluation Phase* : proses terakhir pada model ADDIE adalah tahap evaluasi. Pada fase ini sangat penting untuk mengevaluasi setiap langkah untuk memastikan bahwa tujuan sudah tercapai dengan menggunakan desain dan bahan instruksional untuk memenuhi kebutuhan peserta didik. Evaluasi yang bisa dilakukan ada dua yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

3.2.1. Populasi

Menurut Suharsimi (2002) menyatakan bahwa populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Sesuai dengan penelitian ini, populasi yang menjadi subjek penelitian ini yaitu siswa kelas XI MIPA di SMA Negeri 6 Bandung pada mata pelajaran fisika.

3.2.2. Sampel

Menurut Supardi (2016) menyatakan bahwa sampel adalah luas (besaran) populasi atau jumlah anggota populasi. Sampel diambil menggunakan purposive sampling. Menurut Sugiyono (2011) purposive sampling merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Kemudian menurut Supardi (2016) menyatakan bahwa purposive sampling merupakan teknik non-probability sampling yang lebih

tinggi kualitasnya, di mana peneliti telah membuat kisi-kisi atau batas-batas berdasarkan ciri-ciri subyek yang akan dijadikan sampel penelitian. Pada penelitian ini, sampel yang diambil berupa jawaban/tanggapan 75 siswa kelas XI MIPA 1, 2 dan 3 dan 3 guru fisika terhadap lembar kerja hukum Newton berbasis penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa yang telah diberikan. Alasan penggunaan purposive sampling diperlukan tiga kelas homogen kemampuannya yang dapat mewakili populasi. Selain itu, peneliti mendapat rekomendasi dari guru fisika kelas XI.

3.3. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. *Pre test-Post Test*

Test ini terdiri dari beberapa pertanyaan pilihan ganda dan uraian yang disesuaikan dengan ranah kognitif dan indikator berpikir kritis.

2. Angket Validasi

Angket validasi bertujuan untuk mengetahui pendapat ahli konten dengan jumlah 3 orang ahli tentang produk LKS hukum Newton atau bertujuan untuk mendapatkan saran perbaikan dari ahli/validator.

3. Angket Tanggapan

Angket tanggapan yang diberikan kepada 3 guru fisika bertujuan untuk mengetahui kriteria layak atau tidaknya lembar kerja tersebut untuk digunakan dan dikembangkan. Angket tanggapan yang diberikan kepada 75 peserta didik kelas XI MIPA 1,2 dan 3 bertujuan untuk mengetahui tanggapan atau respon peserta didik terhadap lembar kerja tersebut.

3.4. Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari 5 tahap. Tahap pertama :

3.4.1. Tahap Analisis

Mengidentifikasi kebutuhan dan masalah peserta didik dalam pembelajaran fisika khususnya hukum Newton. Untuk mengidentifikasi hal tersebut dapat dilakukan wawancara kepada guru fisika. Dalam tahap ini, peneliti harus menetapkan tujuan yang ingin dipelajari oleh peserta didik untuk menghemat waktu dan energi. Kemudian mengembangkan tujuan pembelajaran secara spesifik.

Nilna Faizah, 2022

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA HUKUM NEWTON UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil wawancara terhadap salah satu guru fisika SMA Negeri 6 Bandung pada tahun ajaran 2021/2022 dapat dikatakan bahwa pembelajaran masih mengalami beberapa kendala salah satunya dalam penyampaian materi dari guru ke peserta didik. Hal tersebut terjadi karena pembelajaran dilakukan melalui daring menggunakan aplikasi *Edmodo* dan *Zoom Meeting* sebagai penunjang pembelajaran. Rasio pembelajaran lebih sering menggunakan aplikasi *Edmodo*. Keterbatasan guru dalam membuat bahan ajar menjadi salah satu alasan yang mengakibatkan antusiasme peserta didik menjadi rendah. Peserta didik hanya diberi rujukan buku paket fisika dan latihan-latihan tanpa menggunakan indikator penguasaan konsep dan aspek keterampilan berpikir kritis. Pada praktiknya, bahan ajar yang digunakan oleh guru hanya berupa latihan soal dan rujukan buku paket. Ditambah dengan keterbatasan penguasaan teknologi dalam pembelajaran sehingga tidak ada variasi bahan ajar dan pembelajaran yang dilakukan. Menurut guru bersangkutan, hal tersebut mengakibatkan antusiasme peserta didik menjadi rendah. Ditengarai dengan banyaknya peserta didik yang absen setiap pembelajaran, penyerahan tugas yang sering terlambat dan pengerjaan tugas yang tidak maksimal.

Situasi dan kondisi pandemi mengakibatkan pelaksanaan pembelajaran banyak yang berubah seiring berubahnya kebijakan sekolah. Pemangkasan waktu belajar dari pembelajaran normal 1 jam pelajaran (JP) = 45 menit menjadi 1 jam pelajaran (JP) = 30 menit. Kemudian pemangkasan bab materi, salah satunya yaitu materi hukum Newton yang seharusnya dapat disampaikan dalam 2 pertemuan hanya dapat dilaksanakan dalam 1 pertemuan dan hanya menyerahkan latihan-latihan soal. Dalam evaluasi yang dilakukan oleh guru fisika yang bersangkutan menyatakan bahwa nilai tugas yang didapat peserta didik sangat rendah begitu pula kualitas jawaban dari peserta didik pun rendah. Sehingga dapat dikatakan bahwa peserta didik belum memahami materi hukum Newton.

Berakhir dengan bertambahnya tantangan bagi guru dalam mengajar dengan waktu yang relatif singkat, gangguan koneksi internet ditambah harus bersamaan mengecek kehadiran peserta didik dibandingkan mengutamakan hasil belajar peserta

Nilna Faizah, 2022

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA HUKUM NEWTON UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

didik. Maka dari itu dibutuhkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai salah satu dari sekian bahan ajar sebagai alat bantu untuk digunakan.

Bahan ajar sebelumnya yaitu latihan soal tidak disisipkan indikator keterampilan tertentu seperti keterampilan berpikir kritis. Menurut Rian, dkk. (2018) melalui hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa tergolong masih rendah pada kategori evaluasi. Ditemukan bahwa siswa hanya mampu menyelesaikan perhitungan fisika (inferensi) tetapi tidak mampu memaknai jawabannya (evaluasi). Siswa mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi asumsi yang salah dan mengidentifikasi data yang tidak diberikan pada saat pemecahan masalah. Maka dari itu diperlukan bahan ajar yang dapat memuat keterampilan berpikir kritis. Hal itu diperkuat bahwa lembar kerja peserta didik merupakan salah satu sarana yang dapat mendukung pembelajaran untuk membantu dan memfasilitasi interaksi aktif antara peserta dan sumber belajar untuk meningkatkan hasil belajarnya (Utaminingsih & Rahayu, 2021). Lembar kerja memiliki beberapa fungsi salah satunya yaitu sebagai media untuk melatih siswa lebih kritis dalam kegiatan belajar mengajar (Afandi & Jalal, 2017). Melalui lembar kerja peserta didik yang dikembangkan oleh guru diharapkan setiap siswa memiliki pedoman yang lebih terarah dalam melaksanakan kegiatan belajarnya sehingga memudahkan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis (Utaminingsih & Rahayu, 2021). Kemampuan berpikir kritis dapat membantu dalam meningkatkan pemahaman konsep dan meningkatkan ide siswa dalam menyelesaikan masalah, dimana peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa akan diikuti dengan peningkatan pemahaman konsep siswa (Watson & Gleser, 1980).

Berdasarkan pemaparan uraian di atas, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dapat menghemat waktu dan dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis peserta didik khususnya dalam materi hukum Newton tentang gerak.

- Analisis LKPD

Lembar Kerja Peserta Didik adalah lembaran yang berisi pedoman bagi siswa untuk melakukan kegiatan belajarnya. LKPD harus memuat perintah atau suruhan agar siswa melakukan aktivitas belajar seperti membaca, menghitung, menulis, berdiskusi,

Nilna Faizah, 2022

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA HUKUM NEWTON UNTUK MENINGKATKAN PENGUSAHAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

bahkan menganalisis dan atau mengevaluasi (Soekamto, 2020). Menurut Soekamto (2020) format dari LKPD sebagai berikut :

- Judul
- Pendahuluan
- Bahan/Alat/Sumber
- Rincian Kegiatan
- Pertanyaan

Menurut Purwanto (2008) sebuah bahan ajar paling tidak mencakup antara lain seperti berikut ini :

- Petunjuk belajar : Di dalam bahan ajar harus dijelaskan petunjuk pembelajarannya/pengerjaannya.
- Kompetensi yang akan dicapai : Dalam hal ini kompetensi yang akan dicapai adalah materi hukum Newton tentang gerak. Begitupula dengan penguasaan konsep dan keterampilan yang harus di latihkan yaitu keterampilan berpikir kritis.
- *Content* atau isi materi pembelajaran : Isi materi dalam LKPD dapat berupa tulisan maupun audio/visual.
- Informasi pendukung : berupa referensi materi hukum Newton
- Latihan-latihan : dalam lembar kerja terdapat contoh-contoh soal untuk melatih penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis
- Petunjuk kerja dapat pula lembar kerja : Dalam LKPD terdapat petunjuk pengerjaan soal-soal.
- Evaluasi : berupa asesmen soal uraian dengan megacu pada aspek dan indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis (2011)
- Respon terhadap hasil evaluasi : Lembar jawaban dan kunci jawaban dari soal asesmen.

Analisis selanjutnya meliputi Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) Berpikir Kritis dan Aspek Berpikir Kritis.

Berikut uraian dari KI, KD dan IPK Berpikir Kritis, Indikator Pemahaman Konsep serta Aspek Berpikir Kritis :

Tabel 3.10 Kompetensi inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), Aspek KBK dan IPK KBK

Kompetensi Inti (KI)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. 2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif 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. 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
----------------------	---

Nilna Faizah, 2022

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA HUKUM NEWTON UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

	<p>minatnya untuk memecahkan masalah.</p> <p>4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan</p>
Kompetensi Dasar (KD)	<p>3.7 Menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait gaya serta hubungan gaya, massa dan percepatan dalam gerak lurus benda dengan menerapkan metode ilmiah.</p>

Ranah Kognitif	Indikator Pemahaman Konsep
Menjelaskan	Menjelaskan kondisi tubuh ketika menginjak rem secara mendadak
Menghitung	Menghitung besar gaya pada bola tenis yang memiliki kecepatan berubah
Menganalisis	Menganalisis kondisi benda dalam keadaan setimbang

Ranah Kognitif	Indikator Pemahaman Konsep
Membandingkan	Menemukan persamaan dari dua contoh penerapan hukum 2 Newton
Mengidentifikasi	Mengidentifikasi kesimpulan dari grafik hasil pengamatan yang disediakan

Aspek Berpikir Kritis	Sub Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Indikator Pencapaian Kompetensi
<i>Basic Clarification</i> (memberikan klarifikasi dasar)	Memfokuskan pada sebuah pertanyaan	Merumuskan sebuah pertanyaan	Membuat rumusan pertanyaan dari percobaan hukum 3 Newton yang disajikan
<i>Basic Clarification</i> (memberikan klarifikasi dasar)	Menganalisis argumen	Mengidentifikasi kesimpulan	Mengidentifikasi kesimpulan dari informasi mengenai penerapan hubungan massa dan percepatan dalam peristiwa sehari-hari
<i>Basic Clarification</i> (memberikan klarifikasi dasar)	Menganalisis argumen	Mengidentifikasi alasan yang dinyatakan	Mengidentifikasi argumen-argumen yang tidak mendukung permasalahan dari penggunaan hukum 3 Newton pada permainan trampolin


Aspek Berpikir Kritis	Sub Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Indikator Pencapaian Kompetensi
<i>Basic Clarification</i> (memberikan klarifikasi dasar)	Menganalisis argumen	Mencari persamaan dan perbedaan	Menganalisis persamaan dari argumen-argumen yang disediakan mengenai penerapan hukum 1 Newton pada pelari
<i>Basic Clarification</i> (memberikan klarifikasi dasar)	Bertanya dan menjawab pertanyaan klasifikasi dan menantang	Mengapa?	Menganalisis pertanyaan konsep hukum 2 Newton pada kondisi gerak bola tennis
<i>Two Basic of Decision</i>	Menilai kredibilitas sumber	Ahli	Menilai kredibilitas penelitian dari Jeffry Handhika yang dipublikasikan oleh American Institute of Physics pada topik hukum 1 Newton
<i>Two Basic of Decision</i>	Menilai hasil observasi	Ikut terlibat dalam menyimpulkan	Mengevaluasi terkait kesimpulan hasil observasi dari penelitian hukum 2 Newton apakah sesuai atau tidak
Kesimpulan (<i>inference</i>)	Menilai hasil deduksi	Penalaran deduktif yang memenuhi syarat	Menentukan informasi deduktif dari narasi penerapan hukum 3 Newton yang tidak beraturan
Kesimpulan (<i>inference</i>)	Membuat induksi	Membuat generalisasi	Menarik kesimpulan induktif dari tabel hasil pengamatan hukum 2 Newton yang berkaitan dengan gaya gesek

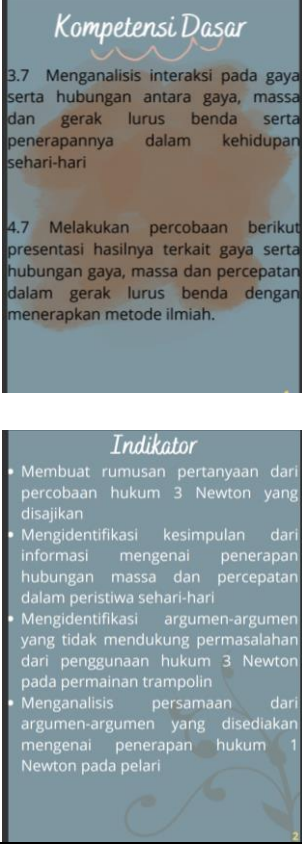

Aspek Berpikir Kritis	Sub Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Indikator Pencapaian Kompetensi
Kesimpulan (<i>Inference</i>)	Membuat dan menilai keputusan	Alternatif	Membuat 2 alternatif keputusan dari permasalahan penggunaan konsep hukum 2 Newton pada pesepeda dengan mempertimbangkan konsekuensinya
Membuat penjelasan lebih lanjut (<i>Advance Clarification</i>)	Mendefinisikan istilah dan menilai definisi	Fungsi definisi (tindakan)	Menemukan kesalahan dari definisi gaya statik pada narasi dan memperbaiki kekurangtepatannya
Membuat penjelasan lebih lanjut (<i>Advance Clarification</i>)	Mengidentifikasi asumsi	Asumsi yang dibutuhkan	Mengidentifikasi asumsi-asumsi yang paling tepat untuk mendukung hipotesis mengenai gaya proporsional untuk dapat digunakan pemain karate dalam memecahkan lempengan bata
<i>Supposition and Integrate</i>	<i>Suppotitional thinking</i>	Pertimbangan dan alasan dari premis	Menilai dan memberikan alasan dari suatu premis mengenai hukum 1 Newton yang disangka benar
<i>Supposition and Integrate</i>	<i>Integrate</i>	Mengintegrasikan watak dan kemampuan lain dalam membuat dan mempertahankan keputusan	Membuat dan mempertahankan keputusan yang berkaitan dengan hukum 1 Newton pada peristiwa lompat jauh




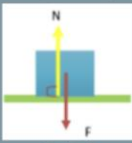
3.4.2. Tahap Desain



Pada tahap ini merancang Lembar Kerja Hukum Newton berbasis penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa dari permasalahan pada tahap analisis. Berdasarkan metode penelitian yang digunakan, setelah peneliti melalui tahap analisis maka dilanjutkan pada tahap design. Dalam tahap ini, peneliti merancang lembar kerja hukum Newton berbasis penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis mengacu pada Nanang Purwanto dalam buku Panduan Pengembangan Bahan Ajar yang disusun oleh Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas tahun 2008.

Tabel 3.11 Rancangan Lembar Kerja Hukum Newton Berbasis Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Komponen	Gambar/Visualisasi
<p>Judul</p>	
<p>Petunjuk Belajar</p>	<p>Petunjuk Belajar :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pelajari lembar kerja secara seksama dan teliti. 2. Perhatikan setiap contoh soal pada LKPD. 3. Diskusikan dengan teman mengenai LKPD ini. 4. Perhatikan seluruh soal, apabila terdapat soal yang kurang jelas tanyakan pada guru. 5. Kerjakan soal yang menurut anda mudah terlebih dahulu. 6. Tidak diperkenankan merobek atau mencorat-coret soal. 7. Jumlah soal 14 butir esai. 8. Jawablah pada lembar jawaban yang disediakan dengan menggunakan pulpen.
<p>Kompetensi yang akan dicapai</p>	

Komponen	Gambar/Visualisasi
	 <p><i>Kompetensi Dasar</i></p> <p>3.7 Menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait gaya serta hubungan gaya, massa dan percepatan dalam gerak lurus benda dengan menerapkan metode ilmiah.</p> <p><i>Indikator</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat rumusan pertanyaan dari percobaan hukum 3 Newton yang disajikan • Mengidentifikasi kesimpulan dari informasi mengenai penerapan hubungan massa dan percepatan dalam peristiwa sehari-hari • Mengidentifikasi argumen-argumen yang tidak mendukung permasalahan dari penggunaan hukum 3 Newton pada permainan trampolin • Menganalisis persamaan dari argumen-argumen yang disediakan mengenai penerapan hukum 1 Newton pada pelari
Konten	 <p><i>Daftar Isi</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gaya 2. Jenis-jenis Gaya 3. Hukum 1 Newton 4. Hukum 2 Newton 5. Hukum 3 Newton 6. Penerapan Dalam Kehidupan Sehari-hari 7. Contoh Soal

Komponen	Gambar/Visualisasi																								
	 <p>Gambar 2.</p> <p>Pada gambar diatas, terdapat tiga orang mendorong sebuah gerobak dengan memberikan gaya yang besar sehingga gerobak berubah menjadi bergerak dengan percepatan 1 m/s².</p>  <p>Gambar 3.</p>  <p>Gambar 7.</p> <p>• Gaya Normal</p> <p>Ketika benda menekan suatu permukaan, maka permukaan tersebut (walaupun terlihat kaku) mengalami deformasi (perubahan bentuk) dan kemudian memberikan dorongan pada benda yang dinamakan sebagai gaya normal (N). Contohnya : jika kamu berdiri di atas kasur, bumi menarik kamu ke bawah, tetapi kamu tetap diam. Alasannya ada pada kasur, karena kasur berubah bentuk ke bawah karena ada kamu diatasnya, mendorong kamu ke atas.</p>  <p>Gambar 8.</p>																								
<p>Informasi Pendukung</p>	<p>Hal ini juga dibahas pada hasil penelitian dari Jeffry Handhika dalam jurnal Student conception and perception of Newton's law. "Newton's first law gives information that $\sum F = 0$, meaning no forces acting on the object."</p>																								
<p>Latihan atau contoh soal</p>	<p>CONTOH SOAL KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS! Perhatikan tabel pengamatan dibawah ini!</p> <table border="1" data-bbox="781 1360 1073 1430"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Besarnya gaya</th> <th>Geraknya</th> <th>Besarnya</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>2N</td> <td>di</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>4</td> <td>di</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>6</td> <td>di</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>8</td> <td>di</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>10</td> <td>di</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tabel di atas merupakan hasil pengamatan percobaan salah satu siswa A. Hasil kesimpulan yang dibuat oleh siswa A adalah semakin besar gaya yang diberikan pada suatu benda yang memiliki massa tetap maka kecepatannya semakin besar. Analisislah kesimpulan dari siswa A. Sesuikah atau tidak? Berikan alasannya!</p> <p>Jawaban : Kesimpulan yang dibuat oleh siswa A benar. Percepatan merupakan turunan pertama dari kecepatan. Maka besarnya berbanding lurus, jika dimasukkan ke dalam persamaan hukum 2 Newton maka sesuai dengan kesimpulan siswa A.</p>	No.	Besarnya gaya	Geraknya	Besarnya	1.	2N	di	1	2.	4	di	2	3.	6	di	3	4.	8	di	4	5.	10	di	5
No.	Besarnya gaya	Geraknya	Besarnya																						
1.	2N	di	1																						
2.	4	di	2																						
3.	6	di	3																						
4.	8	di	4																						
5.	10	di	5																						



Komponen	Gambar/Visualisasi
	 <p>3. Pada gambar di atas terdapat 2 buah batu dengan ukuran yang berbeda. Satu batu beratnya 5 Newton sedangkan batu satunya 0,5 Newton. Berapa banyak gaya yang diperlukan untuk mempercepat batu pertama agar percepatannya sama dengan batu kedua?</p> <p>Jawaban :10x lipat. $a = F1/F2$ $a = 5 N/0,5 N$ $a = 10$</p>
<p>Petunjuk Kerja / lembar kerja</p>	<p>Petunjuk Pengerjaan Soal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tuliskan identitas dan kode soal pada lembar jawaban. 2. Perhatikan seluruh soal, apabila terdapat soal yang kurang jelas tanyakan pada pengawas. 3. Kerjakan soal yang menurut anda mudah terlebih dahulu. 4. Tidak diperkenankan merobek atau mencorat-coret soal. 5. Kerjakan soal secara mandiri. 6. Jumlah soal 14 butir esai. 7. Jawablah pada lembar jawaban yang disediakan dengan menggunakan pulpen. 8. Tidak diperkenankan meninggalkan kelas terkecuali seizin dari pengawas ruangan.
<p>Evaluasi</p>	 <p>Basic Clarification Focus on question Merumuskan sebuah pertanyaan</p> <p>1. Dini dan Hendra sedang melakukan suatu percobaan. Percobaan tersebut menggunakan sebuah balon. Balon tersebut ditiup menggunakan mulut. Kemudian balon tersebut dilepaskan. Dari percobaan tersebut, rumuskan pertanyaan mengenai percobaan yang mereka lakukan!</p> <p>Basic Clarification Menganalisis Argumen Mengidentifikasi Kesimpulan</p> <p>2. Dana berbelanja di supermarket menggunakan sebuah troli. Mulai-mula troli kosong, kemudian dia memasukkan barang-barang yang ingin ia beli. Pada</p>
<p>Respon terhadap hasil evaluasi</p>	


Komponen	Gambar/Visualisasi
	<ul style="list-style-type: none"> • Apa yang terjadi ketika balon dilepaskan? • Jika balon terbang, bagaimana arah balonnya? • Jika balon terbang, mengapa balon tersebut dapat terbang ke atas? • dst <p>2. Kesimpulan pada narasi tersebut kurang tepat. Peristiwa tersebut merupakan penerapan dari hukum 2 Newton. Massa muatan trolly berpengaruh dengan percepatan trolly, pada persamaan hukum 2 Newton dikatakan bahwa massa dan percepatan berbanding terbalik. Sehingga semakin massa muatannya besar, percepatan trolly akan semakin kecil, sehingga trolly akan sulit untuk di dorong.</p>

3.4.3. Tahap Develop

Pada tahap ini yaitu merealisasikan dan mengembangkan rancangan lembar kerja hukum Newton berbasis penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa. Pada tahap ini dilakukan uji validitas kelayakan LKPD yang dilakukan oleh 3 ahli validator konten dan 3 guru fisika. Uji ini dilakukan menggunakan skala *likert* dengan skor 1-4. Kemudian dari hasil uji tersebut dilakukan perbaikan berdasarkan rekomendasi ahli sampai tidak ada revisi lagi. Berikut merupakan hasil revisi dari rekomendasi ahli :

Tabel 3.12 Lembar Kerja Hukum Newton Berbasis Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Sebelum dan Sesudah di Revisi

Sebelum	Setelah
<p>Basic Clarification Menganalisis Argumen Mengidentifikasi Alasan yang Dinyatakan</p> <p>3. </p> <p>Diana dan Sarah bergantian bermain trampolin. Pada saat Diana bermain trampolin, dia terangkat lebih tinggi dibandingkan ketika Sarah bermain trampolin. Sarah berargumen bahwa ...</p> <p>a. Kaki Sarah tidak melakukan penekanan sebesar kaki Diana ke trampolin sehingga reaksi tubuh akan terangkat lebih rendah</p> <p>b. Seharusnya kaki memberikan gaya dorong kecil ke trampolin sehingga tubuh bisa terangkat jauh lebih tinggi</p> <p>c. Terdapat gaya aksi-reaksi yang besarnya berbanding terbalik pada kondisi tersebut</p> <p>d. Terdapat gaya aksi-reaksi yang besarnya sebanding namun arahnya berlawanan pada kondisi tersebut</p> <p>e. Gaya pegas memberikan dorongan yang besar pada Diana</p> <p>Manakah dari kelima argumen tersebut yang tidak mampu mendukung permasalahan di atas? berikan alasannya! 45</p> <p>Pada poin indikator nomor 3, soal tidak dijelaskan bahwa Idem (jelaskan -melalui pertanyaan- bahwa soal ini bukan pilihan tunggal).</p>	<p>Menganalisis Argumen Mengidentifikasi Alasan yang Dinyatakan</p> <p>3. </p> <p>Diana dan Sarah bergantian bermain trampolin. Pada saat Diana bermain trampolin, dia terangkat lebih tinggi dibandingkan ketika Sarah bermain trampolin. Di bawah ini terdapat beberapa pilihan, manakah dari kelima argumen tersebut yang tidak mampu mendukung permasalahan Sarah di atas? berikan alasannya!</p> <p>a. Kaki Sarah tidak melakukan penekanan sebesar kaki Diana ke trampolin sehingga reaksi tubuh akan terangkat lebih rendah</p> <p>b. Seharusnya kaki memberikan gaya dorong kecil ke trampolin sehingga tubuh bisa terangkat jauh lebih tinggi</p> <p>c. Terdapat gaya aksi-reaksi yang besarnya berbanding terbalik pada kondisi tersebut</p> <p>d. Terdapat gaya aksi-reaksi yang besarnya sebanding namun arahnya berlawanan pada kondisi tersebut</p> <p>e. Gaya pegas memberikan dorongan yang besar pada Diana 45</p> <p>Pada poin indikator nomor 3, soal ditambahkan penjelasan bahwa soal ini bukan pilihan tunggal.</p>
<p>Basic Clarification Menganalisis Argumen Mencari Persamaan dan Perbedaan</p> <p>4. </p> <p>Dono dan Febri memanggilnya untuk berhenti segera dalam waktu itu juga. Ternyata Dimas tidak bisa langsung berhenti berlari. Dono berargumen bahwa hal itu terjadi karena tidak terdapat gaya tidak seimbang yang bekerja pada Dimas sehingga Dimas tidak dapat berhenti berlari tiba-tiba. Febri berargumen bahwa yang dialami oleh Dimas karena ketika dia bergerak dengan kecepatan tertentu maka Dimas tidak mengalami perubahan kecepatan karena tidak ada gaya lain yang bekerja.</p> <p>Analisis persamaan dari kedua argumen tersebut! 47</p>	<p>Basic Clarification Menganalisis Argumen Mencari Persamaan dan Perbedaan</p> <p>4. </p> <p>Dono dan Febri memanggilnya untuk berhenti segera dalam waktu itu juga. Ternyata Dimas tidak bisa langsung berhenti berlari. Dono berargumen bahwa hal itu terjadi karena tidak terdapat gaya tidak seimbang yang bekerja pada Dimas sehingga Dimas tidak dapat berhenti berlari tiba-tiba. Febri berargumen bahwa yang dialami oleh Dimas karena ketika dia bergerak dengan kecepatan tertentu maka Dimas tidak mengalami perubahan kecepatan karena tidak ada gaya lain yang bekerja.</p> <p>Analisis persamaan dari kedua argumen tersebut! 47</p>

Sebelum	Sesudah
<p>Pada poin indikator nomor 4, memberikan saran agar pertanyaan diubah menjadi “Analisislah persamaan dari kedua argumen tersebut!”</p>	<p>Pada poin indikator nomor 4, pertanyaan sudah diubah menjadi “Analisislah persamaan dari kedua argumen tersebut!”</p>
<div data-bbox="337 489 823 1152"> <p style="text-align: center;">Advance Clarification Mengidentifikasi Asumsi Asumsi yang dibutuhkan</p> <p>12.</p>  <p>Pemain karate memiliki gaya yang cukup untuk memecahkan lempengan bata ketika ia memilih menggerakkan tangannya di atas lempengan bata dengan cepat. Terdapat 3 asumsi yang mendasari hipotesis tersebut. Asumsi 1, benar pilihan pemain karate karena adanya jarak gaya gravitasi yang mempengaruhi kecepatan tangan. Asumsi 2, benar pilihan pemain karate karena percepatan berbanding lurus dengan gaya. Asumsi 3, tidak adanya gaya gesek udara yang menyebabkan kecepatan gerak tangan semakin meningkat ketika mendekati lempengan bata. Dari ketiga asumsi di atas, asumsi mana yang tepat untuk mendasari hipotesis di atas? berikan alasannya!</p> <p style="text-align: right;">57</p> </div>	<div data-bbox="849 489 1334 1152"> <p style="text-align: center;">Advance Clarification Mengidentifikasi Asumsi Asumsi yang dibutuhkan</p> <p>12.</p>  <p>Pemain karate memiliki gaya yang cukup untuk memecahkan lempengan bata ketika ia memilih menggerakkan tangannya di atas lempengan bata dengan cepat. Terdapat 3 asumsi yang mendasari hipotesis tersebut. Asumsi 1, benar pilihan pemain karate karena adanya jarak gaya gravitasi yang mempengaruhi kecepatan tangan. Asumsi 2, benar pilihan pemain karate karena percepatan berbanding lurus dengan gaya. Asumsi 3, tidak adanya gaya gesek di udara menyebabkan kecepatan gerak tangan menjadi lebih besar ketika mendekati lempengan bata. Dari ketiga asumsi di atas, asumsi mana yang tepat untuk mendasari hipotesis di atas? berikan alasannya!</p> <p style="text-align: right;">57</p> </div>
<p>Pada poin indikator nomor 12, pada soal asumsi ke 3 terlihat ambigu. sebaiknya merevisi redaksi.</p>	<p>Pada poin indikator nomor 12, pada soal asumsi ke 3 sudah di ganti redaksinya menjadi “Tidak adanya gaya gesek di udara menyebabkan kecepatan gerak tangan menjadi lebih besar ketika mendekati lempengan bata”.</p>

3.4.4. Tahap Implementasi

Pada tahap ini dilakukan uji validasi empiris kepada 50 peserta didik kelas XI MIPA 4 dan XI MIPA 5. Bentuk dari instrumen yang digunakan dalam uji validasi empiris berupa 5 soal pilihan ganda untuk mengukur pemahaman konsep dan 14 soal uraian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis. Uji validasi dilakukan selama 2 jam pertemuan (90 menit).

Nilna Faizah, 2022

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA HUKUM NEWTON UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Setelah didapatkan hasil pengolahan dari uji validasi empiris dilanjutkan dengan *pre-test* kepada 75 peserta didik kelas XI MIPA 1,2 dan 3. *Pre-test* dilakukan selama 2 jam pertemuan dalam waktu 90 menit. Kemudian diberikan Lembar Kerja Hukum Newton dan peserta didik mempelajari lembar kerja tersebut secara mandiri. Setelah diberikan kepada peserta didik, dilakukan *post-test* kepada 75 peserta didik kelas XI MIPA 1,2, dan 3 untuk mengukur kompetensi akhir dari materi hukum Newton. *Post-test* dilakukan selama 2 jam pertemuan dalam waktu 90 menit.

Kemudian dilanjutkan dengan memberikan angket tanggapan kepada 75 peserta didik kelas XI MIPA 1,2, dan 3. Setelah didapatkan penilaian dari 75 peserta didik kelas XI MIPA 1,2, dan 3 dilanjutkan dengan pengolahan data.

3.4.5. Tahap Evaluasi

Pada tahap ini hasil data penelitian yang sudah melalui pengolahan dijadikan umpan balik untuk dapat mengambil kesimpulan apakah lembar kerja hukum Newton untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa yang sudah dirancang dan diberikan layak dan dapat mengukur penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa. Yang kemudian nantinya kelemahan yang ditemukan akan dijadikan sebagai dasar dalam menjelaskan implikasi pada bab V.

3.5. Analisis Data

Dalam penelitian ini terdapat dua bentuk data yaitu kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berasal dari hasil *pre-test* & *post-test* dan data kualitatif berasal dari informasi dari validator. Pengukuran kedua data tersebut dapat dilihat sebagai berikut :

3.5.1. Analisis Kelayakan Lembar Kerja Hukum Newton

Angket validasi yang diisi oleh validator dan angket tanggapan yang diisi oleh guru fisika dengan penilaian berupa angka atau kuantitatif menggunakan skala likert karena skala likert digunakan mengukur sikap dan pendapat. Skala likert juga digunakan untuk mengukur data yang bersifat kualitatif maupun kuantitatif. Uji

validitas merupakan suatu uji yang digunakan untuk menguji ketepatan suatu alat ukur dalam mengukur sesuatu yang seharusnya diukur. Dalam penelitian ini skala likert yang digunakan adalah :

Tabel 3.13 Kriteria Penilaian Validasi

Skor	Kriteria
4	Sangat Baik
3	Baik
2	Cukup Baik
1	Tidak Baik

(Kholisotul & Supiana, 2018)

Selanjutnya nilai setiap kriteria direkap dengan jumlah responden. Skor yang diperoleh dibagi dengan skor maksimal tiap kriteria.

$$\text{Validasi tiap kriteria} = \frac{\text{jumlah skor tiap kriteria}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil yang diperoleh dijadikan pedoman untuk menilai validitas. Kriteria skor yang diperoleh seperti berikut :

Tabel 3.14 Kategori Interpretasi Skor Hasil Validasi

Skor rata-rata %	Kategori
85-100	Sangat valid
70-84,9	Valid
55-69,9	Cukup valid
40-54,9	Kurang valid
25-39,9	Tidak valid

(Kholisotul & Supiana, 2018)

LKS hukum Newton berbasis penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis dinyatakan valid apabila nilai hasil validasinya $\geq 70\%$.

Uji kelayakan adalah uji yang digunakan untuk menentukan kemungkinan pengembangan penelitian diteruskan atau dihentikan. Kategori kelayakan menurut Riduwan (2009) :

Tabel 3.15 Kriteria Kelayakan

Skor rata-rata %	Kategori
0-25	Tidak Layak
26-50	Kurang Layak

Nilna Faizah, 2022

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA HUKUM NEWTON UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

51-75	Layak
76-100	Sangat Layak

LKS hukum Newton berbasis penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis dinyatakan layak apabila presentase kelayakan $\geq 51\%$.

3.5.2. Analisis Peningkatan Kemampuan Kognitif Peserta Didik

a. Uji validitas instrumen penguasaan konsep menggunakan Rasch Model

Menurut Susongko (2016) validasi adalah kumpulan bukti-bukti untuk memberikan dasar ilmiah interpretasi nilai tes. Validitas berkenaan dengan ketepatan sebagai alat penilaian terhadap konsep yang dinilai sehingga betul-betul menilai apa yang harus dinilai (Matondang, 2009). Menurut Matondang (2009) validitas empiris diperoleh melalui hasil uji coba tes kepada responden yang setara dengan responden yang akan dievaluasi dan diteliti. Hasil tes ini akan dianalisis menggunakan model Rasch. Model Rasch merupakan suatu teori penilaian modern yang dapat mengklasifikasikan perhitungan item dan person dalam suatu peta distribusi (Azizah & Wahyuningsih, 2020). Hasil dari tes tersebut dianalisis menggunakan aplikasi *Ministep*. Uji validitas dari setiap butir tes diperoleh melalui menu *output tables* bagian *item: measure*. Suatu butir soal dikatakan valid apabila memenuhi kriteria yang dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3.16 Indeks Fit untuk Item Fit

Kriteria	Pengertian	Indeks Fit
Outfit mean Square values (MNSQ)	Jumlah sisa kuadrat untuk item dibagi dengan jumlah orang yang menanggapi item tersebut (Wind & Hua, 2021)	0.50 – 1.50
Outift z-standardized values (ZSTD)	Nilai terstandarkan (Sumintono & Widhiarso, 2013)	-2.00 – 2.00

Kriteria	Pengertian	Indeks Fit
Point Measure Correlation (Pt Mea Corr)	Nilai dari polarisasi item (<i>item polarity</i>) (Napitulu, 2017)	0.40 – 0.85

(Boone, Staver, & Yale, 2014)

Tabel 3.17 Interpretasi Kualitas Butir Soal

Interpretasi	Kriteria
Sangat Sesuai	Ketiga Kriteria Terpenuhi
Sesuai	Dua Kriteria Terpenuhi
Kurang Sesuai	Satu Kriteria Terpenuhi
Tidak Sesuai	Tiga Kriteria Tidak Terpenuhi

(Sumintono & Widhiarso, 2014)

Pada tahap ini dilakukan uji validasi empiris instrumen pemahaman konsep kepada 50 peserta didik kelas XI MIPA 4 dan 5. Hasil dari uji validitas butir soal dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3.18 Hasil Uji Validitas Pada Setiap Butir Soal PK

Item STATISTICS: MEASURE ORDER													
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S. E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
2	58	50	.42	.16	.83	-1.48	.80	-1.60	.59	.48	18.6	14.6	S2
3	60	50	.37	.16	1.23	1.84	1.23	1.71	.33	.47	14.0	14.3	S3
4	62	50	.31	.17	.96	-.26	.96	-.24	.49	.47	.0	.0	S4
5	84	50	-.40	.21	1.07	-.35	.96	.01	.30	.33	67.4	70.6	S5
1	90	50	-.70	.25	.98	.06	1.71	-.46	.31	.26	74.4	75.0	S1
MEAN	70.8	50.0	.00	.19	1.02	.10	.93	-.12			34.9	34.9	
P. SD	13.4	.0	.46	.03	.13	1.07	.18	1.07			30.1	31.4	

Item Soal	Nilai <i>outfit</i> MNSQ	Nilai <i>outfit</i> ZSTD	Nilai Pt Mea Corr	Interpretasi
S1	1,71	-0,46	0,31	Kurang Sesuai
S2	0,8	-1,6	0,59	Sangat Sesuai
S3	1,23	1,71	0,33	Sesuai
S4	0,96	-0,24	0,49	Sangat Sesuai
S5	0,96	0,01	0,3	Sesuai

Dari hasil tabel di atas, pada butir soal dengan interpretasi “Sangat Sesuai dan Sesuai” dapat digunakan. Sedangkan butir soal dengan interpretasi “Kurang Sesuai dan Tidak Sesuai” tidak digunakan. Butir soal yang tidak digunakan yaitu S1.

b. Uji Reliabilitas Item Menggunakan Rasch Model

Nilna Faizah, 2022

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA HUKUM NEWTON UNTUK MENINGKATKAN PENGUSAHAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Menurut Dewi (2018) uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat pengukur yang digunakan dapat diandalkan dan tetap konsisten jika pengukuran tersebut berulang. Hasil dari tes tersebut diolah menggunakan aplikasi *ministep*. Uji reliabilitas dari item tes tersebut dapat diperoleh melalui menu *output table* bagian *summary statistic*. Nilai reliabilitas dapat diinterpretasikan melalui tabel dibawah ini :

Tabel 3.19 Interpretasi Person Reliability, Item Reliability Dan Cronbach Alpha

Kriteria	Penjelasan	Indeks Fit	Interpretasi
Cronbach Alpha	Kesesuaian item atau butir soal dengan <i>person</i> (peserta didik)	$x \leq 0.5$	Buruk
		$0.5 < x \leq 0.6$	Jelek
		$0.6 < x \leq 0.7$	Cukup
		$0.7 < x \leq 0.8$	Bagus
		$x > 0.8$	Bagus Sekali
Item Reliability dan Person Reliability	Reliabilitas instrumen dan reliabilitas peserta didik	$x \leq 0.67$	Lemah
		$0.67 < x \leq 0.80$	Cukup
		$0.80 < x \leq 0.90$	Bagus
		$0.90 < x \leq 0.94$	Bagus Sekali
		$x > 0.94$	Istimewa

(Sumintono & Widhiarso, 2014)

Kemudian, berikut ini merupakan hasil reliabilitas instrumen tes penguasaan konsep:

Tabel 3.20 Hasil Reliabilitas Instrumen Tes Penguasaan Konsep

INPUT: 50 Person 5 Item REPORTED: 50 Person 5 Item 5 CATS MINISTEP 5.5.0.0

SUMMARY OF 50 MEASURED Person

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	5.8	5.0	.47	1.13	.56	-.39	.65	-.35
SEM	1.2	.0	.24	.04	.21	.15	.31	.26
P. SD	1.7	.0	1.66	.28	1.48	1.05	2.15	1.84
S. SD	1.8	.0	1.67	.28	1.49	1.07	2.18	1.86
MAX.	8.0	5.0	2.81	1.41	9.90	3.58	9.90	9.91
MIN.	2.0	5.0	-2.38	.70	.07	-.84	.03	-1.00

REAL RMSE 1.33 TRUE SD .99 SEPARATION .75 Person RELIABILITY .36
MODEL RMSE 1.17 TRUE SD 1.18 SEPARATION 1.01 Person RELIABILITY .51
S.E. OF Person MEAN = .24

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .98 (approximate due to missing data)
CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .33 SEM = 1.42 (approximate due to missing data)
STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .91

SUMMARY OF 5 MEASURED Item

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	58.4	50.0	.00	.38	.90	-.25	3.20	1.56
SEM	18.2	.0	1.26	.07	.13	.33	1.88	1.21
P. SD	36.3	.0	2.52	.13	.27	.66	3.76	2.42
S. SD	40.6	.0	2.81	.15	.30	.74	4.21	2.71
MAX.	98.0	50.0	4.11	.54	1.28	.59	9.90	6.13
MIN.	2.0	50.0	-3.04	.24	.47	-1.09	.27	-.29

REAL RMSE .42 TRUE SD 2.48 SEPARATION 5.91 Item RELIABILITY .97
MODEL RMSE .40 TRUE SD 2.48 SEPARATION 6.25 Item RELIABILITY .98
S.E. OF Item MEAN = 1.26

Item RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -.99 (approximate due to missing data)
Global Statistics: please see Table 44.
UMEAN=.0000 USCALE=1.0000

Cronbach Alpa	Interpretasi	Person reliability	Interpretasi	Item reliability	Interpretasi
0,33	Buruk	0,36	Lemah	0,97	Istimewa

Dari tabel di atas dapat dikatakan bahwa peserta didik tidak konsisten dalam menjawab soal yang ada. lalu interaksi antara konsistensi jawaban peserta didik dengan instrument tes buruk. Namun, kualitas dari item soal menunjukkan angka 0.97 yang dapat diinterpretasikan istimewa. Sehingga Instrumen tes tersebut tetap reliabel untuk digunakan.

c. Analisis Penguasaan Konsep Peserta Didik Antara Sebelum dan Sesudah Diberi LKPD

Lembar kerja hukum Newton dianalisis menggunakan deskripsi kuantitatif. Hasil *Pre test* dan *Post test* dihitung menggunakan presentasi rata-rata gain yang dinormalisasi. Uji normalitas gain adalah sebuah uji yang bisa memberikan gambaran umum peningkatan skor hasil pembelajaran antara sebelum dan sesudah diterapkannya suatu perlakuan (Hake, 1999).

Rumus N-Gain menurut Hake (1999) sebagai berikut :

$$\langle g \rangle \equiv \% \langle G \rangle / \% \langle G \rangle_{\max} = (\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle) / (100 - \% \langle S_i \rangle)$$

Keterangan :

S_f = Rata-rata kelas akhir (*posttest*)

S_i = Rata-rata kelas awal (*pretest*)

Nilna Faizah, 2022

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA HUKUM NEWTON UNTUK MENINGKATKAN PENGUSAHAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Dengan kategori nilai N-Gain menurut Hake (1999) sebagai berikut:

Tabel 3.21 Kategori nilai N-Gain

Nilai N-Gain	Tingkat
$(\langle g \rangle) \geq 0.7$	<i>High-g</i>
$0.7 > (\langle g \rangle) \geq 0.3$	<i>Medium-g</i>
$(\langle g \rangle) < 0.3$	<i>Low-g</i>

Gain adalah selisih antara nilai *post-test* dan *pre-test* (Hake, 1999). Gain menunjukkan peningkatan penguasaan konsep siswa atau keterampilan berpikir kritis siswa setelah diberikan lembar kerja hukum Newton. Sering kali terjadi permasalahan pada suatu kelompok (misalnya kelompok A) nilai gain tinggi, yang berarti nilai *post-test* siswa sangat tinggi, dan nilai *pre-test* siswa sangat rendah, sedangkan pada kelompok yang lain (misalnya kelompok B) nilai gain rendah, karena kebanyakan siswa di kelompok tersebut memang pandai-pandai. Jika gain kelompok A dan B akan dibandingkan, maka didapatkan kesimpulan kelompok A lebih baik dari kelompok B. Kesimpulan ini akan menimbulkan bias penelitian, karena pada *pre-test* kedua kelompok ini sudah berbeda. Untuk menghindari bias penelitian seperti ini digunakan normal gain.

3.5.3. Analisis Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik

a. Uji Validitas Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis Menggunakan Rasch Model

Pada tahap ini dilakukan uji validasi empiris instrumen keterampilan berpikir kritis kepada 50 peserta didik kelas XI MIPA 4 dan 5. Hasil dari uji validitas butir soal dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3.22 Hasil Uji Validitas Pada Setiap Butir Soal KBK

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
10	31	50	1.13	.19	.80	-1.28	.87	-.63	.20	.35	40.0	43.2	S10
2	34	50	1.02	.19	1.18	1.20	1.26	1.42	.41	.36	32.0	42.7	S2
11	39	50	.84	.18	.68	-2.62	.72	-2.92	.26	.36	62.0	35.3	S11
9	59	50	.20	.18	1.36	2.54	1.33	2.00	.23	.35	18.0	33.9	S9
7	60	50	.17	.18	1.31	2.21	1.23	1.44	.37	.34	18.0	33.9	S7
13	64	50	.04	.18	1.14	.99	1.16	.96	.39	.33	28.0	37.4	S13
5	66	50	-.03	.19	.91	-.61	.84	-.89	.63	.33	34.0	40.7	S5
6	66	50	-.03	.19	1.29	1.86	1.45	2.00	-.11	.33	40.0	40.7	S6
8	66	50	-.03	.19	.71	-2.14	.71	-1.74	.53	.33	38.0	40.7	S8
3	77	50	-.46	.21	.63	-2.07	.67	-1.39	.09	.29	48.0	57.9	S3
4	78	50	-.50	.21	.61	-2.11	.57	-1.86	.43	.28	66.0	58.5	S4
12	81	50	-.65	.23	1.06	.34	.94	-.12	.36	.27	64.0	64.5	S12
14	84	50	-.82	.24	1.00	.10	.81	-.52	.46	.25	80.0	72.7	S14
1	85	50	-.88	.25	1.16	.65	1.18	.60	.12	.24	70.0	73.8	S1
MEAN	63.6	50.0	.00	.20	.99	-.07	.99	.00			45.6	48.3	
P.SD	17.2	.0	.62	.02	.25	1.69	.28	1.47			19.1	13.7	

Item Soal	Nilai <i>outfit</i> MNSQ	Nilai <i>outfit</i> ZSTD	Nilai Pt Mea Corr	Interpretasi
S1	1,18	0,60	0,12	Sesuai
S2	1,26	1,42	0,41	Sangat Sesuai
S3	0,67	-1,39	0,09	Sesuai
S4	0,57	-1,86	0,43	Sangat Sesuai
S5	0,84	-0,89	0,63	Sangat Sesuai
S6	1,45	2,00	0,11	Sesuai
S7	1,23	1,44	0,37	Sesuai
S8	0,71	-1,74	0,53	Sangat Sesuai
S9	1,33	2,00	0,23	Sesuai
S10	0,87	0,63	0,20	Sesuai
S11	0,72	-2,92	0,26	Kurang Sesuai
S12	0,94	-0,12	0,36	Sesuai
S13	1,16	0,96	0,39	Sesuai
S14	0,81	-0,52	0,46	Sangat Sesuai

Dari hasil tabel di atas, pada butir soal dengan interpretasi “Sangat Sesuai dan Sesuai” dapat digunakan. Sedangkan butir soal dengan interpretasi “Kurang Sesuai dan Tidak Sesuai” tidak digunakan sesuai pada tabel 3.15 dengan nilai indeks fit sesuai pada tabel 3.14. Butir soal yang tidak digunakan yaitu S11.

b. Uji Reliabilitas Item Menggunakan Rasch Model

Nilna Faizah, 2022

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA HUKUM NEWTON UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pada tahap ini dilakukan uji reliabilitas instrumen keterampilan berpikir kritis kepada 50 peserta didik kelas XI MIPA 4 dan 5. Hasil dari uji reliabilitas butir soal dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3.23 Hasil Reliabilitas Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

SUMMARY OF 50 MEASURED Person							
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ ZSTD
MEAN	17.8	14.0	.50	.38	.99	.05	.99 .05
SEM	.5	.0	.07	.01	.04	.11	.04 .11
P.SD	3.4	.0	.50	.05	.25	.78	.31 .79
S.SD	3.4	.0	.50	.05	.25	.79	.32 .80
MAX.	26.0	14.0	2.15	.68	1.78	2.23	2.09 2.26
MIN.	10.0	14.0	-.51	.35	.64	-1.33	.54 -1.29
REAL RMSE	.40	TRUE SD	.30	SEPARATION	.73	Person RELIABILITY	.35
MODEL RMSE	.38	TRUE SD	.32	SEPARATION	.83	Person RELIABILITY	.41
S.E. OF Person MEAN = .07							
Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .99 (approximate due to missing data)							
CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .33 SEM = 2.79 (approximate due to missing data)							
STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .71							
SUMMARY OF 14 MEASURED Item							
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ ZSTD
MEAN	63.6	50.0	.00	.20	.99	-.07	.99 .00
SEM	4.8	.0	.17	.01	.07	.47	.08 .41
P.SD	17.2	.0	.62	.02	.25	1.69	.28 1.47
S.SD	17.9	.0	.65	.02	.26	1.75	.29 1.52
MAX.	85.0	50.0	1.13	.25	1.36	2.54	1.55 2.65
MIN.	31.0	50.0	-.88	.18	.61	-2.62	.57 -1.92
REAL RMSE	.21	TRUE SD	.58	SEPARATION	2.75	Item RELIABILITY	.88
MODEL RMSE	.20	TRUE SD	.59	SEPARATION	2.90	Item RELIABILITY	.89
S.E. OF Item MEAN = .17							
Item RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -1.00 (approximate due to missing data)							
Global statistics: please see Table 44.							
UMEAN=.0000 USCALE=1.0000							

Cronbach Alpa	Interpretasi	Person reliability	Interpretasi	Item reliability	Interpretasi
0,35	Buruk	0,33	Lemah	0,88	Bagus

Dari tabel di atas dapat dikatakan bahwa peserta didik tidak konsisten dalam menjawab soal yang ada. lalu interaksi antara konsistensi jawaban peserta didik dengan instrument tes buruk. Namun, kualitas dari item soal menunjukkan angka 0.88 yang dapat diinterpretasikan bagus. penginterpretasian disesuaikan dengan tabel 3.17. Sehingga Instrumen tes tersebut tetap reliabel untuk digunakan.

c. Analisis Peningkatan KBK Antara Sebelum dan Sesudah Diberi LKPD

LKS hukum Newton dianalisis menggunakan deskripsi kualitatif. Hasil *Pre test* dan *Post test* dihitung menggunakan presentasi rata-rata gain yang dinormalisasi. Uji normalitas gain adalah sebuah uji yang bisa memberikan gambaran umum peningkatan skor hasil pembelajaran antara sebelum dan sesudah diterapkannya suatu perlakuan (Hake, 1999) seperti pada tabel 3.19.

Nilna Faizah, 2022

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA HUKUM NEWTON UNTUK MENINGKATKAN PENGUSAHAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.5.4. Analisis Tanggapan Peserta Didik Terhadap Lembar Kerja Hukum Newton

Untuk angket tanggapan peserta didik setelah diberikan LKPD dianalisis dengan skala likert sesuai pada tabel 3.11. Kemudian diintervalkan maka selanjutnya data diinterpretasikan kedalam kriteria respon siswa Riduwan (2013) :

Tabel 3.24 Kriteria Respon Siswa

Presentase	Kategori
$85\% \leq RS$	Sangat Positif
$70\% \leq RS < 85\%$	Positif
$50\% \leq RS < 70\%$	Kurang Positif
$RS < 50\%$	Tidak Positif