

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab i memaparkan mengenai: (1) latar belakang, (2) rumusan masalah, (3) tujuan penelitian, (4) manfaat penelitian, (5) ruang lingkup dan keterbatasan penelitian, (6) definisi konseptual, (7) definisi operasional.

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) di abad 21 berkembang dengan sangat pesat, mengakibatkan persaingan global di setiap negara semakin meningkat. Setiap orang dituntut harus memiliki keahlian atau kompetensi untuk menghadapi perkembangan IPTEK tersebut. Keahlian atau kompetensi yang harus dimiliki yaitu *critical thinking skills* dan *creative*, keterampilan *communication* dan *collaboration*, keterampilan mencipta dan membaharui, keterampilan literasi teknologi informasi dan komunikasi (TIK), keterampilan belajar kontekstual, serta keterampilan literasi media (Martaida and Bukit, dalam Utami, Bukit, Simanjuntak and Motlan, 2019). Astuti, Sugiyarto and Ikshan (2020) juga menyatakan bahwa dalam menghadapi perkembangan pada abad 21 ini haruslah memiliki keterampilan yang sering dikenal dengan istilah keterampilan 4C yang meliputi *critical thinking and problem solving*, *communication*, *collaboration*, *creativity and innovation*. Keahlian abad ke 21 dapat memotivasi siswa dalam belajar guna mengembangkan beberapa keahlian yang dimiliki seperti mengembangkan partisipasi, komunikasi dan kerja sama, meningkatkan kemampuan berpikir kritis, mengakses dan menganalisis teknologi

informasi komunikasi, dan menemukan konsep dengan mengembangkan sikap ilmiah guna menyelesaikan suatu permasalahan (Saavedra *and* Opfer, dalam Astuti *et al*, 2020). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengembangkan keterampilan atau kompetensi adalah melalui jalur pendidikan.

Pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam mengembangkan keterampilan siswa serta mewujudkan sumber daya manusia yang berkualitas. Menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional mengungkapkan bahwa, pendidikan adalah rencana dalam mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa mampu berperan aktif guna mengembangkan berbagai potensi dirinya, memiliki pengendalian diri, akhlak mulia serta keterampilan. Salah satu unsur utama persiapan menghadapi abad 21 adalah pendidikan yang mana haruslah sesuai dengan Standar Proses Pendidikan Nasional. Dalam Permendiknas Nomor 41 Tahun 2007 tertuang visi pendidikan nasional yaitu terwujudnya sistem pendidikan sebagai interaksi sosial dan berpengaruh dalam memantapkan seluruh warga negara Indonesia supaya menjadi manusia yang berkualitas sehingga mampu dan proaktif dalam menghadapi tantangan sesuai dengan perkembangan zaman.

Pemerintah telah berupaya dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia dengan melakukan beberapa revisi Kurikulum, dimana revisi Kurikulum yang terakhir menghasilkan Kurikulum 2013 (Permata, Koto *and* Sakti, 2018). Proses pembelajaran dengan Kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik yang meliputi kegiatan mengamati, menanya, mengeksplorasi, menalar, dan mengkomunikasikan. Pembelajaran dengan penerapan Kurikulum 2013 berpusat pada siswa (*student centered*), dan pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru

(*teacher centered*). Kurikulum 2013 dalam proses pembelajaran mengedepankan siswa secara mandiri dan disiplin dalam mencari pengetahuan layaknya seorang ilmuwan sehingga memberikan kesempatan kepada setiap siswa supaya dapat mengembangkan segala ide-ide dan kreativitas, tidak hanya dalam bidang pengetahuan, sikap dan keterampilan saja diperoleh, tetapi yang lebih penting bagaimana proses siswa dalam mendapatkan pengetahuan. Kurikulum 2013 yang diterapkan di sekolah diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking skill*), salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis siswa.

Kemampuan awal keterampilan berpikir kritis siswa merupakan salah satu hal pertama yang penting diketahui, sebelum mengarah pada kegiatan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Kemampuan awal keterampilan berpikir kritis siswa diukur melalui suatu instrumen yang dikembangkan dengan mengacu pada indikator keberhasilan keterampilan berpikir kritis siswa. Kemampuan awal keterampilan berpikir kritis siswa ini dilakukan sebelum siswa memulai pembelajaran supaya mengetahui sejauh mana keterampilan yang dimiliki oleh siswa diawal, sehingga nantinya pada saat diberikan perlakuan dapat mengetahui tingkat keterampilan berpikir kritis siswa tersebut.

Berpikir kritis adalah seni analisis dan mengevaluasi berpikir dengan maksud memperbaiki suatu pemikiran (Paul & Elder, 2016). Berpikir kritis ialah suatu keterampilan menalar guna mengorganisasikan suatu cara atau jalan sehingga memiliki kemampuan guna mengevaluasikan secara sistematis kualitas dari suatu alasan yang dimilikinya (Suastra, 2017). Berpikir kritis merupakan suatu proses dalam memahami konsep, menerapkan, mensintesis dan

mengevaluasi segala informasi yang didapat, tetapi tidak semua informasi yang diterima dapat dijadikan suatu pengetahuan yang dapat diyakini kebenarannya untuk dijadikan paduan dalam tindakan (Zubaidah, 2020). Salah satu mata pelajaran yang melatih keterampilan berpikir kritis siswa adalah pada pelajaran fisika.

Fisika ialah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari fenomena alam dan sebagai dasar dari adanya perkembangan teknologi. Pelaksanaan proses pembelajaran Fisika memerlukan keterampilan dasar guna memecahkan masalah seperti mengamati, menghitung, mengukur, mengklasifikasi dan mempresentasikan. Pembelajaran fisika tidak mengabaikan hakikat fisika sebagai sains yang berdasarkan kenyataan dan memerlukan adanya pembuktian berdasarkan pada hasil dari suatu pengamatan. Pelaksanaan proses pembelajaran fisika memberikan pengalaman secara langsung pada siswa sehingga menambah kemampuan siswa dalam mengkonstruksi, memahami, dan menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam kehidupan. Dengan demikian, siswa dalam memecahkan suatu permasalahan akan terlatih menemukan sendiri berbagai konsep secara bermakna, holistik, dan otentik. Pembelajaran Fisika sesuai dengan kerangka Kurikulum 2013 memiliki tujuan, yakni menguasai konsep, prinsip dan keterampilan mengembangkan pengetahuan serta sikap percaya diri sebagai bekal melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi (Kemendikbud, 2014).

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa masih sangat rendah. Hal ini, berdasarkan hasil survei yang dilaksanakan oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) pada

tahun 2012 dengan menggunakan tes *Programme for International Student Assessment* (PISA) menggambarkan bahwa Indonesia menduduki peringkat 64 dari 65 negara dengan perolehan kemampuan Sains yakni 382. Pada tahun 2015 Indonesia mengalami peningkatan dengan menduduki peringkat 62 dari 70 negara di seluruh dunia yang mengikuti tes dengan memperoleh nilai kemampuan Sains yakni 403. Pada hasil tes PISA tahun 2018 Indonesia mengalami penurunan dimana menduduki peringkat 73 dari 79 negara yang mengikuti tes, dengan perolehan nilai kemampuan Sains yakni 396. Berdasarkan dari hasil survei tersebut mengungkapkan bahwa kualitas pendidikan dalam bidang sains di Indonesia masih rendah. Rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa menjadi salah satu faktor penentu kualitas pendidikan di Indonesia yang nantinya mampu mempengaruhi prestasi belajar siswa.

Selain dari hasil survei di atas, terdapat penelitian yang juga mengungkapkan fakta yang sama. Susilawati, Agustinasari, Samsudin *and* Siahaan (2020) melakukan penelitian kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan tes uraian, dari hasil tes ini diperoleh hasil bahwa 0% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis sangat tinggi dan tinggi, 21% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis sedang, 64% siswa dalam kategori rendah dan 15% dalam kategori sangat rendah. Berdasarkan hal tersebut menunjukkan bahwa mayoritas kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah. Utami *et al* (2019) juga menyatakan bahwa banyak siswa yang tidak dapat mengeluarkan pendapat, mengembangkan ide-ide dalam menyelesaikan sebuah permasalahan, siswa hanya melihat referensi yang diberikan oleh guru saja, sehingga siswa belum mampu untuk berpikir kritis. Astuti *et al* (2020) mengemukakan bahwa

siswa yang kurang dalam pemahaman mengenai bahan abstrak mengalami kesulitan berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah.

Rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa khususnya pada mata pelajaran fisika ini juga dijumpai di SMA Negeri 1 Kediri. Peneliti menemukan hal tersebut pada saat melaksanakan Pelaksanaan Pengenalan Lapangan Persekolahaan Berbasis Daring (PLPbD) pada semester ganjil tahun pelajaran 2020/2021. Hal ini dibuktikan dengan banyak siswa yang tidak dapat memberikan pendapat dalam menyelesaikan sebuah permasalahan pada saat kegiatan diskusi berlangsung. Pada saat siswa diberikan kesempatan bertanya oleh guru, namun siswa kurang antusias dalam memberikan pertanyaan. Siswa juga kurang terlatih dalam mengembangkan gagasannya di dalam memecahkan masalah yang bersifat kontekstual. Siswa pada proses pembelajaran berlangsung masih banyak yang pasif, serta sering kali banyak yang bergantung dengan siswa lain dalam memecahkan suatu permasalahan dan siswa hanya berpatokan pada referensi yang diberikan oleh guru. Selain itu, dari hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika di SMAN 1 Kediri rendahnya keterampilan berpikir kritis fisika siswa dapat dijumpai dari hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa menunjukkan nilai rata-rata yang masih dibawah kriteria ketuntasan minimum (KKM), dimana nilai rata-rata fisika kelas X MIPA sebesar 68 dari semua kelas X. Berdasarkan dari hasil belajar siswa tersebut menunjukkan masih tergolong rendah. Hal ini dikarenakan siswa belum mampu memenuhi indikator menganalisis dan mengevaluasi dalam menyelesaikan soal dan siswa hanya mampu menyelesaikan siswa yang kurang konkret dimana hanya mampu mengidentifikasi soal yang

diketahui dengan jelas. Oleh karena itu, siswa belum mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis secara optimal.

Hasil survei dan penelitian-penelitian tersebut menimbulkan adanya kesenjangan antara harapan dengan kenyataan. Kesenjangan tersebut diakibatkan oleh pemilihan model pembelajaran yang diterapkan di sekolah masih kurang tepat. Model pembelajaran yang diterapkan di sekolah saat ini yaitu model pembelajaran langsung. Model *direct instruction* dalam proses pembelajaran masih bersifat *teacher centered* (berpusat pada guru), yang mengakibatkan siswa menjadi pasif dan hanya mendengarkan ceramah dari guru tersebut, yang menjadikan siswa cepat bosan dan pembelajaran terkesan monoton. Pada saat peneliti melaksanakan PLPbD, diamati bahwa guru hanya melakukan proses pembelajaran satu arah saja sehingga siswa menjadi lebih pasif walaupun proses pembelajaran sudah diisi dengan sesi diskusi namun siswa masih belum menyampaikan pertanyaan dan belum mampu memberikan argumentasi terhadap pertanyaan yang dilontarkan oleh guru. Kuswara *and* Setiawati (2018) menyatakan bahwa guru masih sering menggunakan pembelajaran langsung yang lebih berpusat pada guru atau bersifat *teacher centered*. Kusumawati *and* Adawiyah (2019) mengemukakan bahwa kegiatan pembelajaran yang sering diterapkan pada pembelajaran dengan cara ceramah, diskusi dan tanya jawab belum dapat menyelesaikan secara tuntas materi yang diberikan, sehingga siswa dalam proses pembelajaran menjadi lebih pasif. Monika, Mayub *and* Purwanto (2018) juga menyatakan bahwa penguasaan konsep fisika siswa menjadi rendah dikarenakan siswa masih bersifat pasif saat kegiatan pembelajaran dan guru cenderung hanya menerapkan satu bentuk model pembelajaran yaitu pembelajaran

langsung. Lebih lanjut Permata *et al* (2018) mengemukakan bahwa pembelajaran cenderung didominasi oleh guru dapat menghambat berkembangnya keterampilan berpikir kritis siswa sehingga siswa masih bersifat pasif walaupun guru telah berupaya mengajak siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran. Berdasarkan temuan-temuan tersebut, dapat dipahami bahwa faktor eksternal merupakan salah satu faktor yang mengakibatkan rendahnya keterampilan berpikir kritis fisika siswa dimana dengan penggunaan model pembelajaran yang diterapkan masih kurang tepat.

Pemilihan model pembelajaran yang tepat diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis fisika siswa secara optimal. Salah satu model pembelajaran yang tepat diterapkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis fisika siswa adalah model pembelajaran *project based learning*. Model pembelajaran *project based learning* merupakan model pembelajaran berbasis proyek yang berpusat pada siswa, dimana siswa diberikan peluang untuk aktif dalam proses menghasilkan produk untuk menyelesaikan masalah. Santyasa, Rapi and Sara (2020) mengemukakan bahwa pembelajaran berbasis proyek (PjBL) melalui kegiatan menghasilkan produk dapat memberikan peluang bagi siswa secara aktif membangun pengetahuan serta menyelesaikan masalah. Model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) berpusat pada proses yang relatif berjangka waktu, berfokus pada masalah, unit pembelajaran yang bermakna dengan mengintegrasikan konsep-konsep dari sejumlah komponen pengetahuan, atau disiplin ilmu, atau bidang studi (Santyasa, 2017). Melalui pembelajaran berbasis proyek ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan yang ada dalam diri siswa, siswa dapat lebih aktif dan kreatif dalam

belajar sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna. Penerapan dari model pembelajaran berbasis proyek efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini didukung oleh beberapa penelitian yakni, Kuswara and Setiawati (2018) menyatakan bahwa *project based learning* dapat mengoptimalkan siswa dalam semua potensi yang dimiliki oleh siswa secara aktif, sehingga hal ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa yang akan berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Pramata *et al* (2018) menyatakan bahwa siswa yang belajar menggunakan model *project based learning* menunjukkan hasil minat belajar siswa lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan model konvensional. Begitupula, dengan kemampuan berpikir kritis siswa dimana siswa yang belajar menggunakan model *project based learning* menunjukkan hasil lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan model konvensional.

Pada awal tahun 2020 suatu permasalahan baru muncul dalam pelaksanaan proses belajar mengajar dikarenakan munculnya pandemik *Corona Virus Disease* (COVID-19), yang menimbulkan adanya sistem pelaksanaan proses belajar mengajar yang baru yakni pembelajaran secara daring atau pembelajaran jarak jauh. Berdasarkan Surat Edaran No 4 Tahun 2020 yang dikeluarkan oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia terkait pelaksanaan kebijakan pendidikan dalam masa darurat penyebaran COVID-19. Selain itu, perkembangan teknologi dan informasi saat ini mempengaruhi penerapan model pembelajaran yang dilaksanakan secara daring. Pelaksanaan proses pembelajaran secara daring dibantu oleh media elektronik (*e-learning*). *E-learning* merupakan media yang dapat digunakan dalam pembelajaran secara daring dengan memanfaatkan media

elektronik sebagai hasil dari perkembangan teknologi. Pembelajaran secara daring dapat dilakukan di manapun baik oleh guru maupun siswa yang difasilitasi dengan sumber belajar yang relevan. Hal ini sesuai dengan penelitian Astuti *et al* (2020) menyatakan bahwa program visualisasi 3D dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah menengah dan sikap ilmiah siswa, hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media elektronik dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Bukti secara empiris yang mendukung mengenai dampak positif model *project based e-learning* terhadap keterampilan berpikir kritis siswa, diberikan oleh beberapa hasil penelitian, yaitu Mahanal, Zabaidah, Sumiati, Sari and Ismirawati (2019) menyatakan bahwa model pembelajaran RICOSRE yang terdiri dari membaca, mengidentifikasi masalah, mengkonstruksi solusi, menyelesaikan masalah, meninjau solusi, dan memperluas solusi efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa antara sehingga mampu menutup kesenjangan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan rendah. Rini, Adisyahputra and Sigit (2020) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dapat ditingkatkan melalui pembelajaran berbasis proyek dengan memperhatikan beberapa faktor seperti motivasi dan gaya belajar siswa. Jamilla and Lazulva (2020) menyatakan bahwa model *project based learning* berbantuan media *google classroom* memberikan hasil yang lebih baik daripada penggunaan model *project based learning* tanpa bantuan media *google classroom*.

Pemaparan hasil penelitian-penelitian diatas menunjukkan bahwa model pembelajaran *project based e-learning* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis fisika siswa. Pelajaran Fisika di SMA merupakan mata pelajaran yang ideal

untuk menerapkan model pembelajaran *project based e-learning*. Berdasarkan hal tersebut, peneliti terinspirasi mengkaji lebih lanjut mengenai pengaruh model pembelajaran *project based e-learning* terhadap keterampilan berpikir kritis fisika siswa dalam suatu penelitian eksperimen yang berjudul “**Pengaruh model *project based e-learning* terhadap keterampilan berpikir kritis fisika siswa kelas X MIPA di SMA Negeri 1 Kediri**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka adapun rumusan masalah yang dapat diajukan dalam penelitian ini yaitu apakah terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis fisika siswa antara siswa yang menggunakan model pembelajaran *project based e-learning* dan model *direct e-learning*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis perbedaan keterampilan berpikir kritis fisika siswa antara siswa yang menggunakan model pembelajaran *project based e-learning* dan model *direct e-learning*.

1.4 Manfaat Penelitian

Secara umum terdapat dua manfaat dari penelitian ini yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis.

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat memberikan justifikasi bukti empirik/bukti nyata terhadap ada atau tidaknya pengaruh model *project based e-learning* terhadap

keterampilan berpikir kritis fisika siswa, sehingga dapat dijadikan sebagai referensi penelitian lebih lanjut mengenai hal yang sama dalam penelitian ini.

1.4.2 Manfaat Praktis

Terdapat beberapa manfaat praktis yang diberikan dari penelitian ini, yakni:

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pengambil kebijakan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat digunakan dalam kegiatan proses pembelajaran dalam rangka meningkatkan keterampilan berpikir kritis fisika siswa.

1.5 Ruang Lingkup dan Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Kediri pada kelas X MIPA semester genap tahun pelajaran 2020/2021. Pokok bahasan yang digunakan pada penelitian ini, yakni materi usaha dan energi serta momentum dan impuls. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi peningkatan keterampilan berpikir kritis fisika siswa dari pengaruh penerapan model *project based e-learning*. Variabel bebas yang digunakan adalah model pembelajaran dua dimensi, yaitu model *project based e-learning* dan model *direct e-learning*. Variabel terikat yang digunakan yaitu keterampilan berpikir kritis fisika siswa, dengan instrumen dalam bentuk soal *essay* sebanyak 14 soal yang terbagi ke dalam 6 dimensi.

1.6 Definisi Konseptual

1.6.1 Model *Project Based E-Learning*

Model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) merupakan pembelajaran bermakna yang berpusat dengan proses yang relatif berjangka waktu dan berfokus

pada masalah dengan mengintegrasikan konsep-konsep dari sejumlah bidang ilmu (Santyasa, 2017). Model pembelajaran berbasis proyek yang dikolaborasikan dengan media elektronik dalam belajar (*e-learning*) dinamakan dengan model *project based e-learning*. Teknologi *e-learning* yang digunakan dalam proses pembelajaran memanfaatkan beberapa platform seperti *google classroom*, *whatsApp group* dan *google meet*. Penggunaan platform *google classroom* untuk melakukan diskusi kelas, pemberian tugas, dan materi, *whatsApp group* digunakan untuk melaksanakan diskusi terkait materi pembelajaran, dan penggunaan *google meet* untuk melakukan presentasi secara virtual terkait hasil dari proyek yang telah dikerjakan sesuai dengan materi.

1.6.2 Model *Direct E-Learning*

Model *direct instruction* secara bahasa diartikan sebagai model pembelajaran langsung. Sahidu (2013) menyatakan bahwa model pembelajaran langsung merupakan model pembelajaran dimana materi pembelajaran diajarkan melalui pola kegiatan bertahap selangkah demi selangkah dengan perencanaan dan pelaksanaan yang dilakukan oleh guru secara hati-hati. Model *direct instruction* yang dikolaborasikan dengan *e-learning* atau pembelajaran secara daring dikenal dengan istilah *direct e-learning*. Model *direct e-learning* dilaksanakan secara daring dengan bimbingan langsung secara penuh oleh guru untuk siswa tersebut mampu memahami serta mengerjakan latihan-latihan yang diberikan.

1.6.3 Keterampilan Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan sebuah seni analisis dan mengevaluasi berpikir dengan maksud memperbaiki kualitas suatu pemikiran (Paul & Elder, 2006).

Tujuan berpikir kritis adalah menguji suatu pendapat, serta mempertimbangkan atau berpikir berdasarkan pendapat yang diajukan. Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang mencakup kecenderungan dan keterampilan kognitif dalam memecahkan masalah, memformulasi kesimpulan, menghitung kemungkinan, dan membuat keputusan apa yang harus diyakini atau dilakukan (Hardianti dalam Syamsuddin, 2019).

1.7 Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini terkait dengan variabel keterampilan berpikir kritis fisika siswa yang dapat diukur. Keterampilan berpikir kritis fisika siswa merupakan skor yang dicapai siswa dengan memenuhi indikator keberhasilan. Keterampilan berpikir kritis fisika siswa diukur dengan *pretest* dan *posttest*. Tes keterampilan berpikir kritis fisika dibuat dalam bentuk tes uraian berdasarkan pada dimensi keterampilan berpikir kritis dan diintegrasikan dengan materi usaha dan energi serta momentum dan impuls. Tes uraian yang akan digunakan sebanyak 14 butir soal.