

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Memahami konsep materi pembelajaran serta mampu untuk menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari merupakan suatu tujuan utama yang hendak dicapai oleh peserta didiknya. Organisasi internasional yang mengurus pendidikan, ilmu pengetahuan, dan budaya, UNESCO (1968) menyatakan bahwa fisika adalah sebuah kajian yang umum dikarenakan fisika adalah ilmu yang mendasari sains dan teknologi. Selaras dengan pernyataan tersebut, fisika memiliki beberapa karakteristik dan konten materi yang sangat erat dengan berbagai kehidupan sehari-hari peserta didik. Sebagai upaya menerapkan konsep-konsep pembelajaran yang diterima peserta didik di sekolah, tentunya ada langkah awal yang perlu dilakukan peserta didik, yaitu dengan peserta didik benar-benar memahami konsep tersebut. Namun, fakta di lapangan memang sering kali tidak sesuai dengan apa yang diharapkan, masih banyak peserta didik yang mengalami fenomena salah konsep atau miskonsepsi. Sebutan miskonsepsi atau kesalahpahaman menunjuk pada suatu konsep yang tidak sesuai dengan pengertian keilmuan serta pengertian yang tidak diterima oleh para ahli dalam bidang tersebut (Suparno, 2013).

Penelitian yang dilakukan oleh Lusiana, dalam penelitiannya ada lima sub-materi pada konsep momentum dan impuls yaitu, momentum, impuls, hubungan impuls dan momentum, hukum kekekalan momentum, dan tumbukan. Pada konsep momentum terdapat 91% siswa miskonsepsi, sedangkan 9% siswa tidak tahu konsep. Pada konsep impuls terdapat 56% siswa mengetahui konsep dengan baik, sedangkan 44% mengalami miskonsepsi. Pada konsep hubungan impuls dan momentum terdapat 75% siswa yang miskonsepsi, dan 25% siswa mengetahui konsep dengan baik. Pada konsep hukum kekekalan momentum terdapat 81% siswa yang miskonsepsi dan 19% yang mengetahui konsep dengan baik. Terakhir pada konsep tumbukan terdapat 84% miskonsepsi sedangkan 16% siswa mengetahui konsep dengan baik (Lusiana, 2016). Artinya dalam konsep momentum dan impuls terdapat banyak sekali miskonsepsi yang terjadi.

Hasil penelitian mengenai salah konsep fisika di kalangan peserta didik sekolah menengah, baik di dalam maupun luar negeri menunjukkan, bahwa pada umumnya peserta didik masih mempunyai pemahaman dan pengertian yang salah tentang berbagai macam konsepsi fisika (Hamid, 2005). Ini berarti, peserta didik masih banyak yang terjebak dalam sebuah konsep yang salah atau miskonsepsi. Peristiwa miskonsepsi ini dapat menyebabkan peserta didik kesulitan belajar dan secara tidak langsung berakibat pada rendahnya capaian nilai peserta didik. Mukrimatussa'adiyah (2017) menjelaskan jika miskonsepsi ini dibiarkan berlanjut dan tidak dapat diatasi, maka miskonsepsi akan melekat dalam struktur kognitif peserta didik sehingga peserta didik terhambat akan adanya proses asimilasi atau pembaruan terhadap suatu konsepsi yang baru. Hambatan akan proses asimilasi suatu konsep inilah yang akan secara tidak langsung membuat peserta didik sulit mencapai nilai yang bagus.

Temuan temuan di lapangan berdasarkan hasil wawancara dan ditambah analisis data sekunder berupa capaian hasil tes yang dilakukan sebelum dilakukannya penelitian bahwa ditemukan miskonsepsi pada peserta didik pada konsep momentum sebesar 75%, impuls sebesar 83,3%, hubungan momentum dan impuls sebesar 66,7% dan tumbukan sebesar 75%. sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lusiana (2016) bahwa ditemukan miskonsepsi pada materi momentum sebesar 91%, impuls sebesar 44%, hubungan momentum dan impuls sebesar 75%, hukum kekekalan momentum sebesar 81%, dan terakhir pada konsep tumbukan sebesar 84%.

Miskonsepsi merupakan suatu masalah sehingga perlu untuk direduksi. Hal ini bisa diperbaiki salah satunya dengan mengurangi kesalahan dalam pemahaman peserta didik pada suatu konsep atau miskonsepsi. Urgensi terhadap hal itu ditegaskan oleh Nasihun (2016) bahwa miskonsepsi merupakan hambatan yang tidak disadari peserta didik. Ini berarti menunjukkan bahwa miskonsepsi mampu mengganggu dan menghambat proses pembelajaran peserta didik.

Pendidikan dan pembelajaran fisika seharusnya mampu menanamkan konsep yang benar terhadap peserta didik, sehingga peserta didik benar-benar memiliki konsep yang dapat dipahami. Jika peserta didik memahami konsep dengan

benar, maka bisa dikatakan peserta didik tidak mengalami miskonsepsi dalam ilmu fisika. Saat ini proses pembelajaran yang dirasakan oleh peserta didik hanya sekedar pemberian pengetahuan, tidak sampai sampai pada pengembangan berpikir yang mengarah pada pembentukan peserta didik yang mandiri.

Menurut teori konstruktivisme Piaget menyatakan pada saat seseorang mengembangkan ilmu pengetahuannya, maka untuk membangun kesetimbangan ilmu yang lebih tinggi diperlukan pembaruan antara konsep lama dengan kenyataan yang baru (Woolfolk dalam Trianto, 2007). Menurut Euwe Van den Berg (1991) dalam Nana secara jelas menjelaskan bahwa metode pendekatan konflik kognitif dalam sebuah pembelajaran fisika cukup efisien untuk mengatasi miskonsepsi pada peserta didik untuk menciptakan keseimbangan ilmu yang lebih tinggi. Suatu dorongan terjadinya konflik kognitif dalam pembelajaran akan sangat membantu proses asimilasi menjadi lebih efektif.

Pendekatan konflik kognitif merupakan keadaan dimana guru menciptakan konflik yang sengaja agar peserta didik mengalami ketidakcocokan atau kebingungan atas informasi yang diberikan oleh guru dengan apa yang mereka ketahui, dari peristiwa tersebut bisa menggoyahkan konsep awal yang dimiliki oleh peserta didik terhadap struktur kognitifnya (Gusnidar, 2017). Menurut Nana (2019) pada pendekatan pembelajaran konflik kognitif akan disajikan fenomena berupa demonstrasi, kejadian alam atau data hasil percobaan yang bertentangan dengan konsepsi dan teori peserta didik yang salah. Untuk merubah adanya perubahan struktur kognitif pada peserta didik memerlukan adanya sebuah interaksi antara pendidik dan peserta didik agar dapat menciptakan pendekatan konflik kognitif yang menjadikan peserta didik tidak hanya diberikan teori serta rumus saja, selain itu peserta didik juga dilatih untuk belajar memecahkan masalah selama proses pembelajaran di kelas berlangsung serta dapat membangun pemahaman individu mereka agar lebih baik.

Untuk mengukur miskonsepsi berdasarkan studi literatur menurut Kustiarini (2019) menyebutkan bahwa salah satu instrumen tes untuk mengidentifikasi miskonsepsi adalah *three-tier diagnostic test* (tes tiga tingkat) serta pola yang dimiliki *three-tier diagnostic test* lebih mudah digunakan jika

dibandingkan dengan alat diagnostik lainnya. Instrumen *three-tier diagnostic test* hadir untuk mengukur seberapa besar hasil pemahaman konsepsi peserta didik pada konsep Momentum dan Impuls. *Three-tier diagnostic test* ada untuk melengkapi *two-tier diagnostic test*. Menurut Shalihah (2016) mengidentifikasi miskonsepsi menggunakan *three-tier diagnostic test* memiliki keuntungan lebih dari *two-tier diagnostic test*, karena mampu membedakan siswa yang kurang pengetahuan berdasarkan keyakinan siswa saat menjawab pertanyaan pada *one-tier dan two-tier*. Karena ini mempengaruhi pada perhitungan miskonsepsi dan konsep yang dikuasai oleh siswa baik dalam jawaban maupun alasan dari jawaban serta memberikan informasi mengenai tingkat keyakinan atas jawaban yang dipilih. Dari informasi yang didapatkan maka guru bisa memperbaiki caranya dalam mengajar agar dapat mendukung kemajuan peserta didik dalam belajar (Yang & Lin, 2015).

Berdasarkan uraian tersebut maka penelitian mengenai miskonsepsi, penulis mengusulkan penelitian yang berjudul “**Penggunaan Pendekatan Konflik Kognitif Untuk Mereduksi Miskonsepsi Pada Materi Momentum Dan Impuls Di Kelas XI MIPA SMA Negeri 4 Tasikmalaya**”.

1.2 Definisi Operasional

Agar dapat menghindari perbedaan penafsiran terhadap istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka penulis dapat menguraikan beberapa istilah yaitu antara lain sebagai berikut.

1.2.1. Pendekatan Konflik Kognitif

Pendekatan konflik kognitif merupakan pencapaian keseimbangan intelektual yang lebih tinggi dengan cara menata kembali pengetahuan yang tersimpan dalam struktur kognitif peserta didik dan mengadaptasinya dalam bentuk asimilasi sebagai kegiatan untuk menyampaikan dua atau lebih rangsangan kepada peserta didik secara kontradiktif. Dalam proses pendekatan konflik kognitif memiliki beberapa tahapan-tahapan yaitu yang pertama, mengungkapkan konsepsi awal peserta didik yang dilakukan dengan penyajian konflik kognitif. Tahapan kedua, menciptakan konflik konseptual. Tahapan yang ketiga, mengupayakan terjadinya akomodasi kognitif.

1.2.2. Miskonsepsi

Miskonsepsi adalah suatu konsep yang tidak sesuai dengan konsep yang diakui oleh para ahli. Miskonsepsi peserta didik bisa berawal dari peserta didik itu sendiri, yaitu peserta didik salah menginterpretasikan gejala atau fenomena yang ada di dalam lingkungannya. Untuk mengukur miskonsepsi pada peserta didik diantaranya adalah menggunakan alat tes *three-tier diagnostic* yang didalamnya menyediakan pilihan jawaban dengan disertai alasan, tes esai tertulis, wawancara, diskusi di dalam kelas hingga praktikum tanya jawab.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- 1). Memperbaiki miskonsepsi peserta didik pada konsep momentum dan impuls.
- 2). Penggunaan pendekatan konflik kognitif untuk mereduksi miskonsepsi peserta didik pada konsep momentum dan impuls.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoretis

Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan pengetahuan kepada pengambil kebijakan di bidang pelajaran fisika dalam kaitannya dengan masalah konsep momentum dan impuls. Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya dengan topik yang sama dalam penelitian ini.

1.4.2 Manfaat Praktis

Secara praktis, hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi Peserta didik, Pendidik, dan Peneliti:

1.4.2.1 Bagi peserta didik, dapat menyadari pada materi mana mereka mengalami paham konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi.

1.4.2.2 Bagi pendidik, hasil penelitian ini dapat membantu guru fisika tentang masalah yang muncul pada Peserta didiknya. Harapannya masukkan ini mendorong guru untuk lebih memperhatikan pemahamannya agar konsep fisika yang diajarkan tidak menimbulkan kesalahpahaman atau meminimalisir kesalahpahaman di kalangan Peserta didik.

1.4.2.3 Bagi peneliti, diharapkan penelitian ini menjadi pengetahuan dan saran baru dalam menerapkan pengetahuan yang diperoleh di tingkat perkuliahan.

BAB 2 TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Pandangan Teori Konstruktivisme

Konstruktivisme adalah suatu upaya membangun, membangun dari segi kemampuan dan pemahaman di dalam proses pembelajaran (Suparlan, 2019). Pada proses membangun kemampuan tersebut guru mempunyai peran yang begitu penting dalam memberikan ilmu pembelajaran, guru harus memotivasi peserta didik agar lebih aktif dalam proses pembelajarannya baik mengenai segi mengerjakan latihan, mengajukan pertanyaan, melakukan praktikum dan sebagainya. Menurut Agus (2013) dalam konstruktivisme pengetahuan itu tidak hanya didapatkan dalam proses pembelajaran saja, akan tetapi bisa juga didapatkan melalui diskusi, pengalaman dan juga di lingkungan sekitarnya.

Sementara menurut pandangan konstruktivisme Piaget (1980) menyatakan bahwa manusia mempunyai struktur pengetahuan dalam pikiran yang bagaikan kotak-kotak yang masing-masing menyimpan informasi penting yang berbeda-beda. Setiap pengalaman yang sama bagi beberapa orang akan diartikan berbeda-beda oleh tiap individu dan disimpan dalam kotak yang berbeda. Setiap pengalaman baru dihubungkan dengan kotak-kotak (struktur pengetahuan) dalam otak manusia. Ada dua cara mengembangkan struktur pengetahuan otak manusia yaitu melalui cara asimilasi dan akomodasi.

Menurut Roeseffendi (2006) Asimilasi dirancang sebagai suatu cara penyerapan informasi baru ke dalam pikiran. Asimilasi ini jalan prosesnya dengan cara mengkolaborasikan persepsi kedalam skema pikiran atau perilaku yang telah ada. Asimilasi pada dasarnya tidak mengubah struktur pikiran dalam otak (*intellectual scheme*), tetapi mendorong atau memungkinkan perkembangan rancangan tersebut. Maka dari itu asimilasi merupakan proses kognitif individu yang terdapat didalamnya usaha untuk beradaptasi diri dengan lingkungan.

Menurut Piaget (1980) proses asimilasi dan akomodasi itu terus berlangsung dalam diri seseorang. Terkadang sebagian orang tidak dapat mengasimilasikan pengalaman yang baru dengan kerangka berfikir yang telah

dimilikinya. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan pengalaman yang baru itu bertentangan dengan skema yang sudah terlebih dahulu dimiliki. Dalam keadaan seperti ini seseorang akan melakukan akomodasi. Akomodasi merupakan penyusunan kembali struktur pemikiran dikarenakan adanya informasi baru yang masuk dan memiliki tempat untuk menyimpan informasi baru (Roeseffendi, 2006).

2.1.2 Pendekatan Konflik Kognitif

Terdapat dua kata dalam konflik kognitif yaitu diantaranya konflik dan kognitif. Konflik berarti pertengkaran. Sementara kognitif merupakan pengetahuan. Sederhananya, konflik kognitif adalah konflik pengetahuan yang muncul didalam benak peserta didik. Menurut Reni (2002) konflik kognitif terjadi karena keseimbangan mental peserta didik terganggu oleh pengalaman yang disebut anomali yang bertolak belakang dengan pemahaman peserta didik saat ini. Pendekatan konflik kognitif melibatkan peserta didik secara langsung dalam proses pembelajaran, di akhir pembelajaran peserta didik diharapkan agar dapat menguasai konsep dengan baik sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik yang memuaskan.

2.1.3 Mengungkapkan Konsepsi Awal Peserta Didik

Mempelajari konsep ilmiah melibatkan akomodasi secara kognitif terhadap konsep awal peserta didik. Agar bisa mengetahui konsepsi awal peserta didik dapat diberikan secara lisan, tulisan, serta beberapa pertanyaan mengenai fenomena yang terkait dengan target belajar atau keterampilan dasar yang ingin dicapai.

2.1.4 Menciptakan Konflik Konseptual

Menciptakan sebuah konflik konseptual dalam pikiran peserta didik berada pada fase yang menguji peserta didik mengenai konsep awal jika itu benar ataupun salah dengan gagasan ilmuwan pada tahap ini pendidik dapat mendemonstrasikan atau melakukan eksperimen untuk menguji konsepsi awal mulanya.

2.1.5 Mengupayakan Terjadinya Akomodasi Kognitif

Terjadinya akomodasi kognitif adalah interpretasi dari demonstrasi atau eksperimen yang dilakukan oleh peserta didik sehingga ide-ide mereka benar dan meyakinkan. Pada tingkat ini pendidik dapat membimbing peserta didik dengan pertanyaan yang spesifik seperti: apa, mengapa, dan bagaimana itu bisa terjadi.

2.1.6 Miskonsepsi

Menurut pandangan teori miskonsepsi, kegagalan peserta didik dalam menjelaskan kejadian secara fisis karena peserta didik memiliki pengetahuan yang salah atau tidak sesuai dengan kesepakatan ahli. Pengetahuan yang dimiliki itu secara lanjutan digunakan untuk menjelaskan bermacam-macam fenomena dan untuk memecahkan beberapa macam konteks persoalan. Salah satu cara yang digunakan untuk meminimalisasi ataupun menghilangkan miskonsepsi pada peserta didik adalah menggantikan pengetahuan awal yang dimiliki dengan pengetahuan yang baru serta relevan (Taqwa, 2018).

Sudut pandang peserta didik memperoleh pengetahuan tentang dunia pendidikan (baik pendidikan formal maupun non formal), mereka membangun “teori naif” tentang bagaimana dunia bekerja, dan berulang kali teori naif tersebut berisi miskonsepsi yang bertentangan dengan konsep ilmiah (Etkina, 2005).

Miskonsepsi dapat berupa prakonsepsi yang tidak sesuai, pemikiran asosiatif yang keliru, penalaran yang tidak lengkap, intuisi yang salah, maupun kesalahan dalam menghubungkan antar konsep (Suparno, 2013). Sejalan dengan itu, Handoko (2016) menyatakan bahwa miskonsepsi yang paling banyak adalah bukan selama proses belajar mengajar melainkan sebelum proses belajar mengajar itu dimulai, yaitu pada konsep awal yang telah dibawa peserta didik sebelum ia memasuki proses tersebut atau yang disebut sebagai prakonsepsi. Treagust (1988) mengemukakan telah disepakati bahwa peserta didik yang memiliki pengetahuan tertentu tentang pembelajaran sains namun tidak konsisten dengan gagasan ilmiah para ahli disebut sebagai miskonsepsi.

Selain itu, miskonsepsi menurut Ismail (2015) merupakan prasangka atau pemahaman tentang suatu konsep yang diyakini secara kuat namun konsep yang

diyakini tidak sesuai dengan konsep ilmiah para ahli dan dianggap sebagai penghambat proses pembelajaran serta perlu penanganan khusus untuk mereduksinya. Seperti yang Sholihat (2017) kemukakan bahwa miskonsepsi merupakan hambatan bagi peserta didik untuk menguasai materi karena miskonsepsi dikatakan sebagai suatu kesalahan. Adapun miskonsepsi adalah kesalahan, akan tetapi tidak semua kesalahan itu miskonsepsi, bisa jadi peserta didik tidak paham konsep atau tidak tahu konsep.

Dari beberapa pengertian miskonsepsi di atas, penulis mengambil kesimpulan bahwa miskonsepsi merupakan suatu pertentangan ataupun ketidakcocokan antara konsep yang dipahami oleh seseorang dengan konsep yang dipakai oleh para ahli yang bersangkutan.

2.1.6.1. Penyebab Miskonsepsi

Banyak peserta didik yang sudah mempunyai konsep awal atau pra konsep tentang sebuah konsep sebelum peserta didik mengikuti pelajaran formal di bawah bimbingan. Konsep awal ini tentunya sering kali mengandung penyebab miskonsepsi. Miskonsepsi yang dialami peserta didik bisa dengan penyebab yang bermacam-macam. Oleh sebab itu, sangat penting mengetahui sebab dari terjadinya miskonsepsi itu sendiri.

Menurut Suparno (2013) penyebab miskonsepsi ini dibagi menjadi lima, yaitu peserta didik, guru, buku teks, konteks dan metode pengajaran. Miskonsepsi yang dialami peserta didik sering kali berasal dari pemikiran awal, keterampilan, peminatan dan cara berpikir. Beberapa guru fisika itu sendiri tidak memahami konsep fisika dengan baik, sehingga kesalahan tersebut akan terus menerus diturunkan kepada peserta didik. Miskonsepsi yang dialami oleh guru disebabkan karena guru tidak menguasai materi pelajaran, bukan merupakan bidang yang ahli dalam ilmu fisika, metode pengajaran yang tidak memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk lebih aktif dalam mengemukakan pendapat maupun ide, yang terakhir hubungan antara guru dengan peserta didik tidak baik yang dapat mempengaruhi proses belajar yang kaku di dalam kelas. Buku teks juga dapat menyebabkan miskonsepsi yaitu adanya pengertian atau penjelasan yang salah yang terdapat dalam buku teks tersebut. Sedangkan dalam metode mengajar yang hanya

menekankan kebenaran satu sudut sering memunculkan salah pengertian pada peserta didik. Berikut merupakan tabel penyebab miskonsepsi.

Tabel 2.1 Penyebab Miskonsepsi (Suparno, 2013)

PENYEBAB UTAMA	PENYEBAB KHUSUS
Peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prakonsepsi/konsep awal peserta didik 2. Pemikiran asosiatif 3. Pemikiran humanistik 4. <i>Reasoning</i> yang tidak lengkap/salah 5. Intuisi yang salah 6. Tahap perkembangan kognitif peserta didik 7. Kemampuan peserta didik 8. Minat belajar peserta didik
Pendidik/Pengajar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak menguasai bahan, tidak kompeten 2. Bukan lulusan dari bidang ilmu fisika 3. Tidak membiarkan peserta didik mengemukakan pendapat dan ide gagasan. 4. Hubungan guru dan peserta didik tidak baik
Buku teks	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penjelasan keliru 2. Salah tulis, terutama dalam rumus 3. Tingkat kesulitan buku terlalu tinggi bagi peserta didik 4. Peserta didik tidak tahu membaca buku teks 5. Buku fiksi sains kadang-kadang konsepnya menyimpang demi menarik minat pembaca 6. Kartun sering memuat konsepsi
Konteks	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengalaman peserta didik 2. Bahasa sehari-hari berbeda 3. Teman diskusi yang salah 4. Keyakinan dan ajaran agama 5. Penjelasan orang tua/orang lain yang keliru 6. Konteks hidup peserta didik (TV, radio, film yang keliru)
Cara mengajar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hanya berisi ceramah dan menulis 2. Tidak mengungkapkan miskonsepsi peserta didik 3. Tidak mengoreksi PR (Pekerjaan Rumah) 4. Model analogi 5. Model praktikum 6. Model diskusi 7. <i>Non-multiple intelegence</i>

2.1.6.2. Jenis-jenis Miskonsepsi

Miskonsepsi peserta didik memiliki beberapa jenis antara lain yaitu miskonsepsi jenis pertama atau sering dipanggil dengan “Pemahaman Konsep Awal”. Pada miskonsepsi ini merupakan bagian konsepsi yang sering bersumber

dari lingkungan serta pengalaman sehari-hari. Baik di luar maupun di dalam lingkungan pendidikan. Pada saat seseorang menempuh dunia pendidikan, dia akan menemukan suatu penjelasan secara ilmiah yang tidak perspektif tentang yang dilihat sebelumnya (NRC, 1997).

Miskonsepsi jenis kedua disebut dengan “keyakinan tidak ilmiah” (NRC, 1997). Keyakinan tidak ilmiah ini merupakan semua pemahaman yang dipelajari oleh peserta didik dari sumber-sumber yang bertentangan dengan pendapat para ahli. Salah satu contoh dalam keyakinan yang tidak dapat dibuktikan secara ilmiah yaitu pengajaran secara mitos atau agama (Podolner, 2000).

Miskonsepsi jenis ketiga disebut dengan “miskonsepsi konseptual” (*conceptual misconceptions*). Awalnya miskonsepsi ini muncul ketika peserta didik berhubungan dengan pendapat ahli dengan cara yang tidak menyelesaikan pertentangan atau konflik karena prasangka konsep awal atau keyakinan tidak ilmiah (NRC, 1997). Peserta didik tidak puas dengan pembelajaran mereka dan tidak dapat menjelaskan apa yang telah mereka pelajari. Bagaimanapun, para peserta didik ini membangun model yang salah dengan membatasi proses pendidikan di masa depan. (Podolner, 2000)

Miskonsepsi jenis keempat dipanggil dengan sebutan “miskonsepsi berdasarkan fakta” (*factual misconceptions*) ini adalah kesalahan yang muncul di masa kanak-kanak dan tetap tidak berubah sampai dewasa (NRC, 1997). Orang tua, guru, dan bahkan buku pelajaran bisa menjadi akar penyebab kesalahan ini. Buku teks mereka sendiri bisa menjadi salah satu kesalahan dalam penyebaran miskonsepsi.

Beberapa miskonsepsi mungkin terjadi bahwa data ilmiah berubah dari waktu ke waktu. Tidak semua orang dapat melacak semua penemuan informasi terbaru, sehingga orang akan terkesan dengan informasi itu dari waktu ke waktu. Sebagai pendidik, perlunya memberikan informasi yang bermanfaat dan memiliki kebaruan. Jika hal ini tidak berjalan dengan baik menyebabkan kesalahpahaman tentang informasi sebagai akibat dari tidak dapat memperbaruinya atau terkadang mengikuti perubahan informasi (Lambi, 2009).

2.1.6.3. Cara Mengidentifikasi Miskonsepsi

Proses identifikasi miskonsepsi terhadap peserta didik merupakan sebuah keharusan pendidik, agar peserta didik tidak menjadi mata rantai miskonsepsi yang berkepanjangan. Agar dapat mengetahui tingkat miskonsepsi peserta didik dan konsepnya, pendidik atau peneliti biasanya mengadakan berbagai jenis tes untuk mengetahui belajar peserta didik.

Mengenai tes diagnostik Hammer dalam Gurel, Eryilmaz, & McDermott (2015) membuat sebuah analogi antara struktur pengetahuan peneliti yang mengeksplorasi pemahaman seorang individu dan dokter yang mendiagnosa penyakit. Dalam analogi yang ia buat, Hammer menyebutkan jika seorang dokter hanya memahami satu atau dua penyakit maka ia hanya akan mampu mendiagnosa pasien dengan satu atau dua kemungkinan pengobatan, jika diagnosanya benar maka pengobatan yang diresepkan akan efektif, namun jika tidak ada maka pengobatannya akan salah dan merusak. Analogi tersebut menjelaskan bagaimana tes diagnostik ini memiliki peran yang sangat penting dalam memperbaiki kesalahan dalam pemahaman konsep peserta didik.

2.1.7 Momentum dan Impuls

Ilmu sains merupakan ilmu alam yang salah satunya adalah ilmu fisika. Fisika selalu berkaitan dengan fenomena-fenomena yang terjadi di alam sekitar. Seperti yang dikemukakan Giancoli, fisika adalah ilmu pengetahuan yang paling mendasar, karena berhubungan dengan perilaku dan struktur benda (Giancoli, 2001). Bidang fisika biasanya dibagi menjadi gerak, fluida, panas, suara, cahaya, listrik dan magnet, dan topik-topik modern seperti relativitas, struktur atom, fisika zat padat, fisika nuklir, partikel elementer, dan astrofisika.

Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang digolongkan menjadi fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori. Teori-teori yang dipelajari dalam ilmu fisika tidak hanya bersifat konkret, tetapi terdapat teori yang bersifat abstrak, sehingga fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang dinilai sukar dan tidak disukai oleh peserta didik. Kesulitan peserta didik dalam mempelajari fisika disebabkan oleh dua hal yaitu materi fisika yang padat dan banyak menghitung, serta pembelajaran fisika di kelas yang tidak kontekstual dan terkesan abstrak (Badiro, et al., 2019).

a. Momentum

Ukuran kecenderungan benda yang bergerak untuk melanjutkan gerakannya pada kelajuan konstan adalah hasil kali massa m dan kecepatan v , yang disebut momentum (Supriyanto, 2007). Momentum merupakan salah satu sifat yang pasti dimiliki oleh benda yang bergerak. Momentum dapat didefinisikan sebagai tingkat kesukaran untuk menghentikan gerak suatu benda.

Perhatikan gambar kejadian berikut!



Gambar 2.1 (a) Mobil yang menabrak pohon, dan (b) Sepeda yang menabrak pohon. Sumber: Modul Fisika Kelas X KD 3.10.

Jika mobil dan sepeda memiliki kecepatan yang sama ($v_m = v_s$), terlihat dari gambar di atas bahwa dampak dari kerusakannya ternyata mobil memiliki dampak yang lebih besar dibanding sepeda ketika menabrak pohon. Hal ini membuktikan bahwa mobil yang massanya lebih besar dari pada sepeda ($m_m = m_s$) akan menyebabkan gerak benda tersebut sulit dihentikan sehingga secara matematis dirumuskan sebagai berikut:

$$p \sim m \quad (1)$$



Gambar 2.2 Seorang Penembak. Sumber: Modul Fisika Kelas X KD 3.10.

Jika seseorang pada gambar di atas memiliki peluru yang identik dimana massa peluru 1 sama dengan massa peluru 2 ($m_{p1} = m_{p2}$), tetapi kedua peluru tersebut diberi kecepatan yang berbeda ($v_{p1} > v_{p2}$) maka akan mengakibatkan titik sasaran yang dikenai oleh peluru dengan kecepatan yang besar akan menimbulkan kerusakan yang lebih parah dibanding dengan peluru yang memiliki kecepatan kecil. Hal ini menandakan bahwa semakin besar kecepatan suatu benda, maka semakin sulit benda tersebut dihentikan. Sehingga dapat disimpulkan :

$$p \sim v \quad (2)$$

Berdasarkan analisis diatas, karena momentum (p) merupakan tingkat kesukaran untuk menghentikan gerak suatu benda maka persamaan momentum linier dapat ditulis:

$$p = m \cdot v \quad (3)$$

dengan:

p = momentum (kg/ms^{-1})

m = massa (kg)

v = kecepatan (ms^{-1})

Momentum merupakan besaran vektor, yang arahnya searah dengan kecepatan benda tersebut. Makin besar momentum yang dimiliki suatu benda, makin sulit benda tersebut untuk dihentikan dan semakin besar efek yang ditimbulkan jika dihentikan dengan tabrakan atau tumbukan (Giancoli, 2001).

b. Impuls

Impuls merupakan gaya kontak rata-rata F yang bekerja pada suatu benda yang terjadi dalam selang waktu yang sangat singkat ($\Delta t \sim 0$). Untuk memahami konsep impuls perhatikan gambar berikut!



Gambar 2.3 Pemain Sepakbola. Sumber: Modul Fisika Kelas X KD 3.10.

Berdasarkan gambar di atas, pada bola diberikan gaya sentuh (F) dengan selang waktu (Δt) yang sangat singkat, sehingga menghasilkan efek pada bola tersebut semakin besar. Jika diberikan gaya F yang sama tetapi selang waktu sentuh Δt yang lebih lama maka akan menimbulkan efek pada bola tersebut kurang maksimal dibandingkan pada keadaan pertama. Efek dari pemberian gaya rata-rata F pada suatu benda dalam selang waktu Δt tertentu inilah yang disebut sebagai Impuls (I). Dan berdasarkan analisa gambar di atas dapat disimpulkan bahwa:

$$F \sim I$$

$$F \sim \frac{1}{\Delta t} \quad (4)$$

Sehingga diperoleh:

$$F = \frac{1}{\Delta t}$$

atau

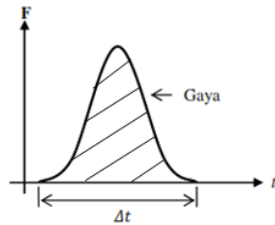
$$I = F \cdot \Delta t$$

$$I = F \cdot (t_2 - t_1) \quad (5)$$

Jika gaya F yang diberikan pada benda berubah terhadap waktu $F(t)$, maka konsep impuls (I) dapat ditulis dalam bentuk pengintegralan yaitu:

$$I = \int F(t) \cdot dt \quad (6)$$

Persamaan diatas dapat dianalisa bahwa gaya impulsif F yang berubah terhadap waktu t , dapat ditampilkan seperti gambar dibawah ini:



Gambar 2.4 Nilai impuls berdasarkan konsep dan grafik F-t. Sumber: Modul Fisika Kelas X KD 3.10.

Nilai impuls (I) berdasarkan konsep dan grafik $F-t$ diatas dapat disimpulkan bahwa:

$$\text{Impuls (I) = Luas daerah dibawah grafik F-t}$$

dengan:

I = impuls (Ns)

F = gaya (N)

Δt = selang waktu (s)

c. Hubungan Momentum dan Impuls

Perhatikan kejadian pada gambar berikut!



Gambar 2.5 Bola yang Bergerak. Sumber: Modul Fisika Kelas X KD 3.10.

Suatu bola yang mula mula bergerak dengan kecepatan v_1 diberi gaya sebesar F . Gaya tersebut bekerja pada bola sehingga mengakibatkan bola tersebut bergerak dipercepat dan kecepatannya berubah menjadi v_2 . Dalam kejadian ini bola akan bergerak dengan percepatan konstan (GLBB) dalam rentang waktu tertentu (Δt), sehingga berlaku hukum II Newton, dapat ditulis:

$$\sum F = m \cdot a$$

$$F = m \cdot \left(\frac{v_2 - v_1}{\Delta t} \right)$$

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

$$F \cdot \Delta t = mv_2 - mv_1$$

$$I = p_2 - p_1$$

atau

$$I = \Delta p \quad (7)$$

dengan:

m = massa benda (kg)

v_1 = kecepatan benda 1 ($m s^{-1}$)

v_2 = kecepatan benda 2 ($m s^{-1}$)

Δt = selang waktu (s)

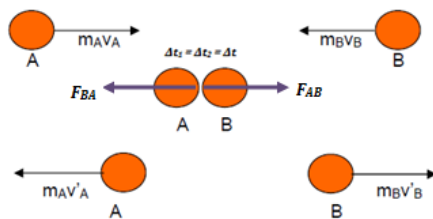
F = gaya (N)

I = impuls (Ns)

Jadi berdasarkan penurunan persamaan hubungan antara impuls (I) dan Momentum (p) diatas dapat disimpulkan bahwa impuls yang dikerjakan pada suatu benda sama dengan perubahan momentum yang dialami benda tersebut, yaitu beda antara momentum akhir dengan momentum awal.

d. Hukum Kekekalan Momentum Linier

Jika terdapat dua buah benda yang bertumbukan maka akan mempengaruhi pergerakan kedua benda tersebut setelah bertumbukan. Perhatikan gambar berikut!



Gambar 2.6 Bola yang bertumbukan. Sumber: Modul Fisika Kelas X KD

3.10.

Benda A bermassa m_A dan benda B bermassa m_B bergerak berlawanan arah dengan kecepatan v_A dan v_B . Ketika kedua bola tersebut bertumbukan dengan selang waktu (Δt) yang sama. Dari kejadian tersebut dapat dianalisa bola A memberikan gaya pada benda B (F_{AB}) dan benda B mengerjakan gaya kepada benda A (F_{BA}) yang sama besar tetapi arahnya berlawanan arah dan berlaku hukum III Newton, sehingga dapat ditulis:

$$F_{AB} = -F_{BA}$$

$$\frac{I_A}{\Delta t} = -\frac{I_B}{\Delta t}$$

$$I_A = -I_B$$

$$\Delta p_A = -\Delta p_B$$

$$p'_A - p_A = -(p'_B - p_B)$$

$$m_A v'_A - m_A v_A = -(m_B v'_B - m_B v_B)$$

$$m_A v'_A - m_A v_A = m_B v_B - m_B v'_B$$

$$m_A v_A + m_B v_B = m_A v'_A + m_B v'_B$$

$$p_A + p_B = p'_A + p'_B$$

$$\sum p = \sum p'$$

(8)

dengan:

m_A = massa benda A (kg)

m_B = massa benda B (kg)

v_A = kecepatan benda A (ms^{-1})

v_B = kecepatan benda B (ms^{-1})

v' = kecepatan benda 1 setelah tumbukan (ms^{-1})

p_A = momentum benda A (kg/ms^{-1})

p_B = momentum benda B (kg/ms^{-1})

Berdasarkan analisa kejadian tumbukan dua buah benda tersebut dan penurunan persamaan diatas, maka konsep hukum kekekalan momentum linier dapat dinyatakan bahwa dalam peristiwa tumbukan sentral, momentum total sistem sesaat sebelum tumbukan sama dengan momentum total sistem sesaat setelah tumbukan, dengan syarat tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem tersebut.

Commented [u1]: Gunakan kalimat ketikan saja, tidak perlu capture gambar tulisan

e. Tumbukan

1) Tumbukan Lenting Sempurna

Pada tumbukan lenting sempurna tidak ada energi yang terkonservasi, sehingga berlaku hukum konservatif energi mekanik dan hukum konservatif momentum. Pada tumbukan lenting sempurna, kecepatan benda sebelum dan sesudah tumbukan sama besar, sehingga energi kinetiknya juga sama. Sehingga berlaku hukum konservatif energi kinetik (EK):

$$E_{K1} + E_{K2} = E_{K'1} + E_{K'2}$$

$$\frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}m_1v_1'^2 + \frac{1}{2}m_2v_2'^2$$

$$m_1(v_1^2 - v_1'^2) = m_2(v_2'^2 - v_2^2) \quad (9)$$

Jika persamaan di atas dibagi dengan persamaan $m_1(v_1 - v_1') = m_2(v_2' - v_2)$, didapatkan:

$$(v_1 + v_1') = (v_2' + v_2)$$

$$(v_1 - v_2) = -(v_1' - v_2') \quad (10)$$

Dari persamaan terakhir ini, didapatkan koefisien restitusi (e) tumbukan yang dinyatakan dengan:

$$e = -\frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2} \quad (11)$$

Koefisien restitusi merupakan tingkat kelentingan suatu tumbukan yang dapat dinyatakan melalui sebuah nilai. Untuk tumbukan lenting sempurna nilai koefisien restitusinya yaitu sama dengan 1 ($e = 1$).

2) Tumbukan Lenting Sebagian

Ketika bola bergerak turun dari kedudukan semula sampai ke lantai berlaku hukum konservatif energi mekanik:

$$E_{P\text{ awal}} + E_{K\text{ awal}} = E_{P\text{ akhir}} + E_{K\text{ akhir}}$$

$$mgh = 0 = 0 + \frac{1}{2}mv^2$$

$$v = \sqrt{2gh} \quad (12)$$

dengan:

$E_{P\text{ awal}}$ = energi potensial sebelum tumbukan (J)

$E_{K\ awal}$ = energi kinetik sebelum tumbukan (J)

$E_{p\ akhir}$ = energi potensial setelah tumbukan (J)

$E_{K\ akhir}$ = energi kinetik setelah tumbukan (J)

g = percepatan gravitasi (ms^{-2})

h = ketinggian (m)

Kelajuan pada persamaan di atas adalah kelajuan yang dimiliki bola pada saat menumbuk lantai. Untuk mencari kelajuan bola setelah menumbuk lantai (kelajuan pantulan bola), dapat menggunakan persamaan koefisien restitusi sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 e &= -\frac{v'_1 - v'_2}{v_1 - v_2} \\
 e &= -\frac{v'_1 - 0}{v_1 - 0} \\
 e &= -\frac{v'_1}{v_1} \\
 e &= -\frac{\sqrt{2gh'}}{\sqrt{2gh}} \\
 e &= \sqrt{\frac{h'}{h}}
 \end{aligned}
 \tag{13}$$

dengan $0 < e < 1$.

3) Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali

Pada tumbukan ini, terjadi kehilangan energi kinetik terbesar sehingga hukum konservatif energi mekanik tentu saja tidak berlaku. Setelah tumbukan, kedua benda menyatu dan bergerak bersama-sama dengan kecepatan yang sama.

$$\begin{aligned}
 m_1v_1 + m_2v_2 &= (m_1 + m_2)v' \\
 v' &= v'_1 = v'_2
 \end{aligned}
 \tag{14}$$

dengan $e = 0$.

2.2 Hasil yang Relevan

Penelitian yang relevan mengenai pendekatan konflik kognitif ini adalah hasil penelitian yang dilakukan oleh Suryani, Rusilowati, dan Wardono (2016)

yaitu bahwa dengan pembelajaran pendekatan konflik kognitif efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep. Hal ini ditunjukkan dari pemahaman konsep IPA dengan pembelajaran konflik kognitif telah mencapai ketuntasan belajar secara klasikal sebesar 90%, tingkat presentasi paham konsep siswa yang paham konsep (67,38%), miskonsepsi-1 (9,25%), miskonsepsi-2 (7,83%), dan tidak paham konsep (15,55%). Indikator pemahaman yang paling rendah adalah membandingkan (*comparing*) sedangkan indikator pemahaman konsep yang paling tinggi adalah mengklasifikasikan (*classifying*).

Menurut Nasrudin (2013) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa persentase miskonsepsi siswa pada konsep level sub-mikroskopik juga berkurang dengan rata-rata persentase sebesar 43,18% pada tes pemahaman konsep awal menjadi sebesar 3,18% pada tes pemahaman konsep akhir. Hal ini membuktikan bahwa pendekatan konflik kognitif dapat digunakan untuk mengurangi (mereduksi) miskonsepsi pada materi larutan penyangga level sub-mikroskopik.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Taussifah (2013) menyebutkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan konflik kognitif terdiri atas lima tahapan sebagai berikut; (1) identifikasi masalah, (2) identifikasi klarifikasi *prior knowledge* dan miskonsepsi siswa, (3) perencanaan program pembelajaran, (4) implementasi program pembelajaran, (5) evaluasi.

Dalam penelitian yang dilakukan Anggraeni, menurutnya pada pembelajaran Fisika, siswa sering mengalami miskonsepsi, termasuk pada materi momentum, impuls dan tumbukan. Hasil identifikasi dari 34 siswa, 29 siswa mengalami miskonsepsi dengan persentase miskonsepsi tertinggi 42,86% yang didominasi oleh penyebab konsepsi *false negative*. Miskonsepsi tertinggi pada sub materi kekekalan energi dan momentum (Anggraeni, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Lusiana, dalam penelitiannya ada lima sub-materi pada konsep momentum dan impuls yaitu, Momentum, impuls, hubungan impuls dan momentum, hukum kekekalan momentum, dan tumbukan. Pada konsep momentum terdapat 91% siswa miskonsepsi, sedangkan 9% siswa tidak tahu konsep. Pada konsep impuls terdapat 56% siswa mengetahui konsep dengan baik, sedangkan 44% mengalami miskonsepsi. Pada konsep hubungan impuls dan

momentum terdapat 75% siswa yang miskonsepsi, dan 25% siswa mengetahui konsep dengan baik. Pada konsep hukum kekekalan momentum terdapat 81% siswa yang miskonsepsi dan 19% yang mengetahui konsep dengan baik. Terakhir pada konsep tumbukan terdapat 84% miskonsepsi sedangkan 16% siswa mengetahui konsep dengan baik (Lusiana, 2016). Artinya dalam konsep momentum dan impuls terdapat banyak sekali miskonsepsi yang terjadi.

2.3 Kerangka Konseptual

Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang digolongkan menjadi fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori. Teori-teori yang dipelajari dalam ilmu fisika tidak hanya ilmu yang bersifat konkret, tapi terdapat teori yang bersifat abstrak. Selain itu, permasalahan dalam dunia pendidikan masih sangat banyak yang belum terselesaikan salah satunya adalah miskonsepsi. Fenomena miskonsepsi ini menjadi suatu hambatan yang tidak dapat disadari oleh praktisi pendidikan dan peserta didik. Konsep yang salah akan mengantarkan pada pemahaman yang salah pada konsep-konsep selanjutnya.

Miskonsepsi secara tidak disadari akan menghambat peserta didik untuk membangun pengetahuannya pada pembelajaran selanjutnya. Terkhusus dalam materi momentum, impuls, dan tumbukan. Hal tersebut diperjelas dengan sebuah wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika SMA Negeri 4 Tasikmalaya, bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan terkait pengaplikasian terhadap soal, dan peserta didik belum memahami tentang arah bergerak benda atau vektor sebuah benda yang bertumbukan. Mengingat miskonsepsi ini merupakan suatu masalah sehingga perlulah untuk segera direduksi fenomena tersebut.

Pembelajaran dengan pendekatan konflik kognitif ini merupakan salah satu pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam membangun pengetahuannya sendiri, karena keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran. Dalam pembelajaran ini peserta didik mengalami proses asimilasi dan akomodasi. Sehingga peserta didik setiap saat membangun pengetahuannya sampai konsep yang dipahaminya tidak bertentangan dengan konsep para ilmuwan.

Instrumen *three-tier diagnostic test* merupakan tes diagnostik yang terdiri dari tiga tingkatan, tingkat pertama berisi soal pilihan ganda, tingkat kedua berisi tingkat keyakinan terhadap jawaban, dan tingkat ketiga berisi tentang alasan terhadap jawaban tersebut. Tes diagnostik memberikan informasi tentang konsep-konsep yang belum dipahami ataupun yang telah dipahami, termasuk kesalahan konsep, oleh karenanya tes diagnostik mengandung materi yang dirasa sulit namun tingkat kesulitan tes ini cenderung rendah. Tes diagnostik yang baik dapat memberikan gambaran akurat tentang miskonsepsi yang dimiliki peserta didik berdasarkan informasi kesalahan yang dibuatnya. Karakteristik dari tes diagnostik dirancang untuk mendeteksi kesulitan belajar peserta didik, karena itu format dan respon yang dijangar harus didesain memiliki fungsi diagnostik. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.7 berikut ini.



Gambar 2.7 Diagram Alur Pendekatan Konflik Kognitif

2.4 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, pertanyaan penelitian mengenai Pendekatan Konflik Kognitif dalam mereduksi miskonsepsi peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 4 Tasikmalaya pada materi momentum dan impuls:

- 1). Bagaimana miskonsepsi peserta didik tentang materi momentum dan impuls?
- 2). Pada sub materi manakah miskonsepsi peserta didik tentang materi momentum dan impuls yang dapat direduksi menggunakan pendekatan konflik kognitif?

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan rancangan analisis deskriptif yang dilengkapi data dalam bentuk persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada sub materi momentum dan impuls. Tujuan dari penggunaan metode ini adalah agar bisa memahami fenomena yang dialami oleh subjek penelitian (perilaku, persepsi, motivasi, tindakan, dll).

3.2 Ruang Lingkup Penelitian

Dalam penelitian ini yang menjadi fokus penelitiannya adalah membahas tentang penggunaan pendekatan konflik kognitif untuk mereduksi miskonsepsi pada materi momentum dan impuls di kelas XI MIPA SMA Negeri 4 Tasikmalaya.

3.3 Subjek dan Objek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah kelas XI MIPA SMA Negeri 4 Tasikmalaya, yang terdiri dari lima kelas yaitu XI MIPA 1, XI MIPA 2, XI MIPA 3, XI MIPA 4, dan XI MIPA 5. Alasan pemilihan populasi kelas XI yaitu karena untuk mengukur sebuah pemahaman konsep, peserta didik diharapkan sudah menempuh materi momentum dan impuls. Sehingga peneliti benar-benar tahu peserta didik itu mengalami miskonsepsi bukan karena tidak tahu materi.

Sampel pada penelitian ini diambil dua kelas XI MIPA, metode pengambilan dengan teknik *cluster random sampling*. Alasan pemilihan metode ini karena tidak memungkinkan meneliti setiap orang/individu untuk menyusun sebuah populasi secara spesifik.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

3.4.1 Tes *Three-tier Diagnostic*

Tes yang akan digunakan pada penelitian ini menggunakan tes pilihan ganda (*Multiple choice*) yang bersifat diagnostik berbentuk soal bertingkat yang jumlah soalnya didapatkan berdasarkan jumlah indikator yang ada. Tes diagnostik

diberikan kepada peserta didik, sehingga dapat diukur seberapa besar miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik. Adapun untuk tingkat keyakinan (*confidence rating*) yang dipakai yakni kriteria Yakin dan Tidak Yakin dengan mengacu pada skala yang dipakai oleh Caleon (2010) dalam penelitiannya tercantum dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 2.2 Skala *Confidence Rating* (CR) (Caleon, 2010)

Tingkat <i>Confidence Rating</i> (CR)	Kriteria
1	Tidak yakin
2	Yakin

Adapun untuk setiap jawaban peserta didik pada instrumen *three-tier diagnostic test* akan diinterpretasikan menggunakan tabel berikut.

Tabel 2.3 Kombinasi Jawaban *Three-Tier Diagnostic Test* (Amin, et al., 2016)

No.	Kategori	Jawaban (<i>tier pertama</i>)	CR pada Jawaban (<i>tier kedua</i>)	Alasan (<i>tier ketiga</i>)
1	Miskonsepsi	Benar	Yakin	Salah
		Salah	Yakin	Benar
2	Paham Konsep	Benar	Yakin	Benar

7.4.1. Lembar Wawancara

Teknik wawancara merupakan suatu bentuk dialog yang dilakukan oleh peneliti untuk memperoleh informasi dari responden (Siyoto, 2015). Wawancara yang dilakukan untuk mendapatkan data awal agar memperkuat peneliti untuk melakukan penelitian tersebut. Wawancara kepada guru mata pelajaran fisika berjalan secara tatap muka agar mendapatkan data secara langsung mengenai keadaan peserta didik selama pembelajaran di kelas. Dalam proses pengumpulan data pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode wawancara terstruktur yang sebelumnya peneliti sudah menyiapkan pertanyaan-pertanyaan mengenai masalah yang akan diteliti.

3.5 Teknik Analisis Data

Data yang didapatkan dari hasil tes penelitian ini dianalisis menggunakan metode deskriptif yaitu dengan menganalisis tiap item soal untuk melihat ada tidaknya miskonsepsi pada setiap konsep yang diteliti. Selanjutnya dibuat tabel yang terdiri dari jumlah dan persentase kelompok siswa yang Miskonsepsi, tidak

paham konsep, dan paham konsep. Cara untuk menghitung persentase peserta didik menggunakan rumus berikut ini.

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\sum K}{\sum P} \times 100 \quad (18)$$

dengan:

$\sum K$ = Jumlah kategori masing-masing

$\sum P$ = Jumlah seluruh peserta didik

Selanjutnya untuk melihat pengaruh penggunaan pendekatan konflik kognitif terhadap miskonsepsi pada materi momentum dan impuls dibuat tabel persentase hasil distribusi jawaban siswa sebelum dan sesudah perlakuan.

Tabel 2.4 Persentase Hasil Distribusi Jawaban Peserta Didik Sebelum Dan Sesudah Perlakuan

No	Konsep	Sebelum Perlakuan		Test 1 Sesudah Perlakuan		Test 2 Sesudah Perlakuan	
		PK (%)	M (%)	PK (%)	M (%)	PK (%)	M (%)
1	Momentum						
2	Impuls						
3	Hubungan Momentum dan Impuls						
4	Tumbukan						

dengan:

PK : Paham Konsep

M : Miskonsepsi

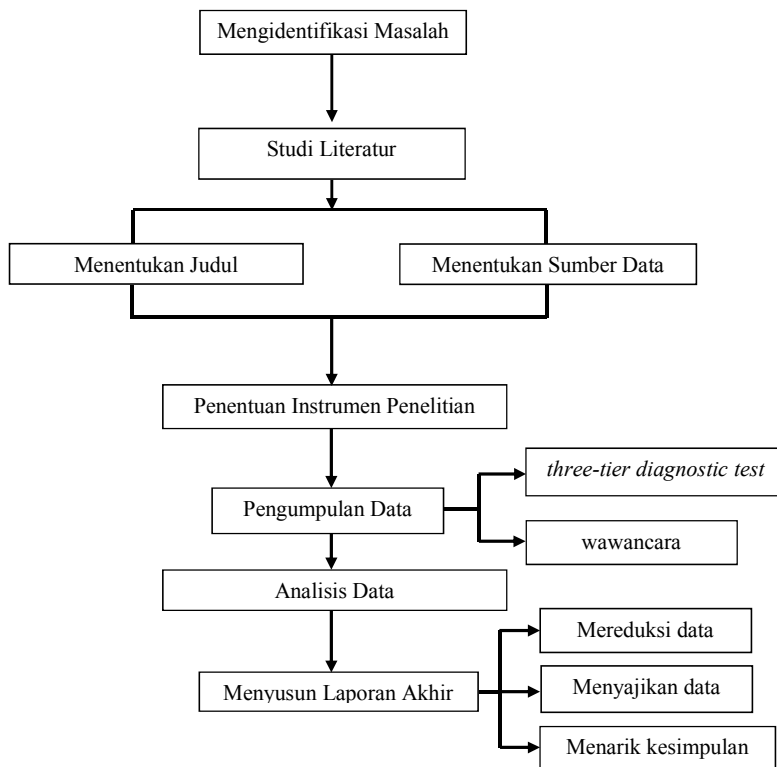
Hasil identifikasi tersebut kemudian akan dikelompokkan sesuai tabel berikut:

Tabel 2.5 Kelompok Kategori Miskonsepsi (Suwarna, 2013)

Persentase (%)	Kategori
0-30	Rendah
31-60	Sedang
61-100	Tinggi

3.6 Langkah-langkah Penelitian

Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini dengan urutan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Skema Langkah-langkah Penelitian Menurut Endang S. Sedyaningsih Mahamit. Sumber: Suryana, 2007

3.7 Waktu dan Tempat Penelitian

3.7.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan September 2021 sampai dengan bulan Juli 2022, untuk lebih jelasnya disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Jenis Kegiatan	2021				2022						
		Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
1	Mendapatkan SK Bimbingan Skripsi	√										
2	Pengajuan Judul		√	√								
3	Pembuatan Proposal Penelitian				√	√	√	√				
4	Seminar Proposal Penelitian								√			
5	Mengurus Surat Izin Penelitian									√		
6	Melakukan Observasi Penelitian									√	√	
7	Pengumpulan Data										√	
8	Pengolahan Data										√	√
9	Pelaksanaan Seminar Hasil											√
10	Penyusunan Skripsi											√
11	Pelaksanaan Sidang Skripsi											

3.7.2 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 4 Kota Tasikmalaya di kelas XI MIPA tahun ajaran 2021/2022.

BAB 4 TEMUAN PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 4 Tasikmalaya. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA 3 dan XI MIPA 5 tahun pelajaran 2021/2022. Berdasarkan hasil observasi pembelajaran sebanyak 2 kali pertemuan tatap muka yang dapat dideskripsikan sebagai berikut:

4.1.1 Kegiatan Pertemuan Pertama

Pembelajaran menggunakan Pendekatan konflik kognitif. Selama berlangsungnya pembelajaran guru menjalankan sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun, adapun untuk memperkuat bukti bahwa guru menjalankan RPP sesuai yang telah disusun guru didampingi oleh observer yang menilai setiap poin-poinnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 13. Selanjutnya peserta didik mengamati tentang proses momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik mendiskusikan konsep momentum dan impuls dengan teman kelompok dan merumuskan konsep momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari dalam penerapannya, membagikan LKPD yang memuat Indikator Pencapaian Kompetensi yang hendak dicapai pada pertemuan tersebut, dan peserta didik melaksanakan pembelajaran dengan cukup baik/aktif. Pada pertemuan pertama terdapat 5 Indikator Pencapaian Kompetensi yang hendak dicapai oleh guru, sebagaimana tertera pada tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1 Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar	Indikator
3.10. Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati tentang momentum, impuls, hubungan impuls dan momentum serta tumbukan dari berbagai sumber belajar. • Mendiskusikan konsep momentum, impuls, hubungan impuls dan momentum serta hukum kekekalan momentum dalam berbagai penyelesaian masalah momentum secara berkelompok.

Kompetensi Dasar	Indikator
	<ul style="list-style-type: none"> • Memformulasikan konsep impuls dan momentum, serta aplikasinya dalam kehidupan. • Merumuskan hukum kekekalan momentum untuk sistem gaya luar. • Mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk berbagai peristiwa tumbukan.

Dari kelima indikator yang disajikan pada RPP, secara keseluruhan semuanya tercapai pada pembelajaran pertemuan pertama. Peserta didik melakukan kegiatan mengamati tentang momentum impuls, hubungan impuls dan momentum serta tumbukan dari berbagai sumber belajar, peserta didik mendiskusikan konsep momentum, impuls, hubungan impuls dan momentum serta hukum kekekalan momentum dalam berbagai penyelesaian masalah momentum secara berkelompok, peserta didik memformulasikan konsep impuls dan momentum serta pengaplikasiannya dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik merumuskan hukum kekekalan momentum untuk sistem gaya luar, dan yang terakhir peserta didik menggabungkan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk berbagai peristiwa tumbukan. Selanjutnya untuk mengetahui adanya miskonsepsi pada peserta didik dimulai dengan cara memberikan *pretest* diagnostik *three-tier test* pada materi momentum dan impuls sebanyak 20 nomor soal pilihan ganda dengan menggunakan aplikasi *Google Form* seperti pada gambar 4.1 berikut ini.

PRETEST XI MIPA 3 SOAL FISIKA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Pertanyaan Jawaban Setelan 1/11 Point total: 100

Dua peluru ditembakkan secara horizontal dengan kecepatan identik v_0 pada dua balok dengan massa yang sama. Lalu balok diletakkan pada permukaan horizontal tanpa gesekan dan terbuat dari bahan besi dan kayu (Lihat pada gambar). Satu peluru memantul secara elastis dari balok besi. Sedangkan peluru yang ditembakkan terhadap balok kayu menjadi tertanam ke dalam.

Before After

Berikut ini manakah pernyataan yang tepat yang menggambarkan balok bergerak lebih cepat setelah tumbukan?

Balok kayu, karena mendapat momentum dari peluru, sedangkan balok besi tidak memberikan momentum.

Balok besi, karena peluru memantul dari benda tersebut.

Balok kayu, karena peluru memindahkan semua energi kinetiknya terhadap balok tersebut.

Balok kayu, karena efek massa nya lebih besar setelah tumbukan, sesuai dengan hukum kedua Newton.

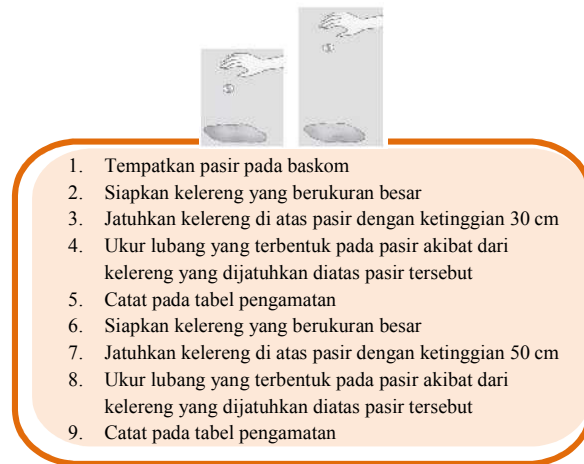
Gambar 4.1 Aplikasi *Google Form*

Adapun untuk mengungkapkan konsep awal peserta didik, guru memunculkan atau menyajikan masalah untuk menggali konsepsi awal dan memunculkan pengetahuan awal peserta didik yang dapat diberikan secara lisan, tulisan, serta gambar. Pada sesi ini guru melakukan pemaparan menggunakan gambar yang berkaitan langsung dengan materi momentum dan impuls, adapun slide yang digunakan oleh guru untuk mengetahui konsep awal peserta didik tertera pada gambar 4.3 berikut ini.



Gambar 4.2 Contoh Peristiwa Momentum dan Impuls. Sumber: <https://penilaian-sma.kemdikbud.go.id:4363/emodulsma/read.php?id=NDU3>

Selanjutnya, setelah diketahui konsepsi peserta didik maka tahap selanjutnya memunculkan konflik kognitif dengan menampilkan kejadian yang bertentangan dengan konsepsi awal peserta didik melalui eksperimen atau simulasi. Untuk menciptakan konflik konseptual pada pemikiran peserta didik dilakukan kegiatan eksperimen yang disertai LKPD agar peserta didik melakukan kegiatan studi literatur, diskusi, tanya jawab, dan presentasi untuk mengisi LKPD. Adapun LKPD yang digunakan peserta didik dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut ini.



Gambar 4.3 LKPD Pertemuan Pertama

Untuk mengupayakan terjadinya akomodasi kognitif yang di dalamnya menginterpretasikan dari eksperimen yang dilakukan oleh peserta didik. Pada tahap ini guru melakukan tanya jawab seperti pada dialog berikut ini.

Guru	: “Coba tebak itu gambar apa?(menunjukkan gambar 4.2)”
Peserta Didik	: “Dua mobil yang bertabrakan pak...”
Guru	: “Oke betul, nah coba kalian hubungkan dengan materi yang ada di dalam materi pembelajaran fisika, termasuk kedalam contoh peristiwa apakah itu?”
Peserta Didik	: “Gerak lurus....Usaha dan energi....Gaya tumbukan....”
Guru	: “Oke saya jelaskan sedikit ya, jadi momentum adalah kuantitas yang menyatakan perlawanan suatu benda untuk berhenti, lalu impuls adalah jumlah yang menyatakan efek dari gaya total yang bekerja pada suatu benda, yang terakhir tumbukan adalah suatu peristiwa ketika suatu benda dibuat saling bertabrakan.. jadi didalam peristiwa gambar 4.2 tersebut semua komponen momentum impuls dan tumbukan itu ada.”
Peserta Didik	: “Oh gitu ya pak...”

Guru : “Baik sekarang saya akan sedikit bertanya lagi tentang momentum, apa saja yang mempengaruhi kedalam peristiwa momentum?”

Peserta Didik 1 : “Berat benda pak...”

Peserta Didik 2 : “Waktu nya pak...”

Peserta Didik 3 : “Besarnya momentum akan bergantung kepada berat dan kecepatan dari benda tersebut pak..”

Guru : “Baik saya akan jelaskan ya... saya analogikan dalam kehidupan sehari-hari agar kalian menyimaknya mudah, saya analogikan lewat kendaraan yang menabrak sebuah benda. Contoh, mobil dan sepeda dengan kecepatan yang sama bertumbukan dengan pohon. Kerusakan mobil akan lebih besar daripada yang dialami sepeda. Sebab, massa mobil yang lebih besar daripada sepeda mengakibatkan gerakannya sulit dihentikan. Nah sampai sini kalian tahu jadi apa saja yang mempengaruhi peristiwa momentum?”

Peserta Didik : “Jadi yang mempengaruhi peristiwa momentum itu massa dan kecepatan benda tersebut ya pak...”

Guru : “Nah...Betul!!!”

Selanjutnya diadakannya *posttest* ke-1 untuk mengetahui ada dan tidaknya pengaruh pendekatan konflik kognitif terhadap miskonsepsi. Adapun *posttest* tersebut dilakukan secara langsung di dalam kelas seperti pada gambar 4.4 berikut ini.



Gambar 4.4 Kegiatan *posttest* ke 1

4.1.2 Kegiatan Pertemuan Kedua

Pembelajaran menggunakan Pendekatan konflik kognitif. Selama berlangsungnya pembelajaran guru menjalankan sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun, adapun untuk memperkuat bukti bahwa guru menjalankan RPP sesuai yang telah disusun guru didampingi oleh observer yang menilai setiap poin-poinnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 13. Selanjutnya peserta didik mengamati tentang proses momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik mendiskusikan konsep momentum dan impuls dengan teman kelompok dan merumuskan konsep momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari dalam penerapannya, membagikan LKPD yang memuat Indikator Pencapaian Kompetensi yang hendak dicapai pada pertemuan tersebut, dan peserta didik melaksanakan pembelajaran dengan cukup baik/aktif.

Dari semua indikator yang disajikan pada RPP, secara keseluruhan semuanya tercapai pada pembelajaran pertemuan kedua. Adapun untuk mengungkapkan konsep awal peserta didik, guru memunculkan atau menyajikan masalah untuk menggali konsep awal dan memunculkan pengetahuan awal peserta didik yang dapat diberikan secara lisan lewat pertanyaan seperti pada dialog berikut ini.

Guru : “Apakah kecepatan mempengaruhi momentum?”

Peserta Didik : “Mempengaruhi pak...”

- Guru : “Baik, nah Jika massa suatu benda kecil maka momentumnya bagaimana? besar atau kecil?”
-
- Peserta Didik 1 : “Besar pak...”
-
- Peserta Didik 2 : “Kecil pak...”
-
- Guru : “Oke jadi jika dalam peristiwa momentum massa benda tersebut kecil maka momentumnya pun akan kecil... karena massa juga mempengaruhi momentum bukan hanya kecepatan saja ya..”

Selanjutnya pada pertemuan kedua ini peserta didik dituntun untuk melihat video tumbukan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari seperti bola *biliard* yang saling bertumbukan satu dengan yang lainnya. Agar lebih jelasnya peserta didik dituntun untuk melakukan apa yang di dalam LKPD perintahkan seperti pada gambar 4.5 berikut ini.

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat menjelaskan konsep hukum kekekalan momentum
2. Siswa dapat menganalisis jenis-jenis tumbukan

PETUNJUK

1. Peserta didik dituntun untuk membuka handphone masing-masing dan membuka aplikasi youtube dengan membuka link berikut ini.
<https://www.youtube.com/watch?v=E3isiPhVRzA&t=234s>
2. Amati dan perhatikan video

PERTANYAAN

1. Mengapa bola kuning yang diam menjadi bergerak setelah ditumbuk bola putih?
Jelaskan pendapatmu (kaitkan dengan hukum kekekalan momentum dan energi)

Gambar 4.5 LKPD Pertemuan Kedua

Pada kegiatan penutup ini guru mengadakan *posttest* ke 2 untuk mengetahui ada dan tidaknya pengaruh pendekatan konflik kognitif terhadap miskonsepsi. Adapun *posttest* tersebut dilakukan secara langsung di dalam kelas seperti pada gambar 4.6 berikut ini.



Gambar 4.6 Kegiatan *Posttest* Ke 2

4.1.3 Analisis Data

Untuk mengetahui gambaran yang jelas dari data yang dihasilkan pada konsep momentum dan impuls serta penerapan pendekatan konflik kognitif sebagai alternatif intervensinya dapat dideskripsikan pada tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.2 Persentase Hasil Penyebaran Jawaban Siswa

No	Konsep	Sebelum Perlakuan		Test 1 Sesudah Perlakuan		Test 2 Sesudah Perlakuan	
		PK (%)	M (%)	PK (%)	M (%)	PK (%)	M (%)
1	Momentum	33,8	66,2	65,4	34,6	82,9	17,1
2	Impuls	34,8	65,2	68,3	31,7	90,1	9,9
3	Hubungan Momentum & Impuls	18,8	81,2	65,5	34,5	84,2	15,8
4	Tumbukan	37,7	62,3	74,1	25,9	89,1	10,9
Rata-rata		31,3	68,7	68,3	31,7	86,6	13,4

Keterangan:

PK : Paham Konsep

M : Miskonsepsi

Dari tabel di atas terlihat bahwa yang mengalami paham konsep sebelum perlakuan rata-rata nya sebesar 31,3% dan yang mengalami miskonsepsi sebelum perlakuan rata-rata nya sebesar 68,7%. Sedangkan setelah *posttest* ke-1 peserta didik yang mengalami paham konsep meningkat rata-rata nya menjadi 68,3% serta yang mengalami penurunan miskonsepsi menjadi 31,7%. Sedangkan pada *posttest* ke-2 setelah perlakuan peserta didik yang mengalami paham konsep peningkatan lagi menjadi 86,6% serta peserta didik yang mengalami miskonsepsi mengalami penurunan lagi menjadi 13,4%.

Untuk mengetahui ada dan tidaknya miskonsepsi pada konsep momentum dan impuls, dapat dilihat dari tes identifikasi miskonsepsi pada konsep momentum dan impuls yang dilakukan sebelum perlakuan. Pada tabel 4.1 jelas terlihat adanya miskonsepsi pada keempat konsep momentum dan impuls yang rata-rata nya sebesar 68,7%. Pada tabel 4.1 dapat dilihat adanya penurunan miskonsepsi pada peserta didik pada konsep momentum dan impuls untuk tes pertama setelah intervensi menjadi sebesar 31,7%. Setelah dilakukan lagi tes kedua setelah intervensi peserta didik mengalami penurunan kembali terhadap miskonsepsi menjadi sebesar 13,4%.

4.1.4 Deskripsi Jawaban Peserta Didik Sebelum Perlakuan Pendekatan Konflik Kognitif

Untuk mengetahui jawaban peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebelum dilakukannya perlakuan ditunjukkan pada tabel berikut ini.

Tabel 4.3 Deskripsi Jawaban Peserta Didik Sebelum Perlakuan Konsep Momentum

No Soal	Subjek	Jawaban Siswa	Jawaban		Alasan	Alasan		Kesimpulan
			B	S		B	S	
1	1,2,3,5,8,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,24,26,28,29,30,31,32,33,34,35,38,39,40,41,42,43,44,45,46,48,50,51,52,54,55,56,58,59,60,64,66,67,70	(a) Balok kayu, karena mendapat momentum dari peluru, sedangkan balok besi tidak memberikan momentumnya terhadap peluru. (b) Balok besi, karena peluru memantul dari benda tersebut. (c) Balok kayu, karena peluru memindahkan semua energi kinetiknya terhadap balok tersebut. (e) Kedua balok bergerak dengan kecepatan yang sama.		v	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Efek massa menyebabkan impulsif yang sangat besar ➤ Karena pada balok besi ditembak menggunakan peluru maka peluru akan memantul ➤ Karena kecepatannya searah ➤ Karena peluru yang ditembakkan tertanam kedalam karena besi lebih padat daripada balok kayu ➤ Karena balok besi memantul dan membuat besi bergerak lebih cepat sedang peluru pada kayu tertanam dalam kayu sehingga kayu bergerak lebih lambat setelah tumbukan 		v	Miskonsepsi
2	2,3,4,5,7,8,10,12,13,14,15,16,18,19,20,23,24,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,39,40,41,43,45,46,47,48,49,50,51,53,54,55,56,58,59,60,61,61,63,64,65,67,	(a) 1 (b) 2 (d) 1 dan 3 (e) 1, 2, dan 3		v	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Karena itu bom tanam atau karna terkena gesekan kecil ➤ Karena bom meledak ➤ Karena menjadi pecahan ➤ Perubahan momentumnya sama ➤ Karena pecahan bom nya sama 		v	Miskonsepsi

No Soal	Subjek	Jawaban Siswa	Jawaban		Alasan	Alasan		Kesimpulan
			B	S		B	S	
	68,69,70, 71,72							
5	1,2,4,5,8, 10,11,15, 19,24,25, 26,27,28, 30,31,32, 33,34,35, 36,37,38, 39,49,50, 51,52,53, 55,58,60, 63,64,65, 66,67,68, 69,70,71, 72	(a) Energi kinetik sistem lebih besar dalam kasus (ii) daripada dalam kasus (i) (c) Momentum sistem lebih besar dalam kasus (ii) daripada dalam kasus (i) (d) Momentum sistem $\neq 0$ dalam kasus (i) sementara itu dalam kasus (ii) = 0 (e) Momentum keduanya adalah sama		v	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Karena gambar 1 mendapatkan banyak momentum ➤ Karena energi kinetik kedua sistem tersebut sebelum bertabrakan Adalah sama ➤ Momentum sistem $\neq 0$ dalam kasus (i) sementara itu dalam kasus (ii) = 0 		v	Miskonsepsi
8	1,2,3,4,5, 7,8,9,10, 11,13,14, 15,16,17, 19,20,22, 23,24,25, 26,27,28, 29,31,33, 34,35,36, 38,40,41, 42,43,44, 45,46,50, 51,52,53, 54,55,59, 63,66,68, 67,68,69, 70,71,72	(a) 1 (c) 1 dan 2 (d) 1 dan 3 (e) 1, 2 dan 3		v	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Karena sama, Dengan kata lain, pada tumbukan lenting sempurna akan berlaku hukum kekekalan momentum ➤ Tumbukan lenting sempurna merupakan tumbukan yang energi kinetiknya kekal. Dimana, pada tumbukan lenting sempurna ini, energi kinetik total antara dua benda sebelum dan setelah tumbukan adalah sama. ➤ Karena tidak ada gaya eksternal yang bekerja 		v	Miskonsepsi

No Soal	Subjek	Jawaban Siswa	Jawaban		Alasan	Alasan		Kesimpulan
			B	S		B	S	
9	1,3,4,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15,17,18,20,21,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,41,42,44,46,48,49,50,51,54,56,57,58,59,62,63,68,69,70,71,72	(a) Tumpukan jerami memberikan dorongan yang lebih kecil ketimbang dinding beton. (c) Perubahan energi kinetik lebih kecil jika menabrak tumpukan jerami daripada dinding beton. (d) Perubahan momentum lebih kecil jika menabrak tumpukan jerami daripada dinding beton. (e) Lebih banyak energi potensial disimpan di dinding yang dilepaskan saat tumbukan dan menghasilkan gaya yang lebih besar		v	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Karena menabrak ke jerami energi kinetiknya menjadi besar dari pada ke dinding beton. ➤ Dinding beton memberikan dorongan yang besar. ➤ Karena apabila di bantingkan kebeton akan menghasilkan pantulan. ➤ Karena jika ke tumpukan jerami energi yang dihasilkan akan lebih sedikit. 		v	Miskonsepsi
18	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,15,16,17,18,20,22,23,24,26,27,29,30,31,32,33,35,36,37,38,39,43,44,45,46,47,48,49,50,52,55,56,58,59,60,61,63,65,66,67,69,70,71	(a) Mudah benda tersebut untuk dihentikan dan semakin kecil efek yang ditimbulkan jika dihentikan dengan tabrakan atau tumbukan (b) Semakin sulit benda tersebut untuk dihentikan dan semakin kecil efek yang ditimbulkan jika dihentikan dengan tabrakan atau tumbukan (c) Semakin mudah benda tersebut untuk dihentikan dan semakin besar efek yang ditimbulkan jika dihentikan dengan tabrakan atau tumbukan (e) Semakin sulit benda tersebut untuk dihentikan dan efek yang terjadi tidak menimbulkan efek terhadap tabrakan atau tumbukan.		v	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Karena saat beradu meskipun kecepatan sama tetap sulit di hentikan karena ada tumbukan ➤ Karena tidak memiliki momentum yang tidak sama ➤ Karena Mudah benda tersebut untuk dihentikan dan semakin kecil efek yang ditimbulkan jika dihentikan dengan tabrakan atau tumbukan ➤ Karena menabrak dari arah depan ➤ Total energi kinetik akhir lebih kecil dari yang awal 		v	Miskonsepsi
19	1,9,10,11,	(b) $p = a \cdot v$		v	➤ Karena momentum sebanding dengan kecepatan		v	Miskonsepsi

No Soal	Subjek	Jawaban Siswa	Jawaban		Alasan	Alasan		Kesimpulan
			B	S		B	S	
	12,13,22, 23,24,28, 41,42,43, 44,46,45, 47,48,53, 54,55,57, 58,62,63, 64,65,66, 67,68,69, 70,71,72	(c) $p = t \cdot v$ (d) $p = v \cdot l$ (e) $p = m \cdot t$			➤ Karena untuk mengukur kesungkanan suatu benda di gerakan maupun di berhentikan			
20	6,8,11,13, 21,24,26, 28,29,31, 32,33,36, 40,41,42, 43,44,45, 47,48,49, 51,52,53, 54,55,56, 57,58,60, 64	(a) 45 kg.m/s (b) 8 kg.m/s (c) 100 kg.m/s (e) 35 kg.m/s		v	➤ Karena menggunakan rumus $p=m + v$ ➤ Karena menggunakan rumus $p=m-v$ ➤ Karena menggunakan rumus $p=m/v$		v	Miskonsepsi

Tabel 4.4 Deskripsi Jawaban Peserta Didik Sebelum Perlakuan Konsep Impuls

No Soal	Subjek	Jawaban Siswa	Jawaban		Alasan	Alasan		Kesimpulan
			B	S		B	S	
3	1,2,3,6, 7,8,10,11, 15,16,19, 20,22,23, 26,27,28, 29,32,33,	(a) Membasahi guling dengan air agar gaya impulsif menjadi kecil (c) Menjaga guling tidak basah karena dapat mengganggu keseimbangan (d) Menjaga guling tidak basah agar momentumnya besar		v	➤ Karena jika guling basah maka momentumnya akan kecil ➤ Ketika massa guling tidak terlalu berat, bisa memberikan kecepatan yang konstan pas aksinya ➤ Karena ada energi hukum kinetik kekal		v	Miskonsepsi

No Soal	Subjek	Jawaban Siswa	Jawaban		Alasan	Alasan		Kesimpulan
			B	S		B	S	
	36,37,39,40,41,42,43,45,46,47,49,54,56,57,58,59,60,61,66	(e) Membasahi tempat duduk agar mempunyai ruang gerak yang licin			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Jika gerakannya semakin licin maka kemungkinan besar untuk jatuh 			

Tabel 4.5 Deskripsi Jawaban Peserta Didik Sebelum Perlakuan Konsep Hubungan Momentum dan Impuls

No Soal	Subjek	Jawaban Siswa	Jawaban		Alasan	Alasan		Kesimpulan
			B	S		B	S	
6	1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,28,29,30,31,32,33,34,36,37,38,39,41,42,43,45,46,47,48,49,54,55,57,58,60,61,63,65,71,72	(a) Energi kinetik sistem lebih besar dalam kasus (ii) daripada dalam kasus (i) (b) Energi kinetik sistem sama dalam kedua kasus (c) momentum sistem lebih besar dalam kasus (ii) daripada dalam kasus (i) (e) momentum kedua nya adalah sama		v	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistem kedua gerobak setelah bertabrakan adalah momentum keduanya sama. ➤ Karena dalam kasus (ii) momentum sistem lebih besar. ➤ Karena pada kasus (ii) energi kinetiknya lebih besar ➤ Karena dalam kasus (ii) itu saling bertumbukan/bertabrakan sedangkan pada kasus (i) tidak saling bertabrakan, hanya salah satunya yang bertabrakan. 		v	Miskonsepsi
10	37,38,39,41,42,43,	(a) Bola ingin menjauhi Rian (c) tidak ada gaya impuls yang bekerja			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Momentum bola setelah ditendang akan lebih besar dan menjadi cepat. 			

No Soal	Subjek	Jawaban Siswa	Jawaban		Alasan	Alasan		Kesimpulan
			B	S		B	S	
	44,46,47, 50,51,52, 55,56,58, 60,61,62, 64,65,66, 67,71,72	(d) besarnya kecepatan bola sebelum ditendang (e) Bola ingin mendekati Rian			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dikarenakan ada nya dorongan setelah di tendang. ➤ Bola dengan cepat menjauh dari rian. ➤ Karena jika Rian tidak menendang bola tersebut maka bola akan terus menggelinding sampai diam. ➤ Karena ketika menendang menggunakan kaki akan cepat. ➤ Karena momentum bola sebelum di tendang besar. 			

Tabel 4.6 Deskripsi Jawaban Peserta Didik Sebelum Perlakuan Konsep Tumbukan

No Soal	Subjek	Jawaban Siswa	Jawaban		Alasan	Alasan		Kesimpulan
			B	S		B	S	
4	1,2,4,5,8, 10,11,14, 19,21,22, 23,26,28, 29,30,31, 33,35,38, 39,40,41, 42,43,44, 46,48,49, 50,52,55, 56,57,58, 62,66,67, 68,71,72	(a) 1 (b) 2 (c) 3 (e) 2 dan 3		v	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pada tumbukan lenting sempurna berlaku hukum kekekalan energi potensial ➤ Karena dibutuhkan pada momentum dan energi ➤ Karena tumbukan berlaku dengan hukum Newton 		v	Miskonsepsi
7	2,3,4,6,7, 8,10,13, 14,15,18, 20,22,23, 24,28,30, 33,36,37, 39,41,42,	(a) (1) (b) (2) (c) (3) (d) (1) dan (2)		v	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Karena kasus 1 terdapat gaya luar kasus 2 tidak ada gaya dari luar ➤ Karena ketika bertabrakan akan saling mentransfer energi ➤ Karena gaya nya sama dengan 0 		v	Miskonsepsi

No Soal	Subjek	Jawaban Siswa	Jawaban		Alasan	Alasan		Kesimpulan
			B	S		B	S	
	43,45,47, 48,49,51, 53,55,56, 57,58,60, 61,62,64, 65,66,67, 69,71,72							
11	1,2,5,6,9, 10,11,12, 15,16,18, 19,20,21, 22,31,32, 33,35,36, 37,38,39 41,43,44, 46,47,48, 49,52,56, 57,58,60, 62,65,66, 67,68,69, 70	(b) (4) (c) (1) (d) (3) (e) Semua jawaban benar		v	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Karena tumbukan bola kasti memperlambat laju bola ➤ Karena saat bola memantul tidak akan kembali memantul di tempat nya itu kembali ➤ Karena seorang anak yang bermain sepeda merubah energi kinetik menjadi energi gerak ➤ Karena ketika lumpur di lempar ke dinding akan menempel 		v	Miskonsepsi
12	1,2,3,4,5, 6,7,8,9, 11,14,15, 17,18,19, 21,23,24, 25,28,29, 30,31,32, 33,35,37, 38,39,41 43,44,46, 47,48,49, 52,56,57, 58,60,62,	(a) Hukum Coulumb dan Hukum Newton (b) Hukum Paskal dan Hukum kekekalan energi (c) Hukum Archimedes dan Hukum kekekalan momentum (e) Hukum Bernoulli dan Hukum Coulumb		v	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pada tumbukan lenting sempurna akan berlaku hukum Coulumb dan Hukum Newton ➤ Pada tumbukan lenting sempurna akan berlaku hukum Paskal dan Hukum kekekalan energi ➤ Pada tumbukan lenting sempurna akan berlaku hukum Archimedes dan Hukum kekekalan momentum ➤ Pada tumbukan lenting sempurna akan berlaku hukum Bernoulli dan Hukum Coulumb 		v	Miskonsepsi

No Soal	Subjek	Jawaban Siswa	Jawaban		Alasan	Alasan		Kesimpulan
			B	S		B	S	
	65,66,67, 68,69,70							
13	1,2,3,4,5, 6,7,8,9, 10,11,13, 14,18,20, 21,22,23, 24,25,27, 29,30,31, 32,33,34, 35,36,37, 40,41,42, 45,46,47, 50,51,52, 54,56,59, 61,62,65, 66,67,69	(a) Tumbukan lenting sebagian (c) Tumbukan tidak lenting sama sekali (d) Tidak mengalami peristiwa apapun (e) Semua jawaban salah		v	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Senua jawaban salah karena bola tidak mengenai satu sama lain ➤ Bola tidak mengalami peristiwa apapun karena setelah menumbuk lantai bola akan terpental dari tinggi awal lalu lama kelamaan bola berhenti ➤ Karena bola jatuh dari ketinggian dan menumbuk lantai 		v	Miskonsepsi
14	1,2,3,4,5, 6,7,8,9, 10,11,13, 14,15,17, 18,19,20, 22,25,26, 37,30,31, 32,33,34, 35,36,	(a) Tumbukan lenting sempurna (c) Tumbukan tidak lenting sama sekali (d) Tidak terjadi tumbukan (e) Semua jawaban benar		v	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Karena pada gambar tersebut tidak terjadi peristiwa tabrakan sehingga tidak termasuk peristiwa tumbukan ➤ Karena bola jatuh tidak bebas dari ketinggian h1 setelah menumbuk lantai bola tersebut ➤ Karena ketika bola dipantulkan akan memantul lagi ➤ Karena bola jatuh tidak bebas dari ketinggian h1 setelah menumbuk lantai 		v	Miskonsepsi
15	1,2,3,4,5, 6,7,8,9, 10,11,12, 14,15,16, 17,18,19, 20,22,24,	(b) 1 dan 4 (c) 2 dan 4 (d) 2 dan 5 (e) 3 dan 5		v	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Karena pada tumbukan tidak lenting berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi ➤ Karena nilai koefisien nya $e=1$ ➤ Resultan dari gaya lebih dari 0 tapi kurang dari 1 setelah tumbukan 		v	Miskonsepsi

No Soal	Subjek	Jawaban Siswa	Jawaban		Alasan	Alasan		Kesimpulan
			B	S		B	S	
	25,26,27, 29,30,31, 32,33,34, 37,38,39, 40,41,42, 43,44,45, 46,47,50, 52,53,54, 55,58,59, 61,63,66, 67,71,72							
16	2,3,6,7,8, 9,10,11, 12,15,16, 17,18,20, 23,26,28, 29,30,31, 32,36,37, 38,39,40, 41,42,43, 44,45,46, 47,50,52, 53,54,55, 58,59,61, 63,66,67, 71,72	(a) 1 (b) 2 (d) 1 dan 3 (e) 3		v	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Karena momentum sebelum dan setelah tumbukan nilainya beda ➤ Tidak kembali pada keadaan semula ➤ Karena masa benda nya tidak sama ➤ Karena menabrak sehingga tidak sempurna 		v	Miskonsepsi
17	1,2,3,6,7, 8,9,10,14, 15,16,17, 18,20,21, 22,23,25, 26,27,28, 30,31,32, 36,38,39,	(a) Tumbukan lenting sempurna (b) Tumbukan lenting sebagian (d) Tidak mengalami tumbukan (e) Semua jawaban salah		v	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Karena tabrakan tersebut memiliki lentingan sempurna ➤ Karena saat terjadi tumbukan kedua bendanya mengalami gaya ➤ Karena mempunyai interaksi antar partikel yang berlangsung dalam selang waktu yang sangat singkat 		v	Miskonsepsi

No Soal	Subjek	Jawaban Siswa	Jawaban		Alasan	Alasan		Kesimpulan
			B	S		B	S	
	40,41,44, 46,47,49, 50,52,53, 54,55,56, 58,59,60, 62,64,65, 66,67,71, 72							

Keterangan:

B : Benar

S : Salah

4.2 Pembahasan

4.2.1 Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik

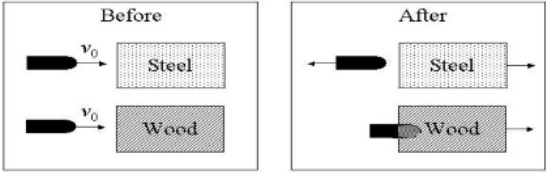
Hasil interpretasi instrumen *three-tier diagnostic test* menunjukkan ada 2 kategori pada setiap butir soal yang dikerjakan, yaitu miskonsepsi dan paham konsep. Selanjutnya dari kedua kategori tersebut, yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah subyek yang mengalami miskonsepsi. Tes diagnostik miskonsepsi berbentuk *three-tier test* yang diberikan kepada peserta didik digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik, data yang dihasilkan ditunjukkan pada tabel 4.1 dari tabel tersebut menunjukkan bahwa tidak semua jawaban peserta didik dimasukkan kedalam tabel, dikarenakan alasan jawaban peserta didik tidak termasuk kedalam jawaban yang ilmiah sekalipun ada kasus-kasus tertentu sebagian besar peserta didik tidak mengalami miskonsepsi pada konsep dasar. dUraian berikut akan berusaha menjelaskan konsepsi peserta didik pada tiap-tiap konsep berdasarkan hasil tes diagnostik yang dilakukan sebelum intervensi dan sesudah intervensi apakah terjadi perubahan ataupun tidak.

1). Miskonsepsi Peserta Didik Pada Konsep Momentum

Miskonsepsi yang terjadi pada konsep momentum terjadi hampir pada semua nomor soal yang mengenai konsep momentum. Seperti pada tabel 4.1 tampak bahwa pada saat *pretest* hanya 31,3% peserta didik yang mengalami paham konsep dan 68,7% lainnya mengalami miskonsepsi. Hal ini berarti pada awal kegiatan belajar sebagian peserta didik memiliki konsep yang salah tentang konsep momentum. Selanjutnya setelah diketahui konsepsi peserta didik maka tahap berikutnya memunculkan konflik kognitif dengan menampilkan kejadian yang bertentangan dengan konsepsi awal peserta didik tentang konsep momentum dengan melakukan simulasi sederhana. Didalam proses simulasi sederhana tersebut terjadi proses pertentangan bahwa ada yang kurang terhadap pengetahuannya, sehingga menimbulkan rasa ingin tahu mencari solusi yang benar. Setelah itu guru melakukan diskusi dengan peserta didik terkait simulasi yang telah diberikan. Selanjutnya mengidentifikasi konsep, pada tahap ini guru melakukan tanya jawab kepada beberapa peserta didik yang terpilih untuk memberikan jawaban. Kemudian

guru menyebutkan ulang jawaban-jawaban peserta didik yang miskonsepsi ataupun yang paham konsep. Peserta didik yang lain diminta untuk menyetujui atau tidak pendapat peserta didik yang terpilih. Beberapa peserta didik setuju dengan jawaban temannya yang miskonsepsi dan sebagian peserta didik yang lain menyetujui temannya yang paham konsep. Selanjutnya peneliti melakukan klasifikasi dan verifikasi terhadap jawaban-jawaban peserta didik disertai dengan penjelasan yang benar menurut ilmuwan. peserta didik yang berbeda dengan konsep ilmuwan dalam memberikan alasan memilih jawaban mengidentifikasi bahwa peserta didik tersebut termasuk kedalam peserta didik yang miskonsepsi. Adapun mengenai hasil analisis pemahaman dan konsepsi alternatif (miskonsepsi) yang dimiliki subyek seperti pada contoh soal nomor 1 yang teridentifikasi terdapat miskonsepsi diuraikan sebagai berikut:

Soal Nomor 1

Indikator	Soal
Menjelaskan momentum sebuah benda	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Dua peluru ditembakkan secara horizontal dengan kecepatan identik v_0 pada dua balok dengan massa yang sama. Lalu balok diletakkan pada permukaan horizontal tanpa gesekan dan terbuat dari bahan besi dan kayu (Lihat pada gambar). Satu peluru memantul secara elastis dari balok besi. Sedangkan peluru yang ditembakkan terhadap balok kayu menjadi tertanam kedalam. Berikut ini manakah pernyataan yang tepat yang menggambarkan balok bergerak lebih cepat setelah tumbukan?</p> <ol style="list-style-type: none"> Balok kayu, karena mendapat momentum dari peluru, sedangkan balok besi tidak memberikan momentumnya terhadap peluru. Balok besi, karena peluru memantul dari benda tersebut. Balok kayu, karena peluru memindahkan semua energi kinetiknya terhadap balok tersebut. Balok kayu, karena efek massanya lebih besar setelah tumbukan, sesuai dengan hukum kedua Newton. Kedua balok bergerak dengan kecepatan yang sama. <p>Alasan Terhadap Jawaban: Karena pada balok besi ditembak menggunakan peluru maka peluru akan memantul.</p>

*Keterangan: Highlight kuning adalah contoh jawaban peserta didik yang mengalami miskonsepsi

Pada soal ini, peneliti hendak mendiagnosis miskonsepsi peserta didik mengenai konsep momentum. Hasilnya terdapat 66,2% peserta didik yang mengalami miskonsepsi. Adapun jawaban yang seharusnya adalah Balok kayu, karena efek massanya lebih besar setelah tumbukan, sesuai dengan hukum kedua Newton. Hasil *posttest* ke 1 ternyata menunjukkan adanya penurunan miskonsepsi sebesar 31,6%. Selanjutnya untuk lebih mengetahui peserta didik mengenai miskonsepsi setelah diadakannya intervensi pada *posttest* ke 2, dan ternyata hasilnya peserta didik mengalami penurunan miskonsepsi kembali sebesar 17,5%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.1.

2). Miskonsepsi Peserta Didik Pada Konsep Impuls

Miskonsepsi pada konsep ini tersebar dalam soal nomor 3. Seperti pada tabel 4.1 tampak bahwa pada saat *pretest* hanya 34,8% peserta didik yang memahami konsep dan 65,2% lainnya mengalami miskonsepsi. Hal ini berarti pada awal kegiatan pembelajaran hampir sebagian peserta didik memiliki miskonsepsi tentang konsep impuls. Selanjutnya setelah diketahui konsepsi peserta didik maka tahap berikutnya memunculkan konflik kognitif dengan menampilkan kejadian yang bertentangan dengan konsepsi awal peserta didik tentang konsep impuls dengan melakukan simulasi sederhana. Didalam proses simulasi sederhana tersebut terjadi proses pertentangan bahwa ada yang kurang terhadap pengetahuannya, sehingga menimbulkan rasa ingin tahu mencari solusi yang benar. Setelah itu guru melakukan diskusi dengan peserta didik terkait simulasi yang telah diberikan. Selanjutnya mengidentifikasi konsep, pada tahap ini guru melakukan tanya jawab kepada beberapa peserta didik yang terpilih untuk memberikan jawaban. Kemudian guru menyebutkan ulang jawaban-jawaban peserta didik yang miskonsepsi ataupun yang paham konsep. Peserta didik yang lain diminta untuk menyetujui atau tidak pendapat peserta didik yang terpilih. Beberapa peserta didik setuju dengan jawaban temannya yang miskonsepsi dan sebagian peserta didik yang lain menyetujui temannya yang paham konsep. Selanjutnya peneliti melakukan klasifikasi dan verifikasi terhadap jawaban-jawaban peserta didik disertai dengan penjelasan yang benar menurut ilmuwan. peserta didik yang berbeda dengan konsep ilmuwan dalam memberikan alasan memilih jawaban mengidentifikasikan bahwa peserta didik

tersebut termasuk kedalam peserta didik yang miskonsepsi. Adapun mengenai hasil analisis pemahaman dan konsepsi alternatif (miskonsepsi) yang dimiliki subyek seperti pada contoh soal nomor 3 yang teridentifikasi terdapat miskonsepsi diuraikan sebagai berikut:

Soal Nomor 3

Indikator	Soal
Menunjukkan peristiwa impuls di kehidupan sehari-hari	<p>Sinta dan Dinda sedang melaksanakan lomba pukul guling di atas sebatang bambu dalam rangka memeriahkan HUT Kemerdekaan RI. Acara tersebut dilaksanakan di sungai. Apa yang harus dilakukan Robi agar dapat menjatuhkan lawan dan memenangkan pertandingan ...</p> <p>a. Membasahi guling dengan air agar gaya impulsif menjadi kecil</p> <p>b. Membasahi guling dengan air agar gaya impulsif menjadi besar</p> <p>c. Menjaga guling tidak basah karena dapat mengganggu keseimbangan</p> <p>d. Menjaga guling tidak basah agar momentumnya besar</p> <p>e. Membasahi tempat duduk agar mempunyai ruang gerak yang licin</p> <p>Alasan Terhadap Jawaban: Karena jika guling basah maka momentumnya akan kecil</p>

*Keterangan: Highlight kuning adalah contoh jawaban peserta didik yang mengalami miskonsepsi

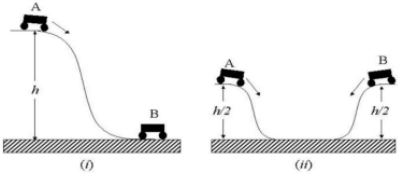
Pada soal ini, peneliti hendak mengetahui pemahaman peserta didik pada konsep impuls yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Adapun jawaban yang seharusnya pada soal nomor 3 adalah Membasahi guling dengan air gaya impulsif nya menjadi besar, dengan alasan karena semakin besar gaya yang bekerja pada suatu benda maka akan memberikan efek impulsif yang besar juga dengan diikuti perubahan momentum pada benda tersebut. Hasilnya pada *posttest* ke 1 ada penurunan miskonsepsi sebesar 33,5%. Selanjutnya untuk lebih mengetahui peserta didik mengenai miskonsepsi setelah diadakannya intervensi pada *posttest* ke 2, dan ternyata peserta didik mengalami penurunan miskonsepsi kembali sebesar 21,8%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.1.

3). Miskonsepsi Peserta Didik Pada Konsep Hubungan Momentum Dan Impuls

Miskonsepsi pada konsep ini tersebar dalam soal nomor 6 dan 10. Dari tabel 4.1 nampak bahwa dari keempat konsep, konsep hubungan momentum dan impuls yang memiliki nilai miskonsepsi tertinggi yang nilainya sebesar 81,2% dan hanya 18,8% peserta didik yang paham konsep. Selanjutnya setelah diketahui konsepsi peserta didik maka tahap berikutnya memunculkan konflik kognitif

dengan menampilkan kejadian yang bertentangan dengan konsepsi awal peserta didik tentang konsep hubungan momentum dan impuls dengan melakukan simulasi sederhana. Didalam proses simulasi sederhana tersebut terjadi proses pertentangan bahwa ada yang kurang terhadap pengetahuannya, sehingga menimbulkan rasa ingin tahu mencari solusi yang benar. Setelah itu guru melakukan diskusi dengan peserta didik terkait simulasi yang telah diberikan. Selanjutnya mengidentifikasi konsep, pada tahap ini guru melakukan tanya jawab kepada beberapa peserta didik yang terpilih untuk memberikan jawaban. Kemudian guru menyebutkan ulang jawaban-jawaban peserta didik yang miskonsepsi ataupun yang paham konsep. Peserta didik yang lain diminta untuk menyetujui atau tidak pendapat peserta didik yang terpilih. Beberapa peserta didik setuju dengan jawaban temannya yang miskonsepsi dan sebagian peserta didik yang lain menyetujui temannya yang paham konsep. Selanjutnya peneliti melakukan klasifikasi dan verifikasi terhadap jawaban-jawaban peserta didik disertai dengan penjelasan yang benar menurut ilmuwan. peserta didik yang berbeda dengan konsep ilmuwan dalam memberikan alasan memilih jawaban mengidentifikasi bahwa peserta didik tersebut termasuk kedalam peserta didik yang miskonsepsi. Adapun mengenai hasil analisis pemahaman dan konsepsi alternatif (miskonsepsi) yang dimiliki subyek seperti pada contoh soal nomor 6 yang teridentifikasi terdapat miskonsepsi diuraikan sebagai berikut:

Soal Nomor 6

Indikator	Soal
Menunjukkan hukum yang berlaku pada suatu peristiwa momentum dan impuls.	 <p>Coba perhatikan peristiwa gerobak di atas tanpa memperhatikan massanya.</p> <p>Gambar (i): gerobak A mulai dari keadaan diam di atas bukit pada ketinggian h di atas tanah. Lalu turun dan bertabrakan dengan gerobak B yang awalnya diam ditanah menjadi dua gerobak yang saling menempel.</p>

Indikator	Soal
	<p>Gambar (ii): Gerobak A dan B berada dalam keadaan diam diatas bukit yang berlawanan pada ketinggian $h/2$ diatas tanah. Keduanya meluncur dan bertabrakan langsung satu sama lain dan menempel bersamaan.</p> <p>Manakah dari pernyataan berikut yang benar tentang sistem kedua gerobak tepat setelah gerobak bertabrakan dalam kedua kasus tersebut...</p> <ol style="list-style-type: none"> Energi kinetik sistem lebih besar dalam kasus (ii) daripada dalam kasus (i) Energi kinetik sistem sama dalam kedua kasus. Momentum sistem lebih besar dalam kasus (ii) daripada dalam kasus (i) Momentum sistem dalam kasus (i) $\neq 0$ sementara itu dalam kasus (ii) = 0 Momentum keduanya adalah sama <p>Alasan Terhadap Jawaban: Karena dalam kasus (ii) itu saling bertumbukan/bertabrakan sedangkan pada kasus (i) tidak saling bertabrakan, hanya salah satunya yang bertabrakan</p>

*Keterangan: Highlight kuning adalah contoh jawaban peserta didik yang mengalami miskonsepsi

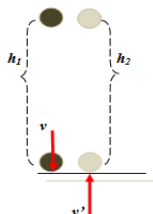
Pada soal ini, peneliti hendak mengetahui pemahaman peserta didik pada konsep impuls yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Adapun jawaban yang seharusnya pada soal nomor 6 adalah (d) Momentum sistem dalam kasus (i) $\neq 0$ sementara itu dalam kasus (ii) = 0, dengan alasan Karena dalam kasus (i) terdapat gaya luar sehingga resultan gaya nya tidak sama dengan nol sedangkan pada kasus (ii) tidak ada gaya dari luar sistem sehingga resultan gaya nya sama dengan nol. Hasilnya pada *posttest* ke 1 ada penurunan miskonsepsi sebesar 46,7%. Selanjutnya untuk lebih mengetahui peserta didik mengenai miskonsepsi setelah diadakannya intervensi pada *posttest* ke 2, dan ternyata peserta didik mengalami penurunan miskonsepsi kembali sebesar 18,7%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.1.

4). Miskonsepsi Peserta Didik Pada Konsep Tumbukan

Miskonsepsi yang terjadi pada konsep momentum terjadi hampir pada semua nomor soal yang mengenai konsep tumbukan. Seperti pada tabel 4.1 tampak bahwa pada saat *pretest* hanya 37,7% peserta didik yang paham konsep dan 62,3% lainnya mengalami miskonsepsi. Hal ini berarti pada awal kegiatan belajar sebagian peserta didik memiliki konsep yang salah tentang konsep tumbukan. Selanjutnya setelah diketahui konsepsi peserta didik maka tahap berikutnya memunculkan

konflik kognitif dengan menampilkan kejadian yang bertentangan dengan konsepsi awal peserta didik tentang konsep tumbukan dengan melakukan simulasi sederhana. Didalam proses simulasi sederhana tersebut terjadi proses pertentangan bahwa ada yang kurang terhadap pengetahuannya, sehingga menimbulkan rasa ingin tahu mencari solusi yang benar. Setelah itu guru melakukan diskusi dengan peserta didik terkait simulasi yang telah diberikan. Selanjutnya mengidentifikasi konsep, pada tahap ini guru melakukan tanya jawab kepada beberapa peserta didik yang terpilih untuk memberikan jawaban. Kemudian guru menyebutkan ulang jawaban-jawaban peserta didik yang miskonsepsi ataupun yang paham konsep. Peserta didik yang lain diminta untuk menyetujui atau tidak pendapat peserta didik yang terpilih. Beberapa peserta didik setuju dengan jawaban temannya yang miskonsepsi dan sebagian peserta didik yang lain menyetujui temannya yang paham konsep. Selanjutnya peneliti melakukan klasifikasi dan verifikasi terhadap jawaban-jawaban peserta didik disertai dengan penjelasan yang benar menurut ilmuwan. peserta didik yang berbeda dengan konsep ilmuwan dalam memberikan alasan memilih jawaban mengidentifikasikan bahwa peserta didik tersebut termasuk kedalam peserta didik yang miskonsepsi. Adapun mengenai hasil analisis pemahaman dan konsepsi alternatif (miskonsepsi) yang dimiliki subyek seperti pada contoh soal nomor 13 yang teridentifikasi terdapat miskonsepsi diuraikan sebagai berikut:

Soal Nomor 13

Indikator	Soal
Menunjukkan peristiwa tumbukan lenting sempurna.	<p>Coba perhatikan gambar dibawah ini.</p>  <p>Termasuk peristiwa apa gambar diatas...</p> <ol style="list-style-type: none"> Tumbukan lenting sebagian Tumbukan lenting sempurna Tumbukan tidak lenting sama sekali Tidak mengalami peristiwa apapun

	e. Semua jawaban salah Alasan Terhadap Jawaban: Tumbukan tidak lenting sama sekali karena bola tersebut menempel tidak memantul
--	---

*Keterangan: Highlight kuning adalah contoh jawaban peserta didik yang mengalami miskonsepsi

Pada soal ini, peneliti hendak mendiagnosis miskonsepsi peserta didik mengenai konsep momentum. Adapun jawaban yang seharusnya adalah Tumbukan lenting sempurna, dengan alasan Karena bola tersebut jatuh bebas dari ketinggian h_1 , dan menumbuk lantai. Kecepatan sesaat partikel sebelum menumbuk bumi adalah v . Sesaat setelah menumbuk lantai partikel tersebut bergerak vertikal ke atas dengan kecepatan awal v' sehingga partikel tersebut mencapai titik tertinggi sebesar h_2 . Hasil *posttest* ke 1 ternyata menunjukkan adanya penurunan miskonsepsi peserta didik sebesar 36,4% Untuk lebih mengetahui peserta didik mengenai miskonsepsi. Setelah itu diadakan *posttest* ke 2 dan ternyata hasilnya peserta didik mengalami penurunan miskonsepsi kembali sebesar 15%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.1.

4.3 Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan Tabel 4.1 diperoleh miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik setelah diberi perlakuan berupa pendekatan konflik kognitif lebih kecil dibandingkan dengan miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik sebelum diberikan perlakuan pendekatan konflik kognitif. Hal ini karena pembelajaran dengan menggunakan pendekatan konflik kognitif dapat membantu proses asimilasi sehingga dapat membentuk keseimbangan ilmu yang lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Euwe Van Den Berg (1991) dalam Nana menjelaskan tentang asimilasi dan akomodasi. Dengan asimilasi peserta didik menggunakan konsep-konsep yang telah mereka punyai untuk berhadapan dengan fenomena baru. Sedangkan dengan akomodasi peserta didik mengubah konsepnya yang tidak cocok dengan fenomena yang baru saja mereka hadapi.

Selanjutnya di dalam kelas peserta didik dituntut untuk aktif selama pembelajaran. Sesuai dengan pandangan teori konstruktivisme dalam upaya membangun kemampuan dan pemahaman peserta didik di dalam proses pembelajaran, guru mempunyai peran yang begitu penting dalam memberikan ilmu

pembelajaran dan juga guru harus memotivasi peserta didik agar lebih aktif dalam proses pembelajarannya (Suparlan, 2019). Seperti yang dilakukan oleh peneliti untuk membangun kemampuan dalam belajar, pertama-tama peserta didik dituntut untuk menjawab sebuah gambaran awal dari materi yang akan dipelajari. Hal itu digunakan untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan awal peserta didik. Setelah diketahui konsepsi awal peserta didik maka tahap selanjutnya memunculkan konflik kognitif dengan menampilkan kejadian yang bertentangan dengan konsepsi awal peserta didik melalui demonstrasi atau simulasi. Selaras dengan pendapat Sahin (2010) yang menyatakan bahwa proses pertentangan yang diberikan akan menyadarkan peserta didik bahwa ada yang kurang terhadap pengetahuannya, sehingga menimbulkan rasa ingin tahu mencari solusi yang benar. Tentunya hal ini dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik sehingga berpengaruh terhadap pengurangan miskonsepsi yang dialami peserta didik. Seperti pada penelitian Kusuma (2019) tentang pengaruh konflik kognitif pada perubahan konsep peserta didik dalam fisika, hasil penelitiannya menunjukkan metode demonstrasi lebih efektif untuk perubahan konsep peserta didik daripada metode yang lain. Penggunaan model pendekatan dalam pembelajaran dapat menarik peserta didik untuk terlibat secara langsung dalam prosesnya pembelajaran sehingga peserta didik dapat mencapai hasil yang memuaskan. Karena dalam kegiatan tersebut miskonsepsi yang disampaikan dapat dibantu dengan menghadirkan model pendekatan sebagai perantaranya. Penggunaan pendekatan konflik kognitif pada saat menyampaikan materi pembelajaran fisika merupakan salah satu usaha yang baik untuk mencapai tujuan pembelajaran. Adanya pendekatan ini yang diterapkan maka akan mempermudah peserta didik dalam memahami materi pembelajaran yang berdampak pada hasil belajar peserta didik (Sari, 2017)

Berdasarkan teori perkembangan Piaget (1980) menyatakan “Pada saat seseorang mengembangkan ilmu pengetahuannya, maka untuk membangun kesetimbangan ilmu yang lebih tinggi diperlukan pembaruan antara konsep lama dengan kenyataan yang baru”. Hasil penelitian yang diperoleh sesuai dengan penelitian Hidayatullah (2020). Hidayatullah (2020) menyatakan bahwa strategi

pendekatan konflik kognitif mampu mereduksi miskonsepsi pada peserta didik dan mampu meningkatkan prestasi belajar. Adapun untuk melihat identifikasi miskonsepsi sebelum dan sesudah perlakuan pada tabel 4.7 berikut ini.

Tabel 4.7 Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Sebelum dan Setelah Perlakuan

No	Konsep	Rincian Miskonsepsi Sebelum Perlakuan	Rincian Miskonsepsi Setelah Perlakuan
1	Momentum	<ul style="list-style-type: none"> Balok kayu karena efek massa nya menyebabkan impulsif yang sangat besar. Balok besi karena pada balok besi ditembakkan dengan menggunakan peluru maka peluru akan memantul. Kedua balok bergerak dengan kecepatan yang sama dan kecepatannya searah. Momentum total pecahan bom sama dengan momentum bom sebelum ledakan karena pecahan bom nya sama Energi kinetik total pecahan bom sebelum sama dengan energi kinetik bom setelah ledakan karena perubahan momentumnya sama. Energi kinetik total pecahan bom sama dengan energi kinetik bom sebelum ledakan karena bom meledak dan pecah menjadi tiga bagian. Momentum pecahan bom adalah nol karena bom tersebut ditanam dan terkena gesekan dari tanah. Energi kinetik sistem lebih besar dalam kasus gerobak (ii) daripada dalam kasus gerobak (i) karena energi kinetik sistem di gerobak (i) memiliki energi yang berbeda dengan sitem gerobak (ii). Momentum sistelm lebih besar dalam kasus gerobak (ii) daripada dalam kasus geribak (i) karena momentum sistem nya bukan sama dengan nol dalam kasus gerobak (i) sementara 	<ul style="list-style-type: none"> Balok besi karena efek massa nya lebih besar setelah tumbukan sesuai dengan hukum newton II. Balok kayu karena peluru memindahkan semuar energi kinetiknya terhadap balok tersebut. Momentum total pecahan bom adalah nol karena pada peristiwa ledakan bom energi kinetik setelah ledakan totalnya sama. Momentum pecahan bom sama dengan momentum bom sebelum ledakan karena terkena gesekan. Perubahan momentum lebih kecil jika menabrak tumpukan jerami daripada dinding beton karena tumpukan jerami mengubah momentum dalam waktu yang lama sehingga aman untuk menjatuhkan sepeda ke tumpukan jerami. Momentum keduanya sama karena energi kinetik sebelum dan sesudahnya sama. Energi kinetik sistem sama dalam kedua kasus karena energi kinetik kedua nya sebelum bertabrakan berbeda. Dalam piringan hitam yang bertabrakan termasuk kedalam tumbukan lenting sempurna dan memiliki hukum momentum linier piringan hitam adalah kekal karena tumbukan lenting sempurna merupakan tumbukan yang energi kinetik kekal dimana

No	Konsep	Rincian Miskonsepsi Sebelum Perlakuan	Rincian Miskonsepsi Setelah Perlakuan
		<p>dalam kasus gerobak (ii) momentum sistemnya sama dengan nol.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Momentum sistemnya bukan sama dengan nol dalam kasus gerobak (i) sementara dalam kasus gerobak (ii) sama dengan nol karena pada kasus gerobak (i) mendapatkan banyak momentum ketimbang dalam kasus gerobak (ii). • Dalam piringan hitam yang bertabrakan termasuk kedalam tumbukan lenting sempurna dan memiliki hukum energi kinetik piringan hitam kekal sama sebelum dan sesudah tumbukan karena pada tumbukan lenting sempurna akan berlaku hukum kekekalan momentum. • Dalam piringan hitam yang bertabrakan termasuk kedalam tumbukan lenting sempurna dan memiliki hukum momentum linier dari sistem kedua piringan adalah kekal karena tidak ada gaya eksternal yang bekerja. • Dalam piringan hitam yang bertabrakan termasuk kedalam tumbukan lenting sempurna dan memiliki hukum energi kinetik piringan hitam kekal, momentum linier piringan hitam adalah kekal, dan momentum linier dari sistem kedua piringan adalah kekal karena tumbukan lenting sempurna merupakan tumbukan yang energi kinetiknya kekal. Dimana, pada tumbukan lenting sempurna ini, energi kinetik total antara dua benda sebelum dan setelah tumbukan adalah sama. 	<p>pada tumbukan lenting sempurna ini energi kinetik sebelum dan sesudah nya berbeda.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dalam piringan hitam yang bertabrakan termasuk kedalam tumbukan lenting sempurna dan memiliki hukum energi kinetik piringan hitam kekal sama sebelum dan sesudah tumbukan tumbukan lenting sempurna merupakan tumbukan yang energi kinetiknya kekal. Dimana, pada tumbukan lenting sempurna ini, energi kinetik total antara dua benda sebelum dan setelah tumbukan adalah sama. • Perubahan momentum lebih kecil jika menabrak tumpukan jerami daripada dinding beton karena tumpukan jerami mengubah momentum dalam waktu yang lebih lama sehingga lebih aman untuk membantingkan ke tumpukan jerami. • Sebuah truk yang berat memiliki momentum yang lebih besar dibandingkan dengan mobil kecil yang bergerak dengan kecepatan yang sama, dalam hal ini berarti semakin besar momentum yang dimiliki suatu benda, maka sulit benda tersebut untuk dihentikan dan semakin besar efek yang ditimbulkan jika dihentikan dengan tabrakan atau tumbukan karena saat bertumbukan kecepatan nya berbeda sehingga sulit untuk dihentikan dengan cara bertabrakan. • Momentum adalah hasil kali massa benda dengan kecepatan benda pada waktu

No	Konsep	Rincian Miskonsepsi Sebelum Perlakuan	Rincian Miskonsepsi Setelah Perlakuan
		<ul style="list-style-type: none"> • Tumpukan jerami mengubah momentum dalam waktu yang lebih lama karena menabrakkan ke jerami energi kinetiknya menjadi besar daripada ke dinding beton. • Perubahan energi kinetik lebih kecil jika menabrak tumpukan jerami daripada dinding beton karena tumpukan jerami mengubah momentum dalam waktu yang lebih lama sehingga lebih aman untuk membantingkan ke tumpukan jerami. • Perubahan momentum lebih kecil jika menabrak tumpukan jerami daripada dinding beton karena jika ketumpukan jerami energi yang dihasilkan akan lebih sedikit. • Lebih banyak energi potensial disimpan di dinding yang dilepaskan saat tumbukan dan menghasilkan gaya yang lebih besar karena jika tumpukan jerami energi yang dihasilkan akan lebih sedikit. • Sebuah truk yang berat memiliki momentum yang lebih besar dibandingkan dengan mobil kecil yang bergerak dengan kecepatan yang sama, dalam hal ini berarti semakin besar momentum yang dimiliki suatu benda, maka mudah benda tersebut untuk dihentikan dan semakin kecil efek yang ditimbulkan jika dihentikan dengan tabrakan atau tumbukan karena saat bertumbukan kecepatannya sama dan sulit untuk dihentikan karena ada tumbukan. 	<p>tertentu, dan merupakan besaran vektor. Momentum dapat dirumuskan $p = m \cdot v$ karena simbol m merupakan simbol dari kecepatan dan v merupakan simbol dari arah suatu benda.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Benda bermassa 40 Kg dan bergerak dengan kecepatan 5 m/s momentum yang dimiliki oleh benda tersebut adalah 200 kg m/s karena menggunakan rumus $p = m \cdot v$

No	Konsep	Rincian Miskonsepsi Sebelum Perlakuan	Rincian Miskonsepsi Setelah Perlakuan
		<ul style="list-style-type: none"> • Sebuah truk yang berat memiliki momentum yang lebih besar dibandingkan dengan mobil kecil yang bergerak dengan kecepatan yang sama, dalam hal ini berarti semakin besar momentum yang dimiliki suatu benda, maka semakin sulit benda tersebut untuk dihentikan dan semakin kecil efek yang ditimbulkan jika dihentikan dengan tabrakan atau tumbukan karena tidak memiliki momentum yang sama. • Sebuah truk yang berat memiliki momentum yang lebih besar dibandingkan dengan mobil kecil yang bergerak dengan kecepatan yang sama, dalam hal ini berarti semakin besar momentum yang dimiliki suatu benda, maka semakin mudah benda tersebut untuk dihentikan dan semakin besar efek yang ditimbulkan jika dihentikan dengan tabrakan atau tumbukan karena menabrak dari arah depan. • Sebuah truk yang berat memiliki momentum yang lebih besar dibandingkan dengan mobil kecil yang bergerak dengan kecepatan yang sama, dalam hal ini berarti semakin besar momentum yang dimiliki suatu benda, maka semakin sulit benda tersebut untuk dihentikan dan efek yang terjadi tidak menimbulkan efek terhadap tabrakan atau tumbukan karena total energi kinetik akhir lebih kecil dari awal. • Momentum adalah hasil kali massa benda dengan kecepatan benda pada waktu tertentu, dan merupakan besaran vektor. Momentum 	

No	Konsep	Rincian Miskonsepsi Sebelum Perlakuan	Rincian Miskonsepsi Setelah Perlakuan
		<p>dapat dirumuskan $p = a \cdot v$ karena Karena momentum sebanding dengan kecepatan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Momentum adalah hasil kali massa benda dengan kecepatan benda pada waktu tertentu, dan merupakan besaran vektor. Momentum dapat dirumuskan $p = m \cdot v$ karena untuk mengukur kesukaran suatu benda di gerakan maupun di berhentikan. • Benda bermassa 40 Kg dan bergerak dengan kecepatan 5 m/s momentum yang dimiliki oleh benda tersebut adalah 45 kg m/s karena menggunakan rumus $p=m+v$. • Benda bermassa 40 Kg dan bergerak dengan kecepatan 5 m/s momentum yang dimiliki oleh benda tersebut adalah 35 kg m/s karena menggunakan rumus $p=m-v$. • Benda bermassa 40 Kg dan bergerak dengan kecepatan 5 m/s momentum yang dimiliki oleh benda tersebut adalah 8 kg m/s karena menggunakan rumus $p=m/v$. 	
2	Impuls	<ul style="list-style-type: none"> • Membasahi guling dengan air gaya impuls menjadi kecil karena jika guling basah maka momentumnya akan besar. • Menjaga guling tidak basah karena jika guling tidak basah memberikan efek impuls yang besar begitu juga dengan momentumnya. • Membasahi guling dengan air agar gaya impuls menjadi besar karena gerakannya semakin licik maka kemungkinan besar lawan tersebut untuk jatuh. 	<ul style="list-style-type: none"> • Membasahi guling dengan air agar gaya impulsif menjadi besar karena semakin besar gaya impulsif akan memberikan efek momentumnya kecil. • Membasahi tempat duduk agar mempunyai ruang gerak yang licin karena dapat memberikan efek tenaga impuls yang besar dengan diikuti perubahan momentum pada guling tersebut.

No	Konsep	Rincian Miskonsepsi Sebelum Perlakuan	Rincian Miskonsepsi Setelah Perlakuan
		<ul style="list-style-type: none"> Menjaga guling tidak basah karena energi hukum kinetiknya kekal 	
3	Hubungan Momentum dan Impuls	<ul style="list-style-type: none"> Energi kinetik sistem lebih besar dalam kasus gerobak (ii) daripada dalam kasus gerobak (i) karena sistem kedua gerobak setelah bertabrakan adalah momentum keduanya sama. Momentum sistem bukan sama dengan nol dalam kasus (i) sementara itu dalam kasus (ii) adalah sama dengan nol karena dalam kasus gerobak (ii) momentum sistem lebih besar. Momentum sistem lebih besar dalam kasus gerobak (ii) daripada dalam kasus gerobak (i) karena pada kasus gerobak (ii) energi kinetiknya lebih besar daripada dalam kasus gerobak (i). 	<ul style="list-style-type: none"> Energi kinetik sistem lebih besar dalam kasus gerobak (ii) daripada dalam kasus gerobak (i) karena momentum yang dimiliki kasus gerobak (i) bukan sama dengan nol sedangkan pada kasus gerobak (ii) momentum yang dimiliki adalah sama dengan nol. Momentum sistem bukan sama dengan nol dalam kasus gerobak (i) sementara itu dalam kasus gerobak (ii) adalah sama dengan nol karena dalam kasus gerobak (ii) itu saling bertumbukan/bertabrakan sedangkan pada kasus gerobak (i) tidak saling bertabrakan hanya salah satunya yang bertabrakan.
4	Tumbukan	<ul style="list-style-type: none"> Ciri-ciri tumbukan lenting sempurna adalah berlaku hukum kekekalan energi momentum dan hukum kekekalan energi kinetik karena ciri-ciri tumbukan adalah momentum. Ciri-ciri tumbukan lenting sempurna adalah berlaku hukum coulumb karena hukum coulumb dibutuhkan dalam peristiwa momentum dan energi. Ciri-ciri tumbukan lenting sempurna adalah berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum coulumb karena tumbukan berlaku dengan hukum newton. 	<ul style="list-style-type: none"> Ciri-ciri tumbukan lenting sempurna adalah berlaku hukum energi kinetik karena tumbukan lenting sempurna merupakan tumbukan yang energi kinetiknya kekal serta energi kinetik sebelum dan sesudah adalah sama. Ciri-ciri tumbukan lenting sempurna adalah berlaku hukum kekekalan momentum karena pada tumbukan lenting sempurna akan berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi. Hukum yang berlaku pada peristiwa dua benda tersebut termasuk kedalam hukum

No	Konsep	Rincian Miskonsepsi Sebelum Perlakuan	Rincian Miskonsepsi Setelah Perlakuan
		<ul style="list-style-type: none"> • Hukum yang berlaku pada peristiwa dua benda tersebut termasuk kedalam hukum kekekalan energi kinetik karena ketika bertabrakan akan saling mentransfer energi. • Hukum yang berlaku pada peristiwa dua benda tersebut termasuk kedalam hukum ohm karena pada benda A terdapat gaya luar dan pada benda B tidak ada gaya dari luar. • Hukum yang berlaku pada peristiwa dua benda tersebut termasuk kedalam hukum energi kinetik dan hukum ohm karena gaya kedua benda tersebut sama dengan nol. • Yang merupakan contoh tumbukan lenting sebagian adalah peristiwa tumbukan bola kasti dengan lumpur karena lumpur memperlambat laju bola kasti. • Yang merupakan contoh tumbukan lenting sebagian adalah peristiwa seorang anak bermain kelereng karena tumbukannya hanya sesaat. • Yang merupakan contoh tumbukan lenting sebagian adalah peristiwa seorang anak yang bermain sepeda karena bermain sepeda akan merubah energi kinetik menjadi gerak. • Yang merupakan contoh tumbukan lenting sebagian adalah peristiwa lumpur yang dilempar ke dinding karena ketika lumpur dilempar ke dinding lumpur itu akan menempel. • Hukum yang berlaku pada tumbukan lenting sempurna adalah hukum Archimedes dan hukum kekekalan momentum karena pada 	<ul style="list-style-type: none"> energi kinetik dan kekekalan momentum linear karena energi kinetik total antara dua benda sebelum dan sesudah adalah berbeda. • Hukum yang berlaku pada peristiwa dua benda tersebut termasuk kedalam hukum energi kinetik karena pada peristiwa ini energi kinetik total sebelum dan sesudah adalah sama. • Yang merupakan contoh tumbukan lenting sebagian adalah peristiwa seorang anak bermain kelereng karena kelereng jika dipantulkan akan kembali memantul ke tempat awal. • Yang merupakan contoh tumbukan lenting sebagian adalah peristiwa lumpur yang dilempar ke dinding karena sebagian energi kinetik diubah menjadi bentuk energi lain sehingga energi kinetik setelah tumbukan lebih kecil daripada sebelum tumbukan. • Hukum yang berlaku pada tumbukan lenting sempurna adalah hukum momentum dan hukum kekekalan energi karena pada tumbukan lenting sempurna akan berlaku hukum momentum linear. • Berdasarkan peristiwa bola yang jatuh dari ketinggian tersebut termasuk kedalam contoh peristiwa tumbukan lenting sempurna karena bola jatuh bebas dari ketinggian dan menumbuk lantai. • Dari pernyataan tersebut yang termasuk syarat tumbukan tidak lenting sempurna

No	Konsep	Rincian Miskonsepsi Sebelum Perlakuan	Rincian Miskonsepsi Setelah Perlakuan
		<p>tumbukan lenting sempurna akan berlaku hukum archimedes dan hukum kekekalan momentum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hukum yang berlaku pada tumbukan lenting sempurna adalah hukum paskal dan hukum kekekalan energi karena pada tumbukan lenting sempurna akan berlaku hukum paskal dan hukum kekekalan energi. • Hukum yang berlaku pada tumbukan lenting sempurna adalah hukum bernoulli dan hukum coulumb karena pada tumbukan lenting sempurna akan berlaku hukum bernoulli dan hukum coulumb. • Berdasarkan peristiwa bola yang jatuh dari ketinggian tersebut termasuk kedalam contoh peristiwa tumbukan lenting sebagian karena bola jatuh dari ketinggian dan menumbuk lantai. • Berdasarkan peristiwa bola yang jatuh dari ketinggian tersebut termasuk kedalam contoh peristiwa tumbukan tidak lenting sama sekali karena bola tidak mengalami peristiwa apapun karena setelah menumbuk lantai bola akan tepental keluar. • Dari pernyataan tersebut yang termasuk syarat tumbukan tidak lenting sempurna adalah berlaku nya hukum kekekalan energi mekanik karena setelah terjadinya tumbukan maka benda tersebut nilai koefisiennya $e=1$. • Dari pernyataan tersebut yang termasuk syarat tumbukan tidak lenting sempurna adalah 	<p>adalah berlaku nya hukum kekekalan momentum karena setelah terjadinya tumbukan maka total benda tersebut menyatu dan bergerak bersama-sama.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yang termasuk peristiwa tumbukan tidak lenting sempurna adalahboil yang ditabrak oleh truck karena momentum sebelum dan sesudah tumbukan nilainya berbeda. • Pada peristiwa tabrakan kedua gambar tersebut termasuk contoh peristiwa tumbukan tidak lenting karena setelah terjadi tumbukan maka kedua benda tersebut berpisah dan bergerak berbeda-beda.

No	Konsep	Rincian Miskonsepsi Sebelum Perlakuan	Rincian Miskonsepsi Setelah Perlakuan
		<p>memiliki nilai koefisien restitusi sama dengan nol ($e=0$) karena resultan dari gaya tidak melebihi dari nol dan kurang dari satu setelah tumbukan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yang termasuk peristiwa tumbukan tidak lenting sempurna adalah bola yang jatuh dari ketinggian karena mempunyai interaksi antar partikel yang berlangsung dalam selang waktu yang singkat. • Yang termasuk peristiwa tumbukan tidak lenting sempurna adalah <i>cock</i> bulu tangkis karena momentum sebelum dan sesudah bernilai sama. • Yang termasuk peristiwa tumbukan tidak lenting sempurna adalah pesepeda yang menabrak tembok karena tabrakan tersebut memiliki lentingan sempurna. • Pada peristiwa tabrakan kedua gambar tersebut termasuk contoh peristiwa tumbukan lenting sempurna karena karena tabrakan tersebut memiliki lentingan sempurna. • Pada peristiwa tabrakan kedua gambar tersebut termasuk contoh peristiwa tumbukan lenting sebagian karena saat terjadi tumbukan kedua bendanya mengalami gaya. • Pada peristiwa tabrakan kedua gambar tersebut termasuk contoh peristiwa tumbukan tidak lenting karena mempunyai interaksi antar partikel yang berlangsung dalam selang waktu yang sangat singkat. 	

BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini berisi simpulan mengenai hasil penelitian, saran yang dikemukakan, dan implikasi hasil penelitian.

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang di peroleh peneliti, maka dapat ditarik simpulannya sebagai berikut:

Persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebelum pendekatan konflik kognitif rata-rata sebesar 68,7% dan setelah perlakuan pendekatan konflik kognitif rata-rata sebesar 13,4%. Penggunaan pendekatan konflik kognitif dapat mereduksi miskonsepsi pada semua sub materi di konsep momentum dan impuls. Hal ini karena pendekatan konflik kognitif memfasilitasi perubahan konsep dengan menggunakan proses asimilasi dan akomodasi pada peserta didik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, dikemukakan saran bagi kepentingan praktis yang ditujukan kepada para pembuat kebijakan, para pengguna, dan kepada peneliti berikutnya yang berminat untuk melakukan penelitian lanjutan. Pada bagian ini juga, dapat dikemukakan implikasi penelitian. Implikasi penelitian merupakan dampak atau konsekuensi langsung temuan hasil penelitian yang berkontribusi bagi kemajuan ilmu pengetahuan. Berdasarkan simpulan dari penelitian ini diharapkan beberapa hal sebagai berikut:

- 1). Mendeteksi serta memperbaiki prakonsep yang dimiliki oleh peserta didik.
- 2). Membantu peserta didik dalam menghubungkan antar konsep.
- 3). Melibatkan peserta didik secara aktif dalam kegiatan mengajar agar peserta didik membangun sendiri pengetahuannya.
- 4). Menggunakan metode pengajaran yang sesuai dengan materi pelajaran.
- 5). Perlunya dilakukan lebih lanjut penggunaan pendekatan konflik kognitif sebagai alternatif intervensi pada konsep-konsep lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, N. (2016). Wiendartun, & Samsudin, A. (2016) Analisis Instrumen Tes Diagnostik Dynamic-Fluid Conceptual Change Inventory (DFCCI) Bentuk Four-Tier Test pada Beberapa SMA di Bandung Raya. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains (SNIPS)*, 570-574.
- Anggraeni, D. M. (2017). Diagnosis miskonsepsi siswa pada materi momentum, impuls, dan tumbukan menggunakan Three-Tier Diagnostic Test. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 6(3).
- Badiro, D., Syuhendri, S., & Faturohman, A. (2019). Pengembangan media pembelajaran aplikasi android berbasis teori perubahan konseptual materi tata surya dan fase bulan mata kuliah ipba. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika (JIPF)*, 6(1), 103-112.
- Barra, W. N. (2018, May). Identifikasi miskonsepsi teori kinetik gas pada siswa Kelas XI MA Nurul Ummah Yogyakarta. In *Quantum: Seminar Nasional Fisika, dan Pendidikan Fisika* (pp. 524-532).
- Berg, E. V. D. (1991). Miskonsepsi fisika dan intervensi. *Salatiga: Universitas kristen satya wacana*.
- Bertiec, N., & Nasrudin, H. (2013). Penerapan Strategi Konflik Kognitif Untuk Mereduksi Miskonsepsi Level Sub-Mikroskopik Pada Materi Larutan Penyangga Di Sma Negeri 1 Sumberrejo Bojonegoro (Applying Of Conflict Cognitive Strategy To Reduce The Misconception At Sub-Microscopic Level Of Buf. *Unesa Journal of Chemical Education*, 2(3).
- Caleon, I. S., & Subramaniam, R. (2010). Do students know what they know and what they don't know? Using a four-tier diagnostic test to assess the nature of students' alternative conceptions. *Research in Science Education*, 40(3), 313-337.
- ET, R. (2006). Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA.
- Etkina, E., Mestre, J., & O'Donnell, A. (2005). The impact of the cognitive revolution on science learning and teaching. *The cognitive revolution in educational psychology*, 119-164.
- Giancoli. (2001). *Fisika Edisi kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

- Gurel, D. E. R. Y. A., Eryilmaz, A., & McDermott, L. (2015). A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 11(5).
- Hagul, P. (1989). Penentuan Variabel Penelitian dan Hubungan Antar Variabel, dalam buku Metode Penelitian Survei, editor Masri Singarimbuan, dkk. Jakarta: LP3ES.
- Hamid, A. A. (2005). Salah Konsepsi Fisika dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan & Penerapan MIPA*. Jogjakarta: FMIPA UNY.
- Handoko, R., & Sipahutar, H. (2016). Analysis Of Misconceptions On Biology Textbooks For Grade 10 Senior High School Based On Unit Level Of Education Curriculum 2006 (KTSP 2006) And Curriculum 2013 (K13) In Tebing Tinggi. *Jurnal Pelita Pendidikan* (Vol. 4).
- Harizah, Z. (2016). Penggunaan Three-Tier Diagnostic Test untuk Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Teori Kinetik Gas. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 5(3).
- Hidayatullah, Z., Jumadi, J., Nadhiroh, N., Kartika, E., Nuha, A. A., & Erlangga, S. Y. (2020). Identifikasi miskonsepsi dan konflik kognitif fisika: kasus terkait perubahan konseptual. *Edusains*, 12(1), 64-71.
- Humaidi, A. H. Maksum. 2009. *Fisika untuk SMA/MA Kelas XI*.
- Ismail, I. I., Samsudin, A., Suhendi, E., & Kaniawati, I. (2015). Diagnostik miskonsepsi melalui listrik dinamis four tier test. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*, 3(1), 381-384.
- Kaltakci-Gurel, D., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2017). Development and application of a four-tier test to assess pre-service physics teachers' misconceptions about geometrical optics. *ReseaRch in science & Technological educaTion*, 35(2), 238-260.
- Karli, H. & Yulianingsih, M.S. (2003). *Model-Model Pembelajaran UT*. Bandung. Bina Media Informasi.
- Kustiarini, F. T., Susanti VH, E., & Saputro, A. N. C. (2019). Penggunaan Tes Diagnostik Three-Tier Test Alasan Terbuka untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Larutan. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(2), 171. <https://doi.org/10.20961/jpkim.v8i2.25236>

- Kusuma, J. W., & Caesarani, S. (2019). Penerapan Pendekatan Konflik Kognitif Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa Di Smp Negeri 7 Kota Serang. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(1), 20-27.
- Lambi, C. M., & Kometa, S. S. (2009). An evaluation of water resources on the eastern slopes of Mount Cameroon. *Journal of Human Ecology*, 28(1), 47-55.
- Lusiana, N., Kurniawati, L., & Mulyanto, A. B. (2016). Analisis Miskonsepsi Siswa Pokok Bahasan Momentum Dan Impuls Di Kelas Xii Ipa. 4 Sma Negeri 4 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*.
- Matondang, Z. (2009). Validitas dan reliabilitas suatu instrumen penelitian. *Jurnal tabularasa*, 6(1), 87-97.
- Monk, M., & Osborne, J. (1997). Placing the history and philosophy of science on the curriculum: A model for the development of pedagogy. *Science education*, 81(4), 405-424.
- Mukrimatussa'adiyah. (2017). *Penggunaan Computer Supported Conceptual Change Text (CSCCTEKX) Terkait Materi Kemagnetan untuk Pengajaran Remedial yang berorientasi Intervensi Miskonsepsi Siswa SMA*.
- Muliyani, R., & Kaniawati, I. (2015). Identification of quantity student's misconception on hydrostatic pressure with three tier-test. *Global Trends in Academic Research*, 2(2), 716-721.
- National Research Council. (1997). *Science teaching reconsidered: A handbook*. National Academies Press.
- Piaget, J. (1980). *Adaptation and intelligence: Organic selection and phenocopy*. University of Chicago Press.
- Podolner, A. S. (2000). *Eradicating physics misconceptions using the conceptual change method* (Doctoral dissertation). Diambil dari <https://cache.kzoo.edu/handle/10920/8150>
- Reni, N. R. (2022). *Pengaruh Model Perubahan Konseptual Dengan Pendekatan Konflik Kognitif Terhadap Penguasaan Konsep Dan Self Regulation Kelas X Pada Mata Pelajaran Biologi* (Doctoral Dissertation, Uin Raden Intan Lampung). Diambil dari <http://repository.radenintan.ac.id/17041/>

- Sahin, C., Ipek, H., & Cepni, S. (2010). Computer supported conceptual change text: Fluid pressure. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 922-927.
- Sari, D. R. (2017). Pengaruh strategi pembelajaran konflik kognitif terhadap hasil belajar siswa pada konsep sistem ekskresi (Bachelor's thesis).
- Setyowati, A., & Subali, B. (2011). Implementasi pendekatan konflik kognitif dalam pembelajaran fisika untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7(2).
- Shalihah, A., Mulhayatiah, D., & Alatas, F. (2016). Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan Tes Diagnostik Three-tier Pada Hukum Newton Dan Penerapannya. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 1(1), 24-33.
- Sholihat, F. N., Samsudin, A., & Nugraha, M. G. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Dan Penyebab Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test Pada Sub-Materi Fluida Dinamik: Azas Kontinuitas. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(2), 175-180.
- Siyoto, S., & Sodik, M. A. (2015). *Dasar metodologi penelitian*. Literasi Media Publishing.
- Strike, K. A., & Posner, G. J. (1982). Conceptual change and science teaching. *European Journal of Science Education*, 4(3), 231-240.
- Sugiyono, P. (2015). Metode penelitian kombinasi (mixed methods). *Bandung: Alfabeta*, 28, 1-12.
- Sugiyono. (2012). Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. *Bandung: Alfabeta*, 20, 3-11.
- Sugiyono. (2016). Memahami penelitian Kualitatif. *Bandung: Alfabeta*, 35, 22-29.
- Suparlan, S. (2019). Teori konstruktivisme dalam pembelajaran. *Islamika*, 1(2), 79-88.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi & Perubahan Konsep dalam pendidikan fisika*. Gramedia Widiasarana.
- Supriyanto. (2007). *Fisika untuk SMA kelas IX*. Jakarta: Phibeta.
- Suryana, A. (2007). *Tahap-tahapan Penelitian Kualitatif Mata Kuliah Analisis Data Kualitatif*. Universitas Pendidikan Indonesia: Bandung.

- Suryani, E. S., Rusilowati, A., & Wardono, W. (2016). Analisis pemahaman konsep IPA siswa SD menggunakan two-tier test melalui pembelajaran konflik kognitif. *Journal of Primary Education*, 5(1), 56-65.
- Suwarna, I. P. (2013). Analisis Miskonsepsi Siswa SMA Kelas X pada Mata Pelajaran Fisika melalui CRI (Certainty of Response Index) Termodifikasi. *Institutional Repository UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*. 1-15. Diakses dari <https://repository.uinjkt.ac.id>.
- Taqwa, M. R. A., & Pilendia, D. (2018). Kekeliruan Memahami Konsep Gaya, Apakah Pasti Miskonsepsi?. *vol, 1*, 12.
- Trianto, S. P., & Pd, M. (2007). Model-model pembelajaran inovatif berorientasi Konstruktivistik. *Jakarta: Prestasi Pustaka*.
- Tussifah, L. (2013). Pengembangan Pembelajaran Matematika Dengan Strategi Konflik Kognitif Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa (Doctoral dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya).
- UNESCO. (1968). *New Trends in Physics Teaching Vol. I*, Paris: UNESCO.
- Yang, D. C., & Lin, Y. C. (2015). Assessing 10-to 11-year-old children's performance and misconceptions in number sense using a four-tier diagnostic test. *Educational Research*, 57(4), 368-388.
- Yusup, F. (2018). Uji validitas dan reliabilitas instrumen penelitian kuantitatif. *Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1).

LAMPIRAN

Lampiran 1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah	: SMA Negeri 4 Tasikmalaya
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: X / II
Materi Pokok	: Momentum dan Impuls
Alokasi Waktu	: 2 x 45 Menit (2 JP)

A. Kompetensi Inti (KI)

Rumusan Kompetensi Sikap Spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Adapun rumusan Kompetensi Sikap Sosial yaitu, “Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat, dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.

KI 3	: Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, procedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI 4	: Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.10. Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati tentang momentum, impuls, hubungan antara impuls dan momentum serta tumbukan dari berbagai sumber belajar. • Mendiskusikan konsep momentum, impuls, hubungan antara impuls dan momentum serta hukum kekekalan momentum dalam berbagai penyelesaian masalah momentum secara berkelompok. • Memformulasikan konsep impuls dan momentum, keterkaitan antar keduanya, serta aplikasinya dalam kehidupan. • Merumuskan hukum kekekalan momentum untuk sistem tanpa gaya luar. • Mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk berbagai peristiwa tumbukan.
4.10. Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana	<ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan modifikasi roket sederhana dengan menerapkan hukum kekekalan momentum. • Mempresentasikan peristiwa bola jatuh ke lantai dan pembuatan roket sederhana.

C. Materi Pembelajaran

- Momentum dan Impuls

D. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

- Strategi: Pendekatan konflik kognitif
- Metode: Diskusi kelompok – Demonstrasi

E. Media Pembelajaran

- Papan tulis
- *Power Point*

F. Sumber Belajar

- Materi ajar dan lingkungan
- Internet

G. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan I

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> Guru memotivasi siswa terkait peristiwa momentum dan impuls dan menunjukkan gambar nya peristiwa tersebut. Menyampaikan inti tujuan pembelajaran hari ini tentang materi momentum dan impuls. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab pertanyaan Guru tentang objek yang ditunjukkan guru. 	5 menit
2. Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan pertanyaan apa yang diketahui tentang momentum dan impuls? 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab pertanyaan guru 	5 menit
Kegiatan Inti (65 menit)			
A. Pendahuluan (<i>preliminary</i>) <ul style="list-style-type: none"> Mengamati Menanya 	<ul style="list-style-type: none"> Guru menyajikan slide berisi gambar/foto tentang peristiwa momentum dan impuls pada kehidupan sehari-hari. Guru mengevaluasi profil awal pengetahuan siswa mengenai materi yang akan dipelajari melalui 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan gambar dengan cermat dan teliti tentang peristiwa momentum dan impuls pada kehidupan sehari-hari Siswa membuat peta konsep mengenai materi yang akan dipelajari 	15 menit

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
	peta konsep yang menghubungkan dengan materi momentum dan impuls		
B. Konflik (<i>conflict</i>) Mengumpulkan data (eksperien/eksplorasi)	<ul style="list-style-type: none"> Guru menciptakan konflik kognitif melalui kegiatan demonstrasi dengan menggunakan alat dan bahan yang mengaitkan dengan peristiwa momentum dan impuls Guru memberikan tugas kelompok dengan kegiatan demonstrasi/pengamatan untuk menjelaskan proses momentum dan impuls Guru meluruskan kesalah pahaman siswa dalam menjelaskan demonstrasi/pengamatan yang dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dengan cermat mengamati demonstrasi yang diberikan guru Melakukan kajian literatur untuk menemukan penjelasan tentang peristiwa momentum dan impuls Siswa berdiskusi dengan kelompoknya mengenai peristiwa momentum dan impuls 	25 menit
C. Penyelesaian (<i>resolution</i>) Megasosiasikan	<ul style="list-style-type: none"> Guru menampung pendapat/jawaban atau generalisasi siswa mengenai materi momentum dan impuls yang didiskusikan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dengan antusias menyimpulkan peristiwa yang berkaitan dengan momentum dan impuls yang ada dikehidupan sehari-hari 	25 menit

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
<ul style="list-style-type: none"> Mengkomunikasikan 	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyimpulkan materi yang dipelajari 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dengan antusias menjelaskan secara lisan materi yang dipelajari 	
Kegiatan Akhir 15 menit			
	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan evaluasi dan mempertegas kesimpulan untuk siswa 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mendengarkan kesimpulan guru 	10 menit
	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan evaluasi individu pada masing-masing siswa dalam bentuk tes tertulis 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengerjakan evaluasi individu dalam bentuk tes tertulis 	5 menit

Pertemuan II

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> Guru memotivasi siswa terkait peristiwa tumbukan dan menunjukkan gambar nya peristiwa tersebut. Menyampaikan inti tujuan pembelajaran hari ini tentang materi tumbukan. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab pertanyaan Guru tentang objek yang ditunjukkan guru. 	5 menit
3. Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan pertanyaan apa yang diketahui tentang tumbukan? 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab pertanyaan guru 	5 menit
Kegiatan Inti (65 menit)			
2. Pendahuluan (<i>preliminary</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Guru menyajikan slide berisi gambar/foto 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan gambar 	15 menit
<ul style="list-style-type: none"> Mengamati 			

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
	tentang peristiwa tumbukan pada kehidupan sehari-hari.	dengan cermat dan teliti tentang peristiwa tumbukan pada kehidupan sehari-hari	
• Menanya	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengevaluasi profil awal pengetahuan siswa mengenai materi yang akan dipelajari melalui peta konsep yang menghubungkan dengan materi tumbukan. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membuat peta konsep mengenai materi yang akan dipelajari 	
3. Konflik (<i>conflict</i>) Mengumpulkan data (eksperien/eksplorasi)	<ul style="list-style-type: none"> Guru menciptakan konflik kognitif melalui kegiatan demonstrasi dengan menggunakan alat dan bahan yang mengaitkan dengan peristiwa tumbukan. Guru memberikan tugas kelompok dengan kegiatan demonstrasi/pengamatan untuk menjelaskan proses tmbukan. Guru meluruskan kesalah pahaman siswa dalam menjelaskan demonstrasi/pengamatan yang dilakukan. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dengan cermat mengamati demonstrasi yang diberikan guru. Melakukan kajian literatur untuk menemukan penjelasan tentang peristiwa tumbukan. Siswa berdiskusi dengan kelompoknya mengenai peristiwa tumbukan. 	25 menit

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
4. Penyelesaian (<i>resolution</i>) Mengasosiasikan	<ul style="list-style-type: none"> Guru menampung pendapat/jawaban atau generalisasi siswa mengenai materi tumbukan yang didiskusikan. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dengan antusias menyimpulkan peristiwa yang berkaitan dengan tumbukan yang ada di kehidupan sehari-hari. 	25 menit
<ul style="list-style-type: none"> Mengkomunikasikan 	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyimpulkan materi yang dipelajari. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dengan antusias menjelaskan secara lisan materi yang dipelajari. 	
Kegiatan Akhir 15 menit			
	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan evaluasi dan mempertegas kesimpulan untuk siswa 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mendengarkan kesimpulan guru 	10 menit
	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan evaluasi individu pada masing-masing siswa dalam bentuk tes tertulis 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengerjakan evaluasi individu dalam bentuk tes tertulis 	5 menit

H. PENILAIAN

- ✓ **Penilaian Sikap**
- ✓ **Penilaian Pengetahuan**
- ✓ **Penilaian Keterampilan**

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Tasikmalaya, Mei 2022

Peneliti

Nandang, S.Pd.
NIP 196801051991031012

Muhammad Iman
NPM 182153010

Lampiran 2 Kisi- kisi Soal *Three-tier Diagnostic Test* Materi Momentum dan Impuls

SEBARAN SOAL *THREE-TIER DIAGNOSTIC TEST* MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

No	Konsep	No Soal	Jumlah	Persentase
1	Momentum	1,2,5,8,9,18,19,20	8	40%
2	Impuls	3	1	5%
3	Hubungan Momentum dan Impuls	6,10	2	10%
4	Tumbukan	4,7,11,12,13,14,15,16,17	9	45%
Jumlah		20	20	100%

Lampiran 3 Instrumen Soal *Three-tier Diagnostic Test*

SOAL *THREE-TIER DIAGNOSTIC TEST* SUB MATERI

MOMENTUM DAN IMPULS

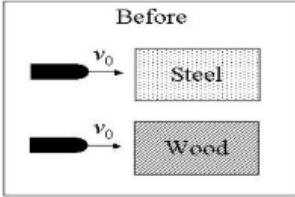
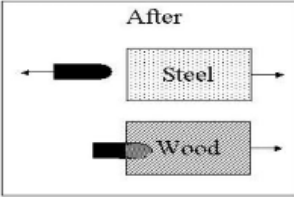
INSTRUKSI Pengerjaan Soal :

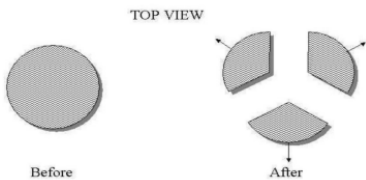
Dalam soal *three-tier diagnostic test* ini terdapat TIGA TINGKATAN dalam 1 soal, yaitu :

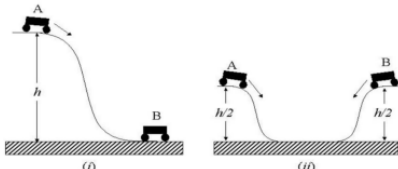
TINGKAT PERTAMA adalah kalimat SOAL pilihan ganda, pilihlah jawaban dengan memberikan tanda silang (X) yang menurut anda tepat.

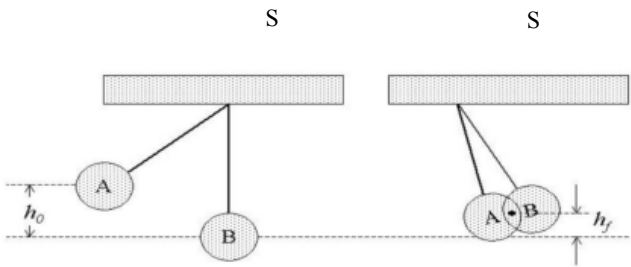
TINGKAT KEDUA adalah pilihan tingkat keyakinan anda terhadap pilihan jawaban pada tingkat pertama, pilihlah dengan memberikan tanda silang (X) pada tingkat keyakinan yang anda pilih.

TINGKAT KETIGA adalah pilihan terhadap ALASAN terhadap pilihan jawaban pada tingkat pertama, pilihlah dengan memberikan tanda silang (X) pada ALASAN yang anda pilih.

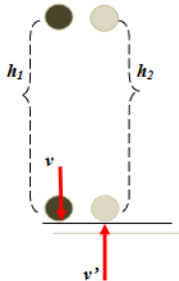
No	Soal
1	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Before</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>After</p>  </div> </div> <p>Dua peluru ditembakkan secara horizontal dengan kecepatan identik v_0 pada dua balok dengan massa yang sama. Lalu balok diletakkan pada permukaan horizontal tanpa gesekan dan terbuat dari bahan besi dan kayu (Lihat pada gambar). Satu peluru memantul secara elastis dari balok besi. Sedangkan peluru yang ditembakkan terhadap balok kayu menjadi tertanam kedalam. Berikut ini manakah pernyataan yang tepat yang menggambarkan balok bergerak lebih cepat setelah tumbukan?</p> <ol style="list-style-type: none"> Balok kayu, karena mendapat momentum dari peluru, sedangkan balok besi tidak memberikan momentumnya terhadap peluru. Balok besi, karena peluru memantul dari benda tersebut. Balok kayu, karena peluru memindahkan semua energi kinetiknya terhadap balok tersebut. Balok kayu, karena efek massanya lebih besar setelah tumbukan, sesuai dengan hukum kedua Newton. Kedua balok bergerak dengan kecepatan yang sama. <p>Tingkat keyakinan pilihan jawaban</p> <ol style="list-style-type: none"> Yakin Tidak yakin <p>Alasan Terhadap Jawaban</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

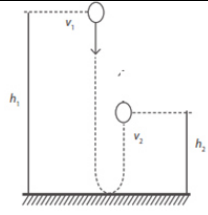
2	<p>Sebuah bom diam di atas permukaan horizontal tanpa gesekan meledak dan pecah menjadi tiga bagian yang terbang terpisah secara horizontal seperti yang ditunjukkan dibawah ini.</p>  <p>1) Energi kinetik total pecahan bom sama dengan energi kinetik bom sebelum ledakan. 2) Momentum total pecahan bom sama dengan momentum bom sebelum ledakan. 3) Momentum total pecahan bom adalah nol. Manakah pernyataan yang benar setelah bom meledak...</p> <p>a. 1 b. 2 c. 2 dan 3 d. 1 dan 3 e. 1, 2, dan 3</p> <p>Tingkat keyakinan pilihan jawaban</p> <p>1. Yakin 2. Tidak yakin</p> <p>Alasan Terhadap Jawaban</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
3	<p>Sinta dan Dinda sedang melaksanakan lomba pukul guling di atas sebatang bambu dalam rangka memeriahkan HUT Kemerdekaan RI. Acara tersebut dilaksanakan di sungai. Apa yang harus dilakukan Robi agar dapat menjatuhkan lawan dan memenangkan pertandingan ...</p> <p>f. Membasahi guling dengan air agar gaya impulsive menjadi besar g. Membasahi guling dengan air gaya impulsif menjadi kecil h. Menjaga guling tidak basah karena dapat mengganggu keseimbangan i. Menjaga guling tidak basah agar momentumnya besar j. Membasahi tempat duduk agar mempunyai ruang gerak yang licin</p> <p>Tingkat keyakinan pilihan jawaban</p> <p>1. Yakin 2. Tidak yakin</p> <p>Alasan Terhadap Jawaban</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
4	<p>Berikut merupakan ciri-ciri tumbukan:</p> <p>1. Berlaku hukum kekekalan momentum 2. Berlaku hukum kekekalan energi kinetik 3. Berlaku hukum coulomb</p> <p>Yang merupakan ciri-ciri tumbukan lenting sempurna adalah ...</p>


	<p>a. 1 b. 3 c. 2, d. 1 dan 2 e. 2 dan 3</p> <p>Tingkat keyakinan pilihan jawaban</p> <p>1. Yakin 2. Tidak yakin</p> <p>Alasan Terhadap Jawaban</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
5	<p>Soal untuk No. 5 dan 6</p>  <p>Gambar (i): gerobak A mulai dari keadaan diam diatas bukit pada ketinggian h diatas tanah. Lalu turun dan bertabrakan dengan gerobak B yang awalnya diam ditanah menjadi dua gerobak yang saling menempel.</p> <p>Gambar (ii): Gerobak A dan B berada dalam keadaan diam diatas bukit yang berlawanan pada ketinggian $h/2$ diatas tanah. Keduanya meluncur dan bertabrakan langsung satu sama lain dan menempel bersamaan.</p> <p>Manakah dari pernyataan berikut yang benar tentang sistem dua gerobak tepat sebelum gerobak bertabrakan dalam kedua kasus tersebut...</p> <p>a. Energi kinetik sistem lebih besar dalam kasus (ii) daripada dalam kasus (i) b. Energi kinetik sistem sama dalam kedua kasus. c. Momentum sistem lebih besar dalam kasus (ii) daripada dalam kasus (i) d. Momentum sistem $\neq 0$ dalam kasus (i) sementara itu dalam kasus (ii) = 0 e. Momentum keduanya adalah sama</p> <p>Tingkat keyakinan pilihan jawaban</p> <p>1. Yakin 2. Tidak yakin</p> <p>Alasan Terhadap Jawaban</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
6	<p>Manakah dari pernyataan berikut yang benar tentang sistem kedua gerobak tepat setelah gerobak bertabrakan dalam kedua kasus tersebut...</p> <p>a. Energi kinetik sistem lebih besar dalam kasus (ii) daripada dalam kasus (i) b. Energi kinetik sistem sama dalam kedua kasus. c. Momentum sistem lebih besar dalam kasus (ii) daripada dalam kasus (i)</p>



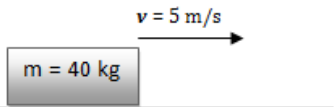
	<p>d. Momentum sistem $\neq 0$ dalam kasus (i) sementara itu dalam kasus (ii) = 0 e. Momentum keduanya adalah sama Tingkat keyakinan pilihan jawaban</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Yakin 2. Tidak yakin <p>Alasan Terhadap Jawaban</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
7	<p>Perhatikan gambar berikut ini!</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Dua bola A dan B dengan massa yang sama, digantung pada tembeok. Bola A dinaikkan ke ketinggian h_0 seperti yang ditunjukkan diatas lalu dilepaskan. Setelah itu bertabrakan dengan bola B (yang awalnya diam) sehingga mereka menempel dan berayun bersama hingga ke ketinggian maksimum h_f. Ketinggian h_f dapat ditentukan dalam bentuk h_0 dengan menggunakan prinsip-prinsip berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Kekekalan energi kinetik (2) Hukum ohm (3) Kekekalan momentum linear <p>Hukum apa yang berlaku pada kejadian tersebut...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. (1) b. (2) c. (3) d. (1) dan (2) e. (1) dan (3) <p>Tingkat keyakinan pilihan jawaban</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Yakin 2. Tidak yakin <p>Alasan Terhadap Jawaban</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
8	<p>Sebuah piringan hitam yang bergerak bertabrakan secara elastis dengan piringan merah yang tidak bergerak dipermukaan horizontal tanpa gesekan. Tidak ada gaya eksternal yang bekerja pada kedua sistem dua piring tersebut. Pilihlah jawaban berikut ini dengan benar yang termasuk tumbukan lenting sempurna.</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Energi kinetik piringan hitam kekal (sama sebelum dan sesudah tumbukan)

	<p>(2) Momentum linier piringan hitam adalah kekal (3) Momentum linier dari sistem kedua piringan adalah kekal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 2 1 dan 2 1 dan 3 1, 2, dan 3 <p>Tingkat keyakinan pilihan jawaban</p> <ol style="list-style-type: none"> Yakin Tidak yakin <p>Alasan Terhadap Jawaban</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
9	<p>Rem sepeda rossi mengalami kegagalan, dan rossi harus memilih antara membanting sepedanya ke tumpukan jerami atau dinding beton. Manakah dari pernyataan berikut ini yang paling tepat. Mengapa membanting sepeda kepada tumpukan jerami adalah pilihan yang tepat ketimbang dinding beton?</p> <ol style="list-style-type: none"> Tumpukan jerami memberikan dorongan yang lebih kecil ketimbang dinding beton. Tumpukan jerami mengubah momentum dalam waktu yang lebih lama. Perubahan energi kinetik lebih kecil jika menabrak tumpukan jerami daripada dinding beton. Perubahan momentum lebih kecil jika menabrak tumpukan jerami daripada dinding beton. Lebih banyak energi potensial disimpan di dinding yang dilepaskan saat tumbukan dan menghasilkan gaya yang lebih besar. <p>Tingkat keyakinan pilihan jawaban</p> <ol style="list-style-type: none"> Yakin Tidak yakin <p>Alasan Terhadap Jawaban</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
10	<p>Rian melihat ada bola yang menggelinding didepannya dengan kecepatan 10m/s. Ia kemudian menendang bola tersebut sehingga bola terpental semakin cepat. Terpentalnya bola semakin cepat tersebut disebabkan karena...</p> <ol style="list-style-type: none"> Bola ingin menjauhi Rian Impuls antara kaki dan bola Momentum bola sebelum ditendng Momentum bola setelah ditendang Tendangan Rian <p>Tingkat keyakinan pilihan jawaban</p> <ol style="list-style-type: none"> Yakin Tidak yakin <p>Alasan Terhadap Jawaban</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
11	<p>Perhatikan peristiwa dibawah ini !</p> <p>(1) Seorang anak yang bermain sepeda</p>

	<p>(2) Seorang anak bermain kelereng (3) Lumpur yang dilempar ke dinding (4) Tumbukan bola kasti dengan lumpur Berdasarkan peristiwa diatas, manakah yang merupakan contoh tumbukan lenting sebagian ...</p> <p>a. (2) b. (4) c. (1) d. (3) e. Semua jawaban benar</p> <p>Tingkat keyakinan pilihan jawaban</p> <p>1. Yakin 2. Tidak yakin</p> <p>Alasan Terhadap Jawaban</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
12	<p>Pada tumbukan lenting sempurna berlaku hukum ...</p> <p>a. Hukum Coulumb dan Hukum Newton b. Hukum Paskal dan Hukum kekekalan energi c. Hukum Archimedes dan Hukum kekekalan momentum d. Hukum Kekekalan Momentum dan Hukum kekekalan energi e. Hukum Bernoulli dan Hukum Coulumb</p> <p>Tingkat keyakinan pilihan jawaban</p> <p>1. Yakin 2. Tidak yakin</p> <p>Alasan Terhadap Jawaban</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
13	<p>Coba perhatikan gambar peristiwa berikut !</p>  <p>Berdasarkan peristiwa di atas merupakan contoh peristiwa ...</p> <p>a. Tumbukan lenting sebagian b. Tumbukan lenting sempurna c. Tumbukan tidak lenting sama sekali</p>

	<p>d. Tidak mengalami peristiwa apapun e. Semua jawaban salah Tingkat keyakinan pilihan jawaban</p> <p>1. Yakin 2. Tidak yakin Alasan Terhadap Jawaban</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
14	 <p>Berdasarkan gambar diatas suatu benda tersebut termasuk kedalam peristiwa ...</p> <p>a. Tumbukan lenting sempurna b. Tumbukan lenting sebagian c. Tumbukan tidak lenting sama sekali d. Tidak terjadi tumbukan e. Semua jawaban benar Tingkat keyakinan pilihan jawaban</p> <p>1. Yakin 2. Tidak yakin Alasan Terhadap Jawaban</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
15	<p>Coba perhatikan pernyataan berikut ini !</p> <p>(1) Berlaku hukum kekekalan momentum (2) Berlaku hukum kekekalan energi mekanik (3) Memiliki nilai koefisien restitusi sama dengan nol ($e = 0$) (4) Memiliki nilai koefisien restitusi ($e = 1$) (5) Memiliki nilai koefisien restitusi (e) yaitu ($0 < e < 1$) Manakah yang termasuk syarat tumbukan tidak lenting sama sekali yaitu ...</p> <p>a. 1 dan 2 b. 1 dan 3 c. 2 dan 4 d. 2 dan 5 e. 3 dan 5 Tingkat keyakinan pilihan jawaban</p> <p>1. Yakin 2. Tidak yakin</p>

	<p>Alasan Terhadap Jawaban</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
16	<p>Perhatikan peristiwa dibawah ini !</p> <p>(1) Bola yang jatuh dari ketinggian (2) Cock bulutangkis yang dipukul lalu membentur lantai (3) Pesepeda yang menabrak tembok (4) Mobil yang ditabrak oleh truck Berdasarkan peristiwa diatas, manakah yang merupakan contoh tumbukan tidak lenting sempurna ...</p> <p>a. 1 b. 2 c. 4 d. 1 dan 3 e. 3</p> <p>Tingkat keyakinan pilihan jawaban</p> <p>1. Yakin 2. Tidak yakin</p> <p>Alasan Terhadap Jawaban</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
17	<p>Coba perhatikan peristiwa gambar dibawah ini!</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p>Pada peristiwa diatas merupakan contoh terjadinya peristiwa...</p> <p>a. Tumbukan lenting sempurna b. Tumbukan lenting sebagian c. Tumbukan tidak lenting d. Tidak mengalami tumbukan e. Semua jawaban salah</p> <p>Tingkat keyakinan pilihan jawaban</p> <p>1. Yakin 2. Tidak yakin</p> <p>Alasan Terhadap Jawaban</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

18	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>Sebuah truk yang berat memiliki momentum yang lebih besar dibandingkan dengan mobil kecil yang bergerak dengan kecepatan yang sama, dalam hal ini berarti semakin besar momentum yang dimiliki suatu benda, maka ...</p> <ol style="list-style-type: none"> Mudah benda tersebut untuk dihentikan dan semakin kecil efek yang ditimbulkan jika dihentikan dengan tabrakan atau tumbukan Sulit benda tersebut untuk dihentikan dan semakin kecil efek yang ditimbulkan jika dihentikan dengan tabrakan atau tumbukan Mudah benda tersebut untuk dihentikan dan semakin besar efek yang ditimbulkan jika dihentikan dengan tabrakan atau tumbukan Sulit benda tersebut untuk dihentikan dan semakin besar efek yang ditimbulkan jika dihentikan dengan tabrakan atau tumbukan Sulit benda tersebut untuk dihentikan dan efek yang terjadi tidak menimbulkan efek terhadap tabrakan atau tumbukan. <p>Tingkat keyakinan pilihan jawaban</p> <ol style="list-style-type: none"> Yakin Tidak yakin <p>Alasan Terhadap Jawaban</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
19	<p>Momentum adalah hasil kali massa benda dengan kecepatan benda pada waktu tertentu, dan merupakan besaran vektor. Momentum dapat dirumuskan...</p> <ol style="list-style-type: none"> $p = m \cdot v$ $p = a \cdot v$ $p = t \cdot v$ $p = v \cdot l$ $p = m \cdot t$ <p>Tingkat keyakinan pilihan jawaban</p> <ol style="list-style-type: none"> Yakin Tidak yakin <p>Alasan Terhadap Jawaban</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
20	<p>Perhatikan gambar dibawah ini !</p> <div style="text-align: center;">  </div>

Suatu benda bermassa 40 Kg dan bergerak dengan kecepatan 5 m/s. Berapakah momentum yang dimiliki oleh benda tersebut !

- a. 45 *kg.m/s*
- b. 8 *kg.m/s*
- c. 100 *kg.m/s*
- d. 200 *kg.m/s*
- e. 35 *kg.m/s*

Tingkat keyakinan jawaban

- 1. Yakin
- 2. Tidak yakin

Alasan terhadap jawaban

.....
.....

Lampiran 4 Kunci Jawaban Soal *Three-tier Diagnostic Test* Sub Materi

Momentum dan Impuls

KUNCI JAWABAN SOAL *THREE-TIER DIAGNOSTIC TEST* SUB MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

No Soal	Kode Jawaban	Alasan Jawaban
1	d	Karena efek massa nya lebih besar setelah tumbukan sesuai dengan hukum Newton II.
2	c	Karena pada peristiwa ledakan bom energi kinetik pecahan bom sebelum dan sesudah total nya sama dan momentum total pecahan bom adalah nol.
3	b	Semakin besar gaya yang bekerja pada suatu benda maka memberikan efek impulsif yang besar juga dengan diikuti perubahan momentum pada benda tersebut.
4	d	Tumbukan lenting sempurna merupakan tumbukan yang energi kinetiknya kekal. Pada tumbukan lenting sempurna ini, energi kinetik total antara dua benda sebelum dan setelah tumbukan adalah sama. Pada tumbukan lenting sempurna akan berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi.
5	b	Karena energi kinetik kedua sistem tersebut sebelum bertabrakan adalah sama.
6	d	Karena momentum yang dimiliki kasus (i) bukan sama dengan nol sedangkan pada kasus (ii) momentum yang dimiliki adalah sama dengan nol.
7	e	Pada tumbukan lenting sempurna ini, energi kinetik total antara dua benda sebelum dan setelah tumbukan adalah sama. Sehingga, pada tumbukan lenting sempurna akan berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi.
8	b	Pada tumbukan lenting sempurna akan berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi.
9	e	Karena bola memantul secara elastis dari punggung Ariq dan Robi menjauhi ke arah timur karena berlaku nya kekekalan momentum linear.
10	b	Karena tumpukan jerami mengubah momentum dalam waktu yang lebih lama sehingga lebih aman untuk membantingkan sepeda nya ke tumpukan jerami.
11	b	Semakin besar gaya yang diberikan terhadap bola menghasilkan efek impuls yang besar juga
12	a	karena sebagian energi kinetik diubah menjadi bentuk energi lain, sehingga energi kinetik setelah tumbukan lebih kecil daripada sebelum tumbukan.
13	d	Pada tumbukan lenting sempurna akan berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi.

No Soal	Kode Jawaban	Alasan Jawaban
14	b	Karena bola tersebut jatuh bebas dari ketinggian h_1 , dan menumbuk lantai. Kecepatan sesaat partikel sebelum menumbuk bumi adalah v . Sesaat setelah menumbuk lantai partikel tersebut bergerak vertikal ke atas dengan kecepatan awal v' . Partikel tersebut mencapai titik tertinggi sebesar h_2 .
15	b	Karena bola jatuh bebas dari ketinggian h_1 setelah menumbuk lantai bola tersebut mengalami gerak vertikal ke atas dan bola hanya mencapai ketinggian h_2 .
16	b	Setelah terjadinya tumbukan maka total benda tersebut menyatu dan bergerak bersama-sama.
17	c	Karena momentum sebelum dan sesudah tumbukan bernilai sama.
18	c	Karena setelah terjadi tumbukan maka kedua benda tersebut menyatu dan bergerak bersama-sama sehingga setelah tumbukan kedua benda tersebut memiliki kecepatan yang sama.
19	d	Karena semakin besar massa dan kecepatan suatu benda semakin sukar pula benda tersebut itu untuk dihentikan.
20	a	Karena simbol m adalah massa dan v adalah merupakan kecepatan.

Lampiran 5 Instrumen Penelitian Analisis Data

INSTRUMEN PENELITIAN ANALISIS DATA

Konsep	Konsep Yang Tepat	Identifikasi Miskonsepsi
Momentum	Momentum merupakan salah satu sifat yang pasti dimiliki oleh benda yang bergerak. Momentum dapat didefinisikan sebagai tingkat kesukaran untuk menghentikan gerak suatu benda. Besarnya massa dan kecepatan memengaruhi suatu benda untuk dihentikan. Rumus: $p = m \cdot v$ p = Momentum (kg.m.s) m = Massa (kg) v = Kecepatan (m/s)	Momentum bergantung pada jenis benda tanpa memperhitungkan massa dan kecepatan yang dimiliki.
Impuls	Suatu benda yang diberikan efek dari gaya total yang bekerja pada suatu benda. Impuls adalah peristiwa gaya yang bekerja pada benda dalam waktu yang singkat.	Gaya yang diberikan dalam selang waktu yang lama akan menghasilkan efek yang maksimal
Hubungan Momentum dan Impuls	Impuls yang dikerjakan pada suatu benda sama dengan perubahan momentum yang dialami benda tersebut, yaitu beda antara momentum akhir dengan momentum awal.	Tumbukan tidak lenting sama sekali jika massa kedua benda sama.
Tumbukan	Tumbukan lenting sempurna terjadi jika energi kinetik sebelum tumbukan sama dengan energi kinetik setelah tumbukan. Tumbukan lenting sebagian terjadi jika energi kinetik sebelum tumbukan berubah menjadi energi panas, gesekan, bunyi, atau deformasi (energi yang mengubah bentuk benda) setelah tumbukan. Tumbukan tidak lenting sama sekali terjadi jika energi kinetik berubah saat tumbukan, sehingga membuat benda menyatu dan bergerak bersama setelah tumbukan. Hukum yang berlaku pada tumbukan lenting sempurna yaitu	Benda yang bergerak dengan titik awal dan titik akhir sama, massa serta kecepatan awal yang sama akan tiba di titik akhir dalam waktu yang berbeda.

Konsep	Konsep Yang Tepat	Identifikasi Miskonsepsi
	hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi.	

Lampiran 6 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Nama :

Kelas :

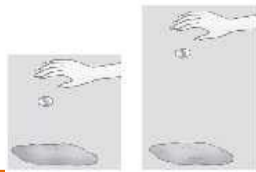
No Absen :

TUJUAN PEMBELAJARAN

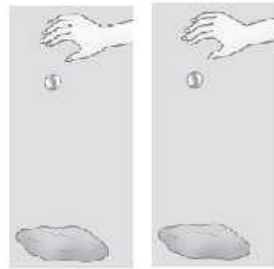
1. Siswa dapat menjelaskan pengertian momentum
2. Siswa dapat menjelaskan pengertian impuls
3. Siswa dapat menyebutkan contoh peristiwa momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari
4. Siswa dapat menjelaskan hubungan antara momentum dengan impuls

ALAT DAN BAHAN

1. Dua buah kelereng dengan ukuran yang berbeda (jika tidak ada bisa dengan batu)
2. Penggaris
3. Wadah
4. Pasir

Langkah Kegiatan**Kegiatan 1**

1. Tempatkan pasir pada baskom
2. Siapkan kelereng yang berukuran besar
3. Jatuhkan kelereng di atas pasir dengan ketinggian 30 cm
4. Ukur lubang yang terbentuk pada pasir akibat dari kelereng yang dijatuhkan diatas pasir tersebut
5. Catat pada tabel pengamatan
6. Siapkan kelereng yang berukuran besar
7. Jatuhkan kelereng di atas pasir dengan ketinggian 50 cm
8. Ukur lubang yang terbentuk pada pasir akibat dari kelereng yang dijatuhkan diatas pasir tersebut
9. Catat pada tabel pengamatan

Kegiatan 2

1. Tempatkan pasir pada baskom
2. Siapkan kelereng yang berukuran besar
3. Jatuhkan kelereng di atas pasir dengan ketinggian 30 cm
4. Ukur lubang yang terbentuk pada pasir akibat dari kelereng yang dijatuhkan diatas pasir tersebut
5. Catat pada tabel pengamatan
6. Siapkan kelereng yang berukuran besar
7. Jatuhkan kelereng di atas pasir dengan ketinggian 30 cm
8. Ukur lubang yang terbentuk pada pasir akibat dari kelereng yang dijatuhkan diatas pasir tersebut
9. Catat pada tabel pengamatan

HASIL PENGAMATAN**Kegiatan 1**

Kelereng	Ketinggian (cm)	Kedalaman Lubang (cm)
Besar	30	
Besar	50	

Kegiatan 2

Kelereng	Ketinggian (cm)	Kedalaman Lubang (cm)
Besar	30	
Besar	30	

LKPD 2

HUKUM KEKALKAN MOMENTUM DAN TUMBUKAN



Nama :

Kelas :

No Absen :

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat menjelaskan konsep hukum kekekalan momentum
2. Siswa dapat menganalisis jenis-jenis tumbukan

PETUNJUK

1. Peserta didik dituntut untuk membuka handphone masing-masing dan membuka aplikasi youtube dengan membuka link berikut ini.
<https://www.youtube.com/watch?v=E3isIphVRzA&t=234s>
2. Amati dan perhatikan video tersebut.

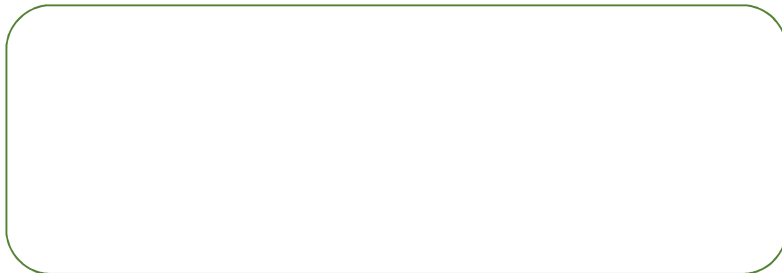
Amati dan perhatikan video yang ditampilkan pada *power point*

PERTANYAAN

1. Mengapa bola kuning yang diam menjadi bergerak setelah ditumbuk bola putih?
Jelaskan pendapatmu (kaitkan dengan hukum kekekalan momentum dan energi)



2. Termasuk jenis apakah tumbukan yang terjadi pada peristiwa tersebut? Jelaskan!



Lampiran 7 Lembar Validasi Instrumen

LEMBAR VALIDASI SOAL

Peneliti : Muhammad Iman Nur Fauzi
NPM : 182153010
Pembimbing : 1. Dr. Nana, M.Pd.
2. Eko Sujarwanto, M.Pd.
Nama Validator : Eko Sujarwanto, M.Pd.
Hari/Tanggal : 27 Mei 2022

Pendahuluan

Instrumen ini adalah instrumen yang akan digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis. Aspek Kemampuan berpikir kritis yang akan diukur adalah klarifikasi dasar, menentukan dasar dalam mengambil keputusan, dan menarik kesimpulan. Klarifikasi dasar terdiri atas fokus pada sebuah pertanyaan, analisis argumen, bertanya dan menjawab pertanyaan klasik, serta memahami dan menggunakan grafik dasar. Menentukan dasar dalam mengambil keputusan terdiri atas menilai kredibilitas sumber, mengamati dan menilai laporan pengamatan, serta menggunakan pengetahuan yang ada. Menarik kesimpulan terdiri atas merumuskan dan menilai deduksi, membuat dan menilai kesimpulan dan argumen induktif, serta membuat penilaian.

Petunjuk Pengisian

1. Fungsi lembar validasi ini untuk memberikan penilaian terhadap soal keterampilan berpikir kritis pada materi gelombang mekanik. Penilaian dari ibu/bapak sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas soal ini. berdasarkan alasan tersebut, diharapkan ibu/bapak berkenan menanggapi setiap indikator penilaian dibawah ini dengan menulis tanda *checklist* (✓) dalam kolom yang telah disediakan.
2. Jika menurut ibu/bapak ada yang perlu diperbaiki mohon menuliskan saran pada kolom yang telah disediakan.

Keterangan skala penilaian:

Skor 4 : Sangat Baik (SB)
Skor 3 : Baik (B)
Skor 2 : Tidak Baik (B)
Skor 1 : Sangat Tidak Baik (STB)

Nomor Soal	Indikator Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Penilaian Isi				
	1. Soal sesuai dengan indikator			v	
	2. Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai				v
	3. Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi				v
	4. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas				v
	Penilaian Konstruk				
	5. Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian	v			
	6. Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal				v
	7. Ada pedoman penskorannya				v
	8. Gambar dan grafik disajikan dengan jelas dan terbaca				v
	Penilaian Bahasa				
	9. Rumusan kalimat soal komunikatif			v	
	10. Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku			v	
11. Tidak menggunakan kata/ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian				v	
12. Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu				v	
13. Rumusan soal tidak mengandung kata/ungkapan yang dapat menyinggung perasaan siswa.				v	

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, mohon berikan kesimpulan dengan melingkari salah satu nomor yang sesuai dengan pendapat ibu/bapak.

1. Valid untuk diuji coba tanpa revisi
2. Valid untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak/belum valid untuk diuji cobakan

Tasikmalaya, Mei 2022

Validator,



(Eko Sujarwanto)

(NIDN. 0723098901)

Lampiran 8 Surat Rekomendasi DBS



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SILIWANGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA
Jl. Siliwangi Nomor 24 Telp. (0265) 323532 Fax. 323532 Tasikmalaya-46115

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini Dewan Bimbingan Skripsi Jurusan Pendidikan Fisika,
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Siliwangi menerangkan bahwa,
Judul Skripsi:

**PENGUNAAN PENDEKATAN KONFLIK KOGNITIF UNTUK MEREDUKSI
MISKONSEPSI PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS DI KELAS XI MIPA
SMA NEGERI 4 TASIKMALAYA**

Yang akan dibahas oleh :
Nama : Muhammad Iman Nur Fauzi
Nomor Pokok : 182153010

BELUM ADA YANG MEMBAHAS

Sehingga pihak Dewan Bimbingan Skripsi pada dasarnya:

MENERIMA

Judul Skripsi tersebut.

Tasikmalaya, (24 Mei 2022)

Dr. H. Endang Surahman, M.Pd.	(Ketua)	1.	
Rifa'atul Maulidah, M.PFis	(Sekretaris)		
Dr. Nama, M.Pd.	(Anggota)	3.	
Eko Sujarwanto, M.Pd.	(Anggota)	4.	
Yanti Sofi Makiyah, M.Pd.	(Anggota)	5.	

Lampiran 9 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



PEMERINTAH DAERAH PROVINSI JAWA BARAT
DINAS PENDIDIKAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH XII
SMA NEGERI 4 TASIKMALAYA
Jalan Letkol R.E. Djaelani - Cilembang, B (0265) 330015
Website: <http://sman4-tsm.sch.id> Email: info@sman4-tsm.sch.id
Kota Tasikmalaya – Kode Pos 46123

SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.4/448/SMAN.4 Cabdisdik Wil.XII

Yang bertanda-tangan di bawah ini, Kepala SMA Negeri 4 Tasikmalaya, menerangkan bahwa :


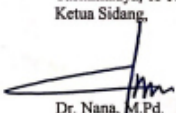
N a m a : MUHAMMAD IMAN NUR FAUZI
Tempat/tgl lahir : Tasikmalaya, 14 Januari 2000
Nomor Pokok : 182153010
Program Studi : Pendidikan Fisika (Universitas Siliwangi)
Tingkat/Semester : IV (Empat) /B (Delapan)
Alamat Rumah : Perum Sambong Permai, Jl. Biola, Blok C, No. 72, Rt./Rw. 02/06
Kelurahan Sambong Jaya, Kecamatan Mangkubumi – Kota Tasikmalaya
telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 4 Tasikmalaya pada tanggal 23 sampai dengan 31 Mei 2022.
Objek Penelitian : Peserta Didik Kelas XI MIPA 3 dan XI MIPA 5 Tahun Ajaran 2021/2022 SMA Negeri 4 Tasikmalaya.
Judul Penelitian : " **PENGGUNAAN PENDEKATAN KONFLIK KOGNITIF TERHADAP MISKONSEPSI PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPUL DI KELAS XI MIPA SMA NEGERI 4 TASIKMALAYA** "

Demikian Surat Keterangan ini telah kami buat dengan sebenarnya, untuk diketahui dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tasikmalaya, 12 Juli 2022
Kepala Sekolah,

DEDAN AHMAD SOFYAN, M.Pd.
NIP. 19660102 199202 1 001

Lampiran 10 Keterangan Revisi Proposal

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN	
	UNIVERSITAS SILIWANGI	
	FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN	
	JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA	
	Jl. Siliwangi Nomor 24 Telp. (0265) 323532 Fax. 323532 Tasikmalaya-46115	
KETERANGAN REVISI PROPOSAL		
Berdasarkan hasil Seminar Proposal rencana penelitian, Ketua Sidang menerangkan bahwa		
Nama Mahasiswa	: Muhammad Iman Nur Fauzi	
Nomor Pokok Mahasiswa	: 182153010	
Jurusan	: Pendidikan Fisika	
telah menyelesaikan perbaikan proposal sesuai dengan arahan/saran para dosen penelaah pada saat seminar proposal, tanggal 7 April 2022		
Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya		
Penelaah 1	: Dr. Rahmat Rizal, M.Pd.	(.....)
Penelaah 2	: Ifa Rifatul Mahmudah, M.Pd.	(.....)
Penelaah 3	: Yanti Sofi Makiyah, M.Pd	(.....)
Penelaah 4	: Dr.Nana, M.Pd.	(.....)
Penelaah 5	: Eko Sujarwanto, M.Pd.	(.....)
Tasikmalaya, 13 Juli 2022		
Ketua Sidang,		
		
Dr. Nana, M.Pd. NIDN. 0005067911		
Catatan:		
• Pembimbing 1 mengisi kolom Penelaah 4		
• Pembimbing 2 mengisi kolom Penelaah 5		

Lmpiran 11 Kartu Bimbingan Skripsi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SILIWANGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA
Jl. Siliwangi Nomor 24 Telp. (0265) 323532 Fax. 323532 Tasikmalaya-46115

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Muhammad Iman Nur Fauzi Pembimbing I : Dr. Nana, M.Pd.
No. Pokok : 182153010 NIDN : 0005067911
Jurusan : Pendidikan Fisika

JUDUL SKRIPSI

PENGGUNAAN PENDEKATAN KONFLIK KOGNITIF TERHADAP
MISKONSEPSI PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS DI KELAS XI MIPA
SMA NEGERI 4 TASIKMALAYA

No.	Hari/Tanggal	Masalah yang dikonsultasikan	Tanda tangan
1.	05/07/2022	Sistematika Penulisan hasil Pembahasan.	
2.	08/07/2022	Revisi Pembahasan dan Literatur.	
3.	12/07/2022	Revisi Sistematika hasil Pembahasan.	
4	18/07/2022	Selaku Ujian Sem Hias	

Tasikmalaya, Juli 2022
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Dr. Nana, M.Pd.
NIP 197906052005011015



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SILIWANGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA

Jl. Siliwangi Nomor 24 Telp. (0265) 323532 Fax. 323532 Tasikmalaya-46115

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Muhammad Iman Nur Fauzi Pembimbing II : Eko Sujarwanto, M.Pd.
No. Pokok : 182153010 NIDN : 0723098901
Jurusan : Pendidikan Fisika

JUDUL SKRIPSI

PENGUNAAN PENDEKATAN KONFLIK KOGNITIF TERHADAP
MISKONSEPSI PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS DI KELAS XI MIPA
SMA NEGERI 4 TASIKMALAYA

No.	Hari/Tanggal	Masalah yang dikonsultasikan	Tanda tangan
1.	16/06/2022	Revisi Skripsi awal Pembahasan, Simpulan	
2.	30/06/2022	Revisi skripsi hasil Pembahasan, Daftar Pustaka	
3.	03/07/2022	Revisi skripsi Serentak Lanjut ke Pembimbing I.	

Tasikmalaya, Juli 2022
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Dr. Nana, M.Pd.
NIP 197906052005011015

Lampiran 12 Dokumentasi Penelitian



Lampiran 13 Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP


LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

A. Identitas
 Nama Sekolah : SMA Negeri 4 Tasikmalaya
 Pertemuan ke : 1 (G.A.)
 Hari/Tanggal : 27 Mei 2022
 Kelas : XI IPA 1

B. Petunjuk
 Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom "Ya" jika kegiatan terlaksana dan kolom "Tidak" jika kegiatan tidak terlaksana.

C. Lembar observasi

No	Kegiatan	Keterlaksanaan	
		Ya	Tidak
Pendahuluan			
1	Guru mengawali kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa	✓	
2	Guru menyiapkan peserta didik	✓	
3	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	✓	
4	Guru memberikan motivasi/persepsi kepada peserta didik	✓	
Kegiatan Inti			
Fase 1 Orientasi Masalah			
1	Guru menyajikan suatu permasalahan atau pertanyaan	✓	
2	Guru memberikan penjelasan materi kepada peserta didik	✓	
3	Peserta didik merumuskan permasalahan	✓	
Fase 2 Merumuskan Hipotesis			
4	Guru meminta peserta didik untuk menuliskan hipotesis mereka	✓	
5	Guru membimbing peserta didik untuk membuat hipotesis	✓	
Fase 3 Mengumpulkan Data			
6	Guru menjelaskan tujuan melakukan percobaan	✓	
7	Peserta didik menyusun langkah-langkah percobaan dibimbing oleh guru	✓	
8	Guru membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan	✓	
Fase 4 Menganalisis Data/Menguji Hipotesis			
9	Peserta didik menuliskan hasil percobaan	✓	
10	Peserta didik menganalisis/menguji data hasil percobaan	✓	
11	Peserta didik menjawab soal latihan yang tersedia	✓	
Fase 5 Merumuskan Kesimpulan			
12	Guru membimbing peserta didik mendiskusikan hasil percobaan dan jawaban dari hipotesis	✓	
13	Peserta didik menyimpulkan hasil percobaan	✓	
14	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan hasil percobaan	✓	
Penutup			
1	Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran	✓	
2	Guru memberi informasi agenda pertemuan yang akan datang	✓	
3	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam	✓	

Tasikmalaya, Mei/2022
 Observer,

 T. G. N.

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

A. Identitas

Nama Sekolah : SMA Negeri 4 Tasikmalaya
 Pertemuan ke : 2 (Dua)
 Hari/Tanggal : 31 Mei 2022
 Kelas : XI IPA 3

B. Petunjuk

Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom "Ya" jika kegiatan terlaksana dan kolom "Tidak" jika kegiatan tidak terlaksana.

C. Lembar observasi

No	Kegiatan	Keterlaksanaan	
		Ya	Tidak
Pendahuluan			
1	Guru mengawali kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa	✓	
2	Guru menyiapkan peserta didik	✓	
3	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	✓	
4	Guru memberikan motivasi/apresiasi kepada peserta didik	✓	
Kegiatan Inti			
Fase 1 Orientasi Masalah			
1	Guru menyajikan suatu permasalahan atau pertanyaan	✓	
2	Guru memberikan penjelasan materi kepada peserta didik	✓	
3	Peserta didik merumuskan permasalahan	✓	
Fase 2 Merumuskan Hipotesis			
4	Guru meminta peserta didik untuk menuliskan hipotesis mereka	✓	
5	Guru membimbing peserta didik untuk membuat hipotesis	✓	
Fase 3 Mengumpulkan Data			
6	Guru menjelaskan tujuan melakukan percobaan	✓	
7	Peserta didik menyusun langkah-langkah percobaan dibimbing oleh guru	✓	
8	Guru membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan	✓	
Fase 4 Menganalisis Data/Menguji Hipotesis			
9	Peserta didik memuliskan hasil percobaan	✓	
10	Peserta didik menganalisis/menguji data hasil percobaan	✓	
11	Peserta didik menjawab soal latihan yang tersedia	✓	
Fase 5 Merumuskan Kesimpulan			
12	Guru membimbing peserta didik mendiskusikan hasil percobaan dan jawaban dari hipotesis	✓	
13	Peserta didik menyimpulkan hasil percobaan	✓	
14	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan hasil percobaan	✓	
Penutup			
1	Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran	✓	
2	Guru memberi informasi agenda pertemuan yang akan datang	✓	
3	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam	✓	

Tasikmalaya, Mei 2022

Observer,

Tina G N.

Lampiran 14 Data Hasil Pretest, Posttest 1, dan Posttest 2

No.	Subyek	Nomor Soal																													
		1			2			3			4			5			6			7			8			9			10		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	1	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	P	P	P	M	P	P	P	P	M	P	P	M	M	M	M	P	P	P	P	P
2	2	M	P	P	P	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	P	M	M	P	M	P	P	P	M	M	M	P	P	P
3	3	P	P	M	P	P	P	M	P	P	M	M	P	P	M	M	P	M	P	P	P	M	P	P	P	P	P	P	P	P	P
4	4	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	M	M	P
5	5	M	M	P	P	P	P	P	M	P	M	P	M	M	P	M	P	M	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P
6	6	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	M	P	M	P	M	P	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	
7	7	M	P	P	M	P	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P
8	8	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	M	P	M	P	M	M	P	P	P	P	M	P	P	P	P	
9	9	P	P	P	M	P	M	P	P	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	M	P	M	P	P	M	P	P	P	P	P	
10	10	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	
11	11	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P
12	12	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	P	P	M	M	P	M	M	M	P	P	P	M	M	P	M	P	P	
13	13	M	P	P	M	M	M	P	P	P	M	M	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P
14	14	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P
15	15	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	M	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	M	P	P	P	P	P	M
16	16	M	M	P	P	P	P	P	M	P	M	P	M	M	P	M	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	P
17	17	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	M	M	M
18	18	M	M	P	P	P	P	P	M	P	M	P	M	M	P	M	P	M	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P
19	19	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	M	P	M	P	M	P	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	P
20	20	M	P	P	M	P	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	M

No.	Subyek	Nomor Soal																													
		1			2			3			4			5			6			7			8			9			10		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
21	21	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	P	P	P	M	P	P	P	P	M	P	P	M	M	M	M	P	P	P	P	P
22	22	M	P	P	P	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	P	M	M	P	M	P	P	P	M	M	M	P	P	P
23	23	P	P	M	P	P	P	M	P	P	M	M	P	P	M	M	P	M	P	P	P	M	P	P	P	P	P	P	P	P	P
24	24	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	M	M	P
25	25	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	M
26	26	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P
27	27	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	P	P	P	M	M	P	M	M	P	P	P	M	M	P	M	P	M	
28	28	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	M	M	P
29	29	M	M	P	P	P	P	M	P	M	P	M	M	P	M	P	M	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P	
30	30	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	M	P	M	P	M	P	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	
31	31	M	P	P	M	P	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P
32	32	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	M	P	M	P	M	M	P	P	P	P	M	P	P	P	P	
33	33	P	P	P	M	P	M	P	P	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	M	P	M	P	P	M	P	P	P	P	P	
34	34	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	
35	35	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P
36	36	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	P	P	M	M	P	M	M	M	P	P	P	M	M	P	M	P	P	
37	37	M	M	P	P	P	P	P	M	P	M	P	M	M	P	M	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P
38	38	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	M	M	P
39	39	M	M	P	P	P	P	M	P	M	P	M	M	P	M	P	M	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P	
40	40	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	M	P	M	P	M	P	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	
41	41	M	P	P	M	P	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	

No.	Subyek	Nomor Soal																													
		1			2			3			4			5			6			7			8			9			10		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
42	42	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	P	P	M	M	P	P			
43	43	M	P	P	P	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	M	P	M	P	M	M	P	M	M	P	M	P	M	P		
44	44	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	M	P	M	P	M	P	P	P	M	P	M	P	P	M		
45	45	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M	M	P	M		
46	46	M	P	M	P	M	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	P	M		
47	47	M	M	P	M	P	M	P	M	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	P	P	M	P	M	M	P		
48	48	M	P	P	M	P	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	M	P		
49	49	M	P	M	P	M	P	M	M	P	P	P	P	M	P	M	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P		
50	50	M	M	P	P	P	P	M	P	M	P	P	P	M	P	P	M	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P		
51	51	M	P	M	P	M	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	P	P	M	M	P	M	P		
52	52	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	M	M	P	M		
53	53	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	P	P	M	M	P	M	M	M	P	P	P	M	M	P	M	P		
54	54	M	P	P	M	M	M	P	P	P	M	M	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M		
55	55	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P		
56	56	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	M	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	M	P	P	P	P		
57	57	M	M	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P		
58	58	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	P	P	P	P	M	P	P	M	P		
59	59	M	P	P	M	P	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	P		
60	60	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P		
61	61	M	P	P	P	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	M	P	M	M	P	M	M	P	P	M	M	P	P	P		
62	62	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	M	M	P	M	M	P	M	P	M	P	P	M	P		

No.	Subyek	Nomor Soal																																
		1			2			3			4			5			6			7			8			9			10					
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C			
63	63	M	M	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	P	P	M	M	P	M	P	M	P	P	P	P	P	M	P	M	P	P	M	M	P
64	64	M	M	P	M	P	P	P	P	P	P	M	P	P	M	M	P	P	M	M	P	M	P	M	P	P	M	P	P	M	M	M	M	P
65	65	P	P	M	P	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	P	M	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
66	66	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	P	M	M	P	M	M	P
67	67	M	P	M	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	P
68	68	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	P
69	69	P	M	M	P	M	M	P	P	P	M	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	M	P	M	P
70	70	P	M	M	P	M	M	P	M	P	M	P	M	P	M	M	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	P	P	P
71	71	M	P	M	P	P	P	P	M	P	M	P	M	P	M	M	M	P	M	M	P	M	P	M	M	P	P	P	P	M	M	P	M	P
72	72	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	M	M	P	M	P

No.	Subyek	Nomor Soal																																
		11			12			13			14			15			16			17			18			19			20					
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	1	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	M	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	M	P	P	P	P	P	P	M	P	M
2	2	M	M	P	P	P	P	P	M	P	M	P	M	M	P	M	P	M	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P
3	3	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	P	M	M	M	M	M	M
4	4	M	M	P	P	P	P	P	M	P	M	P	M	P	M	M	P	M	P	M	P	M	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P
5	5	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	P	M	P	M	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P
6	6	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	P	M	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	M	M	P	P	P	P	P	P	P
7	7	M	P	P	P	M	P	M	M	P	M	P	M	P	P	M	P	M	M	P	M	P	M	P	P	M	M	M	P	M	M	P	P	P

No.	Subyek	Nomor Soal																													
		11			12			13			14			15			16			17			18			19			20		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
8	8	M	M	P	P	P	P	P	M	P	M	P	M	M	P	M	P	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P			
9	9	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	M	M	M			
10	10	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	P			
11	11	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	P			
12	12	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P			
13	13	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	M	M	P	P	P	M	P	P	M	P	M	M	M	P	P	P	P			
14	14	M	M	P	P	P	P	P	M	P	M	P	M	M	P	M	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P			
15	15	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	M			
16	16	M	M	P	P	P	P	P	M	P	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	M	P	M	M	P	M	P	P			
17	17	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	P			
18	18	M	M	P	P	P	P	P	M	P	M	P	M	M	P	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P			
19	19	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	M	P	M	P	M	P	P	P	P	M	P	P	M	P			
20	20	M	P	P	M	P	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M			
21	21	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	P	P	P	M	P	P	P	M	P	P	M	M	M	M	P	P	P			
22	22	M	P	P	P	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	P	M	M	P	M	P	P	M	M	M	P			
23	23	P	P	M	P	P	P	M	P	P	M	M	P	P	M	M	P	M	P	P	P	M	P	P	P	P	P	P			
24	24	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	M			
25	25	M	P	P	P	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M			
26	26	P	P	M	P	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	P			
27	27	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	P	P	M	M	P	M	M	M	P	P	P	M	M	P	M			
28	28	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	M			

No.	Subyek	Nomor Soal																													
		11			12			13			14			15			16			17			18			19			20		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
29	29	M	P	P	P	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	M	P	M	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P
30	30	P	P	M	P	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	P	M	P	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	
31	31	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	
32	32	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	M	P	M	M	P	P	P	P	P	M	P	P	P	P	P	
33	33	P	P	P	M	P	M	P	P	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	M	P	M	P	P	M	P	P	P	P	P	
34	34	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	
35	35	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	
36	36	M	P	P	P	M	P	M	M	P	M	P	P	P	P	M	M	P	M	M	P	P	P	M	M	P	M	P	P		
37	37	P	P	M	P	P	P	M	P	P	M	M	P	M	P	M	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P		
38	38	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	M	M	P	
39	39	M	M	P	P	P	P	P	M	P	M	P	M	M	P	M	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P		
40	40	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	M	P	M	P	M	P	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	
41	41	M	P	P	M	P	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	
42	42	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	M	M	P	
43	43	M	P	P	P	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	M	P	M	M	P	M	M	P	M	P	M	P	P	M	P	
44	44	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	P	P	M	P	M	P	M	P	P	P	M	P	M	P	P	M	P	
45	45	P	P	P	M	M	P	M	P	P	P	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	M	P	M	P	P	M	M	P	
46	46	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	P	P	M	
47	47	M	M	P	P	P	P	M	M	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	P	M	P	M	M	P	P		
48	48	M	P	P	M	P	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	M	M	P	
49	49	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	M	M	P	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P		

No.	Subyek	Nomor Soal																													
		11			12			13			14			15			16			17			18			19			20		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
50	50	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	
51	51	M	P	P	P	M	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	P	P	M	M	P	M	P	P	
52	52	P	P	P	M	M	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	P	M	M	P		
53	53	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	P	P	M	M	P	M	M	M	P	P	P	M	M	P	M	P	P	
54	54	M	M	P	P	P	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P
55	55	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	
56	56	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	M	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	M	P	P	P	P	P	
57	57	M	M	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	
58	58	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	P	P	P	P	M	P	P	M	M	P	
59	59	P	P	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	P	P	
60	60	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	P	P	
61	61	M	M	P	P	P	P	M	M	P	M	P	P	M	P	M	P	M	M	P	M	M	P	P	M	M	P	P	P	P	
62	62	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	M	M	P	M	M	P	M	P	M	P	P	M	P	P	
63	63	M	P	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	M	M	P	M	P	M	P	P	P	M	P	M	P	P	M	M	P	
64	64	M	P	P	M	P	P	P	P	P	M	P	P	M	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	M	M	M	P
65	65	P	P	P	P	P	P	M	P	P	M	M	P	P	M	M	P	M	P	P	P	M	P	P	P	P	P	P	P	P	
66	66	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	M	M	P
67	67	M	P	M	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	P	P	M	P	P	M	P	P	P	
68	68	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	P	P	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	M	P	P	M	P	P	
69	69	M	M	M	P	M	M	P	P	P	M	P	P	P	M	P	P	M	P	M	M	P	M	P	P	M	P	M	P	P	
70	70	M	M	M	P	M	M	P	M	P	M	P	P	M	M	P	P	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	P	

No.	Subyek	Nomor Soal																													
		11			12			13			14			15			16			17			18			19			20		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
71	71	M	P	M	P	P	P	P	M	P	M	P	P	M	M	M	M	P	M	M	P	M	M	P	P	P	P	M	M	P	M
72	72	M	M	M	P	M	P	P	M	P	P	M	M	P	P	M	M	P	M	P	P	P	P	P	M	P	P	M	M	P	P

Keterangan:

A : Hasil *Pretest*

B : Hasil *Posttest 1*

C : Hasil *Posttest 2*