

## Pengembangan Instrumen Tes *Multiple Choice Reasoning* Terbuka Untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

### *Development of Open Multiple Choice Reasoning Test Instruments To Measure Students' Critical Thinking Skills*

Dini Khoirunnisa Sofyan\* & Sabani

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas FMIPA, Universitas Negeri Medan, Indonesia

Diterima: 29-08-2022; Direview: 04-11-2022; Disetujui: 21-11-2022

\*Corresponding Email : [dinikhoirunnisasofyan@gmail.com](mailto:dinikhoirunnisasofyan@gmail.com)

#### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes berbasis HOTS dalam mengukur keterampilan berpikir kritis siswa pada materi usaha dan energi. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau Research and Development dengan menggunakan model ADDIE yakni Analysis, Design, Development, Implementation dan evaluation. Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas X SMAS Gema Buwana. Pada pengujian validasi isi oleh validator soal tergolong kedalam instrumen valid. Sedangkan validitas butir didapat 9 soal dikatakan valid atau layak. Reliabilitas tes pada soal tergolong dalam kategori reliabel dengan interpretasi reliabilitas sangat tinggi dengan hasil 0,879. Untuk uji tingkat kesukaran soal diperoleh 1 soal dengan kriteria mudah, 2 soal dengan kriteria sukar dan 6 soal dengan kriteria sedang. Sedangkan daya beda soal diperoleh 3 soal dengan kriteria diperbaiki dan 6 soal dengan kriteria diterima. Efektifitas pengecoh memperoleh hasil 5 pilihan jawaban dengan kriteria ditolak dan 31 pilihan jawaban dengan kriteria diterima. Berdasarkan hasil pengembangan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa instrumen tes multiple choice reasoning terbuka berbasis HOTS ini dikatakan layak untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa.

**Kata Kunci:** Pengembangan Instrumen Tes; *Multiple Choice Reasoning* Terbuka; Berpikir Kritis

#### Abstract

*This study aims to develop a HOTS-based test instrument in measuring students' critical thinking skills on the matter of effort and energy. This research is a development research or Research and Development using the ADDIE model, namely Analysis, Design, Development, Implementation and evaluation. The subjects in this study were students of class X SMAS Gema Buwana. In the content validation test by the validator the question is classified as a valid instrument. While the validity of the items obtained 9 questions are said to be valid or feasible. The reliability of the test on the questions belongs to the reliable category with a very high reliability interpretation with a result of 0.879. To test the level of difficulty of the questions obtained 1 question with easy criteria, 2 questions with difficult criteria and 6 questions with moderate criteria. While the differentiating power of the questions obtained 3 questions with improved criteria and 6 questions with accepted criteria. The effectiveness of the distractor results in 5 answer choices with rejected criteria and 31 answer choices with accepted criteria. Based on the results of the development carried out, it can be concluded that the HOTS-based open multiple choice answering test instrument is said to be feasible to measure students' critical thinking skills.*

**Keywords:** Development of Test Instruments; Open Multiple Choice Reasoning; Critical Thinking

**How to Cite :** Sofyan, D.K., & Sabani. (2022). Pengembangan Instrumen Tes Multiple Choice Reasoning Terbuka Untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Journal of Natural Sciences*, 3 (3): 117-127



## PENDAHULUAN

Penerapan Kurikulum 2013 (K-13) mulai dilakukan di beberapa sekolah pada tahun 2013 kemudian semua sekolah secara serentak mulai menggunakannya pada tahun 2014. Sejalan dengan diterapkannya Kurikulum 2013 saat ini, maka diperlukan perbaikan dalam pembelajaran dengan perubahan paradigma tentang pelaksanaan proses pembelajaran di sekolah yang sesuai dengan tujuan K-13. Melalui Kurikulum 2013 ini guru diharapkan mampu menerapkan strategi pembelajaran yang sebelumnya pembelajaran cenderung berpusat kepada guru (*teacher centre learning*) menjadi pembelajaran yang berpusat kepada siswa (*student centre learning*). Dalam implementasi kurikulum 2013 saat ini pembelajaran yang diterapkan merupakan pembelajaran dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Dalam hal ini siswa dituntut untuk dapat mengamati, menanya, menalar, mengkomunikasikan dan mengaplikasikan apa yang telah mereka pelajari. Dengan adanya penerapan kurikulum 2013 maka pembelajaran harus mencapai taraf mencipta, sehingga siswa harus dilatih secara berkesinambungan agar siswa dapat menciptakan sesuatu yang baru.

HOTS (*High Order Thinking Skills*) merupakan suatu proses berpikir seseorang dengan tingkat pengetahuan yang semakin tinggi sehingga dapat diterapkan dalam berbagai disiplin ilmu. Pemikiran tingkat tinggi dapat terjadi saat kita mengambil dan mendapatkan informasi baru kemudian mengemas informasi tersebut di dalam ingatan yang sudah memiliki keterkaitan juga merancang ulang dan meningkatkan informasi untuk mencapai tujuan atau menemukan kemungkinan jawaban dalam situasi membingungkan. Maka HOTS akan berkembang ketika siswa menghadapi masalah yang belum diketahui. Dalam HOTS siswa dapat menggunakan ilmu pengetahuan yang telah didapat dalam kehidupan nyata lebih dari sekedar pembelajaran sederhana dari fakta dan isu. Karena dengan pemahaman konseptual siswa bisa untuk menerapkan pengetahuan tersebut menghadapi atau memecahkan masalah baru yang dihadapi (Maranda dkk, 2021).

Untuk memahami apakah siswa sudah mempunyai kemampuan berpikir tingkat tinggi maka diperlukanlah penilaian. Menurut Supriadi (2014) penilaian adalah suatu aktivitas yang digunakan untuk mengukur dan menilai pencapaian kurikulum yang digunakan serta berhasil atau tidaknya sistem pembelajaran. Dalam hal ini maka penilaian dapat digunakan untuk melihat dan melihat sudah sampai dimana keberhasilan

suatu pembelajaran yang membangun kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Selain itu menurut Mardapi (2014) seluruh hal yang menyangkut dunia pendidikan dan pembelajaran tidak jauh dari kegiatan pengukuran. Penilaian dapat berupa tes yang meliputi item-item untuk mengasah keterampilan siswa dan berdampak dalam keterampilan berpikir siswa. Salah satu yang menjadi poin kunci dalam pembelajaran fisika adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Sekolah Menengah Atas Swasta (SMAS) Gema Buwana telah menerapkan Kurikulum 2013. Pada tanggal 17 November 2021 peneliti melakukan wawancara dengan guru fisika di SMAS Gema Buwana dan diperoleh hasil bahwa dalam penyusunan soal guru belum menerapkan soal berbasis HOTS sesuai dengan Kurikulum 2013. Guru juga belum menerapkan instrumen penilaian sesuai dengan indikator keterampilan HOTS yaitu keterampilan siswa dalam berpikir kritis, keterampilan siswa dalam berpikir kreatif, keterampilan siswa dalam memecahkan masalah dan keterampilan dalam pengambilan keputusan (Setiawati dkk, 2019; Nopitasari, 2019; Irfansyah & Sabani, 2021). Instrumen penilaian kognitif yang digunakan kepada siswa berupa soal-soal yang sampai taraf mengingat, memahami dan menerapkan saja. Sementara itu, saat ini siswa diminta untuk berpikir kritis juga kreatif. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Nurhalisa & Baharuddin (2021) bahwa Asesmen Ketuntasan Minimum (AKM) yang merupakan tahapan dari Asesmen Nasional (AN) yang ditetapkan dari pemerintah yang menjadi salah satu tahap dari target pemerintah kepada siswa dalam menempuh abad 21, yaitu mempunyai kecakapan *Critical thinking, Creativity, Communication skills and Collaboratively*.

SMAS Gema Buwana juga menerapkan instrumen penilaian dengan bentuk *essay* test baik untuk ulangan harian, soal-soal latihan siswa, Ujian Tengah Semester dan Ujian Semester siswa. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan maka dari itu diperlukanlah instrumen untuk menjadi bahan latihan kepada seluruh siswa supaya siswa terlatih dan terampil dalam mengerjakan permasalahan dengan berpikir tingkat tinggi. Instrumen yang dibutuhkan merupakan instrumen yang mampu mengukur keterampilan berpikir kritis siswa (Tanjung & Dwiyan, 2019; Bunawan dkk, 2021).

Instrumen tes HOTS yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan instrumen tes dengan indikator keterampilan berpikir kritis. Dalam penelitian ini instrumen yang dikembangkan berbentuk *multiple choice reasoning* terbuka atau soal



pilihan berganda dengan alasan terbuka. Instrumen tes ini dapat dibuat untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa karena instrumen *multiple choice reasoning* terbuka merupakan perpaduan dari susunan soal *multiple choice* atau pilihan berganda dengan tes uraian. Melalui pilihan berganda hanya terdapat satu pilihan jawaban yang benar sehingga memudahkan guru dalam melakukan penilaian. Sedangkan melalui alasan siswa yang merupakan jawaban ilmiah yang dijabarkan oleh siswa memudahkan guru untuk menganalisis dan mengetahui proses berpikir kritis siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Sari dkk (2019) bahwasanya instrumen tes berbentuk pilihan ganda mampu dipakai untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. Kemampuan berpikir kritis seseorang bisa saja diukur dengan menggunakan tes pilihanoganda berbasalan, tes keterampilan maupun tesouraian (Mas'ula & Tria, 2020).

Berpikir kritis membangun proses berpikir dimana seluruh pengetahuan juga keterampilan diarahkan untuk mengatasi dan menyelesaikan suatu permasalahan yang timbul, kemudian menarik keputusan, lalu menganalisis semua hipotesis yang timbul dan melakukan eksplorasi berdasarkan data dari informasi yang diperoleh. Berpikir kritis juga memusatkan pada pengambilan keputusan terhadap apa yang hendak dilakukan dengan alasan atau argumen yang tepat. Keterampilan berpikir kritis juga merupakan keterampilan yang perlu diasah juga dikembangkan oleh setiap individu sebab keterampilan berpikir kritis ini tidaklah keterampilan yang dimiliki semenjak lahir (Yuliantaningrum & Sunarti, 2020).

Materi yang dikembangkan pada penelitian ini adalah materi usaha dan energi. Materi usaha dan energi meliputi empat sub-topik uraian yaitu konsep usaha, konsep hubungan usaha energi, konsep energi dan hukum kekekalan energi. Keistimewaan materi usaha dan energi adalah bahwa materi ini tepat untuk dikemas menjadi instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis, kerana materii usaha dan energi banyak menampilkan hubungan antar variabel, menerapkan konsep hubungan usaha dan energi di kehidupan sehari-hari. Melalui konsep hubungan usaha dan energi ini siswa dapat dilatih untuk memberikan argumen terkait penyelesaian dari permasalahan yang sesuai dengan teori-teori yang benar (Andila dkk, 2021).

Banyak peneliti pendidikan fisika yang juga mengembangkan instrumen penilaian keterampilan berpikiran kritis. Beberapa diantaranya adalah mengukur berpikiran kritis pada materi tekanan zat tingkat SMP (Putra, 2021; Rahmawati & Wulandari, 2021).

Mukarrama (2019) dalam penelitiannya mengembangkan instrumen *multiple choice reasoning* terbuka berbasis HOTS pada tingkat kognitif menganalisis, mengevaluasi juga mencipta. Penelitian ini juga menggunakan pendekatan literasi sains untuk melibatkan kegiatan siswa secara langsung di kelas sebab proses pembelajaran yang diterapkan tidak melibatkan siswa secara langsung. Oleh karena itu penelitian ini akan mengembangkan instrumen *multiple choice reasoning* terbuka untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran fisika.

Berlandaskan pada penjabaran tersebut, hingga peneliti butuh untuk melaksanakan penelitian pengembangan instrumen tes. Hal ini disebabkan bahwa peneliti percaya hasil penelitian ini mampu memberikan manfaat untuk pembelajaran fisika berbasis HOTS pada siswa SMA.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D). Dimana menurut Sugiyono (2018) jika kita ingin menghasilkan suatu produk kemudian melakukan uji keefektifan produk tersebut maka dapat menggunakan metode Research and Development. Terdapat lima tahapan model ADDIE yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Penelitian ini dilaksanakan di SMAS Gema Buwana Gg. Adil, Sei Rotan, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, 20371 dari November 2021 hingga Mei 2022. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di SMAS Gema Buwana yang berjumlah 17 siswa. Sedangkan sampel yang digunakan pada penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik total sampling. Pengembangan produk yang dilakukan pada penelitian ini berupa instrumen *multiple choice reasoning* terbuka berbasis HOTS yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa pada tingkatan kelas X A SMAS Gema Buwana.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil yaitu berupa instrumen tes *multiple choice reasoning* terbuka (pilihan ganda dengan alasan) yang berbasis HOTS untuk dapat mengukur keterampilan berpikir kritis siswa pada materi usaha dan energi. Tahap analisis dilakukan dengan menganalisis kebutuhan dan



menganalisis kurikulum yang digunakan disekolah. Langkah awal pada tahap ini yakni melakukan wawancara kepada guru fisika SMAS Gema Buwana sebagai pengajar materi suhu dan energi. Dari wawancara yang telah dilakukan, peneliti mendapati hasil bahwasannya penerapan instrumen tes berbasis HOTS untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa belum terlaksana. Hal ini tidak sesuai dengan kebutuhan sasaran dari kurikulum 2013 revisi.

Tahap perancangan (*design*) merupakan tahapan kedua dari penelitian yang dilakukan. Hasil yang diperoleh pada tahap kedua ini merupakan rancangan dari instrumen tes yang akan dikembangkan, kisi-kisi instrumen tes, beserta draf soal yang akan dikembangkan. Tahapan ketiga dalam penelitian ini adalah pengembangan yang berisi realisasi dari rancangan produk sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya. Setelah soal disusun maka dilanjutkan dengan validasi isi soal oleh tim ahli. Hasil dari validasi tersebut dianalisis dengan menggunakan analisis menurut Gregory.

Tahapan implementasi produk ini dilakukan dengan menguji coba terhadap soal yang telah diperbaiki. Instrumen tes diberikan kepada siswa kelas X Sekolah Menengah Atas Swasta (SMAS) Gema Buwana yang berjumlah 17 siswa yang telah membahas materi usaha dan energi. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan instrumen tes tersebut dengan dua tahap yaitu uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Uji lapangan pada penelitian ini dilakukan setelah mendapatkan persetujuan dari para ahli. Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan pada skala kecil diperoleh hasil 1 soal tidak valid sehingga tidak digunakan untuk uji coba skala besar. Hasil pengujian pada lapangan yang telah dilakukan akan analisis data kuantitatif terhadap validasi, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda dan efektivitas pengecoh.

Tabel 1. Hasil Uji Coba Lapangan

No.	Validitas	Reliabilitas	Daya Beda	Tingkat Kesukaran	Efektivitas Pengecoh			
					A	B	C	D
1	Valid		Diterima	Sedang	Diterima	Diterima	Diterima	Diterima
2	Valid		Diperbaiki	Sedang	Diterima	Diterima	Diterima	Diterima
3	Valid		Diterima	Mudah	Ditolak	Diterima	Diterima	Diterima
4	Valid		Diperbaiki	Sedang	Diterima	Diterima	Diterima	Diterima
5	Valid	0,879	Diperbaiki	Sukar	Diterima	Diterima	Ditolak	Ditolak
6	Valid		Diterima	Sedang	Diterima	Diterima	Diterima	Ditolak
7	Valid		Diterima	Sukar	Diterima	Ditolak	Diterima	Diterima
8	Valid		Diterima	Sedang	Diterima	Diterima	Diterima	Diterima
9	Valid		Diterima	Sedang	Diterima	Diterima	Diterima	Diterima

Berdasarkan hasil analisis ke-10 butir soal diketahui bahwa soal termasuk dalam kategori valid dengan jumlah 9 soal. Teknik analisis reliabilitas yang dipakai pada uji coba ini adalah memakai rumus koefisien alpha maka diperoleh nilai 0,879. Dasar dalam pengambilan keputusan untuk menentukan reliabilitas suatu instrumen tes adalah nilai alpha yang didapat harus lebih besar dari 0,70 sehingga instrumen dapat dikatakan reliabel. Dalam hal ini didapat bahwa  $0,879 > 0,70$  maka dalam hal ini instrumen tes dikatakan reliabel dengan kriteria reliabilitas sangat tinggi.

Selanjutnya melakukan analisis yang meliputi analisis tingkat kesukaran soal. Pada penelitian ini didapat hasil 22,2% soal dengan kategori sukar, 11,1% dengan kategori mudah dan 66,7% dengan kategori sedang. Berdasarkan data tingkat kesukaran soal yang diperoleh maka dalam hal ini memiliki kualitas soal kurang baik disebabkan masih adanya ukuran soal sukar lebih banyak dibandingkan dengan yang mudah sehingga belum memiliki kesetaraan soal. Berdasarkan hasil pengujian maka diperoleh 33% soal dengan kategori diperbaiki dan 67% soal dengan kategori diterima. Instrumen ini juga terdapat empat pilihan jawaban yang dipakai yakni terdiri dari A, B, C dan D. Berdasarkan analisis yang dilakukan didapat bahwa dari 9 soal terdapat 14% pilihan jawaban dengan kriteria ditolak dan 86% pilihan jawaban dengan kriteria diterima.

Tabel 2. Hasil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Indikator	Sub Indikator	Rata-Rata	Kategori
Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	97%	Sangat Baik
	Menganalisis argument	63%	Baik
	Menjawab pertanyaan klarifikasi	55%	Cukup
Membangun Keterampilan	Mempertimbangkan kredibilitas sumber	50%	Cukup
	Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	48%	Cukup
Menyimpulkan	Membuat induksi dan mempertimbangkan induksi	81,5%	Sangat baik
	Membuat keputusan dan mempertimbangkan hasil	66,5%	Cukup
Memberikan penjelasan lebih lanjut	Mendefinisikan istilah dengan mempertimbangkan hasil	76%	Baik
	Mengidentifikasi asumsi	69%	Baik
Memperkirakan dan Menggabungkan	Menggabungkan informasi dalam penentuan keputusan	36%	Kurang
	Menyampaikan argumen secara tulisan	28%	Kurang

Setelah data yang didapat dianalisis berdasarkan uji kelayakan instrumen tes maka peneliti juga mengukur bagaimana pencapaian keterampilan berpikir kritis siswa disetiap indikator berdasarkan hasil dari pengujian yang telah dilakukan. Indikator



Memberikan penjelasan sederhana siswa mengalami proses memusatkan pertanyaan, menganalisis argumen menjawab pertanyaan klarifikasi. Pada sub indikator memfokuskan pertanyaan diperoleh hasil sangat baik dimana dalam hal ini 94% siswa dapat merumuskan kembali pertanyaan yang disajikan dari soal dengan tepat dan 6% siswa yang merumuskan kembali pertanyaan dengan tidak benar. Pada sub indikator menganalisis argumen diperoleh hasil nilai rata-rata 63% dengan kategori baik. Dalam hal ini 18% siswa mampu merumuskan kemungkinan jawaban yang relevan dengan pertanyaan, 56% siswa merumuskan kemungkinan jawaban yang kurang relevan dengan pertanyaan dan 26% siswa merumuskan kemungkinan jawaban yang tidak relevan dengan pertanyaan. Sedangkan pada sub indikator menjawab pertanyaan klarifikasi diperoleh hasil nilai rata-rata dengan kategori cukup karena siswa cenderung tidak tepat dalam membuat ringkasan sesuai dengan konsep fisika. Terdapat 18% siswa sudah mampu membuat ringkasan sederhana sesuai dengan konsep fisika dengan tepat, 32% siswa masih kurang tepat dalam membuat ringkasan yang sesuai dengan konsep fisika dan 50% siswa membuat ringkasan sesuai dengan konsep fisika namun tidak tepat.

Berdasarkan uji yang dilakukan didapat nilai rata-rata sebesar 49% untuk indikator membangun keterampilan dasar yang terdapat pada butir soal nomor 3 dan 4. Dalam hal ini terdapat sub indikator mempertimbangkan kredibilitas sumber dan mengobservasi serta mempertimbangkan hasil observasi. Pada sub indikator mempertimbangkan kredibilitas sumber diperoleh hasil cukup karena banyak siswa yang salah atau tidak sesuai menghubungkan konsep fisika dengan soal. Dimana 18% siswa sudah mampu menghubungkan konsep fisika yang relevan dan tepat dengan permasalahan yang terjadi pada soal, 24% siswa mampu menghubungkan konsep fisika yang relevan dengan permasalahan namun kurang tepat, 26% siswa menghubungkan konsep fisika yang tidak relevan namun dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan dan 32% siswa menghubungkan konsep fisika yang tidak relevan dan memberikan jawaban yang salah.

Sedangkan pada sub indikator mengobservasi serta mempertimbangkan hasil observasi diperoleh hasil dengan kriteria cukup karena siswa cenderung menyelesaikan permasalahan dalam soal dengan konsep fisika yang salah. Pada sub indikator ini 20,5% siswa mampu menyelesaikan permasalahan sesuai dengan konsep fisika yang tepat, 20,5% siswa menyelesaikan permasalahan dengan konsep fisika namun kurang tepat,

41% siswa menyelesaikan permasalahan dengan konsep fisika namun tidak tepat dan 18% siswa tidak menuliskan alasan untuk pilihan jawaban yang dipilihnya.

Soal nomor 5 adalah soal dengan indikator menyimpulkan dan diperoleh hasil dengan kriteria baik. Indikator menyimpulkan juga memiliki sub indikator yaitu membuat induksi serta mempertimbangkan hasil induksi dan membuat keputusan serta mempertimbangkan keputusan. Pada sub indikator membuat induksi serta mempertimbangkan hasil induksi diperoleh hasil dengan kriteria sangat baik yang dimana 82% siswa sudah mampu membuat kesimpulan berdasarkan pernyataan dalam pertanyaan yang kemudian dikaitkan dengan konsep fisika yang tepat dan 18% siswa membuat kesimpulan berdasarkan pernyataan dalam pertanyaan yang dikaitkan dengan konsep fisika namun kurang tepat. Sedangkan pada sub indikator membuat keputusan dan mempertimbangkan hasilnya diperoleh hasil dengan kriteria baik dimana 71% siswa sudah mampu membuat keputusan dari permasalahan yang disajikan dan dikaitkan dengan konsep fisika yang tepat dan 29% siswa membuat keputusan dari permasalahan yang disajikan dan dikaitkan dengan konsep fisika namun kurang tepat.

Butir soal 6 dan 7 merupakan soal indikator memberikan penjelasan lebih lanjut dan diperoleh hasil dengan kriteria baik. Indikator memberikan penjelasan lebih lanjut memiliki dua sub indikator yaitu mendefinisikan istilah serta mempertimbangkan definisi dan mengidentifikasi asumsi. Pada sub indikator mendefinisikan istilah serta mempertimbangkan definisi diperoleh nilai rata-rata sebesar 76% dengan kriteria baik dimana 44% siswa telah mampu membuat definisi istilah yang sesuai dengan konsep fisika yang tepat, 41% siswa membuat definisi istilah sesuai dengan konsep fisika namun kurang tepat, dan 15% siswa membuat definisi istilah sesuai dengan konsep fisika yang namun tidak tepat. Pada sub indikator mengidentifikasi asumsi diperoleh nilai rata-rata sebesar 62% dengan kriteria baik dimana diperoleh 21% siswa telah mampu membuktikan asumsi sesuai dengan konsep fisika yang ada secara tepat, 47% siswa membuktikan asumsi dengan konsep fisika namun kurang tepat, 29% siswa membuktikan asumsi dengan konsep fisika namun tidak tepat, dan 3% siswa tidak menuliskan jawaban atas pilihan jawaban yang dipilih.

Butir soal nomor 8 dan 9 merupakan butir soal dengan indikator memperkirakan dan menggabungkan yang memperoleh hasil dengan kriteria kurang. Indikator memperkirakan dan menggabungkan memiliki sub indikator yaitu menggabungkan



informasi dalam penentuan keputusan dan menyampaikan argumen secara tulisan. Pada sub indikator menggabungkan informasi dalam penentuan keputusan diperoleh nilai rata-rata sebesar 36% dengan kriteria kurang. Ini dapat disebabkan siswa yang tidak tepat dalam mengambil keputusan dalam soal dan banyak juga siswa yang tidak menuliskan jawabannya atau kosong. Hasil perolehan itu adalah 6% siswa telah mampu memutuskan suatu tindakan sesuai dengan permasalahan dalam pertanyaan dengan tepat, 27% siswa memutuskan suatu tindakan sesuai permasalahan dalam pertanyaan namun kurang tepat, 38% siswa memutuskan suatu tindakan sesuai dengan permasalahan namun tidak tepat dan 29% siswa tidak menuliskan alasan atas pilihan jawaban yang dipilihnya.

Sedangkan pada sub indikator menyampaikan argumen secara tulisan diperoleh hasil dengan kriteria kurang karena sebagian besar siswa tidak menuliskan alasan atau kosong. Dimana diperoleh 3% siswa mampu menuliskan argumen terhadap permasalahan dalam pertanyaan yang kemudian dikaitkan dengan konsep fisika yang tepat, 6% siswa mampu menuliskan argumen terhadap permasalahan dalam pertanyaan yang dikaitkan dengan konsep fisika namun kurang tepat, 38% siswa menuliskan argumen terhadap permasalahan dalam pertanyaan yang dikaitkan dengan konsep fisika namun tidak tepat, 53% siswa mengosongkan alasan terhadap pilihan jawabannya.

## SIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dalam pengembangan instrument tes *multiple choice reasoning* terbuka berbasis HOTS untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa maka didapat hasil validitas isi dikatakan valid atau layak, demikian dengan validitas butir soal yang memperoleh hasil bahwa soal dikatakan valid dan layak digunakan. Reliabilitas instrumen tes diperoleh dengan interprestasi korelasi sangat tinggi. Tingkat kesukaran instrumen tes diperoleh bahwa 22,2% soal dengan kriteria sukar, 11,1% dengan kriteria mudah dan 66,7% dengan kriteria sedang. Daya beda instrumen tes diperoleh nilai 33% dengan kriteria diperbaiki dan 67% dengan kriteria diterima. Efektivitas pengecoh soal diperoleh nilai 14% dengan kriteria pengecoh ditolak dan nilai 86% dengan kriteria pengecoh diterima. Sedangkan untuk respon siswa diperoleh nilai 91,47% dengan kriteria baik. Sedangkan hasil keterampilan berpikir kritis siswa yang diukur dengan instrumen tes *multiple choice reasoning* terbuka pada penelitian ini

diperoleh hasil dengan rata-rata 71% untuk indikator memberikan penjelasan sederhana, nilai rata-rata 49% untuk indikator membangun keterampilan dasar, nilai rata-rata 74% untuk indikator menyimpulkan, nilai rata-rata 69% untuk indikator memberikan penjelasan lebih lanjut dan 28% untuk indikator memperkirakan dan menggabungkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andila, K., Yuliani, H., & Syar, N. I. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Kontekstual Menggunakan Aplikasi eXe-Learning Pada Materi Usaha dan Energi. *Kappa Journal*, 5(1), 68-79.
- Bunawan, W., Sabani, & Lubis, R. H. (2021, March). Worksheet to Built Critical Thinking Skills for Prevalence Covid-19 in Indonesia on Limited Time: Curve Matching Modelling. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1819, No. 1, p. 012064). IOP Publishing.
- Irfansyah, I., & Sabani, S. (2021). Pengembangan Tes Objektif Fisika SMA Hukum Newton Berbasis Pengetahuan Konseptual. *Journal of Natural Sciences*, 2(3), 95-104.
- Marada, R., Nusantari, E., & Dama, L. (2021). Pengembangan Instrumen Berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS) untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Biologi. *Normalita (Jurnal Pendidikan)*, 9(2).
- Mardapi, D. (2014). *Penyusunan Tes Hasil Belajar*. Yogyakarta: UNY.
- Mas'ula, N. & Tria, A, R. (2020). Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pada Pokok Bahasan Kinematika. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*. Vol 4 (3): 177-185.
- Nopitasari, N. (2019). *Pengembangan Instrumen Soal Berpikir Kritis Berbasis Google Form Pada Materi Usaha Dan Energi SMA Kelas X* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Pratama, N. S., & Istiyono, E. (2015, September). Studi pelaksanaan pembelajaran fisika berbasis higher order thinking (HOTS) pada kelas X di SMA Negeri Kota Yogyakarta. In *PROSIDING: Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika* (Vol. 6, No. 2).
- Putra, I. A. (2021). *Pengembangan Instrumen Penilaian Untuk Mengukur Berpikir Kritis Pada Materi Tekanan Zat Untuk Siswa SMP*. Skripsi. Fakultas Tarbiyah dan Tadris. Jurusan Pendidikan Sains dan Sosial. Bengkulu: IAIN
- Rahmawati, D. R., & Wulandari, D. (2021). Pembelajaran dengan Media Berbasis Problem Base Learning pada Materi Tekanan dalam Mengembangkan Sikap Peserta Didik. *VEKTOR: Jurnal Pendidikan IPA*, 2(1), 1-15.
- Sari, D. S., Widiyawati, Y., & Nurwahidah, I. (2019, October). Pengembangan instrumen integrated science test untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik SMP. In *Seminar Nasional Sains & Entrepreneurship* (Vol. 1, No. 1).
- Setiawati, W., Asmira, O., Ariyana, Y., Bestary, R., & Pudjiastuti, A. (2019). Buku penilaian berorientasi higher order thinking skills.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Supriadi, M. (2014). Analisis Sistem Penilaian Kelas Dalam Kegiatan Belajar Mengajar. *El-Hikam*, 7(1), 49-66.
- Tanjung, Y. I., & Dwiana, Y. A. (2019). Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Critical Thinking Skill Pada Materi Gerak Lurus. *INPAFI (Inovasi Pembelajaran Fisika)*, 7(4).
- Yuliantaningrum, L., & Sunarti, T. (2020). Pengembangan instrumen soal hots untuk mengukur keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif, dan pemecahan masalah materi gerak lurus pada peserta didik sma. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 9(2).