



UJI KELAYAKAN TES *ESSA Y BERBASIS CRITICAL THINKING* PADA MATERI VEKTOR DI SMA

Anugrah Zega dan Wawan Bunawan

Jurusan Fisika, Universitas Negeri Medan

wambunawan@gmail.com

Diterima: Juni 2024. Disetujui: Juli 2024. Dipublikasikan: November 2025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan instrument tes memenuhi kriteria tes standar baik itu dari aspek validitas, reabilitas, Tingkat kesukaran dan daya beda. Produk yang dikembangkan berupa instrumen tes berbasis *critical thinking* pada materi vektor fisika di Tingkat SMA. Jenis penelitian ini merupakan pengembangan dengan menggunakan model ADDIE dengan tahapan *analysis, design, development, implementation, and evaluation*. Data penelitian ini diperoleh dengan mengujikan instrumen tes yang telah dikembangkan berupa tes uraian sebanyak 12 soal. Analisis validasi isi menunjukkan bahwa sebanyak 12 soal valid. Reliabilitas instrumen 0,741, tingkat kesukaran 0,65-0,95 dan daya beda 0,125-0,875. Berdasarkan kriteria tersebut, maka 12 soal telah dinyatakan baik dan layak digunakan sebagai instrumen tes fisika untuk melatih keterampilan berpikir kritis bagi siswa.

Kata Kunci: *Instrumen Tes, Critical thinking, vector*

ABSTRACT

This study aims to determine the feasibility of test instruments to meet the criteria of standardized tests both from the aspects of validity, reliability, difficulty level and differentiation. The product developed is a critical thinking-based test instrument on physics vector material at the high school level. This type of research is a development using the ADDIE model with the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The data of this research was obtained by testing the test instrument that has been developed in the form of a description test of 12 questions. Content validation analysis showed that 12 questions were valid. Instrument reliability is 0.741, difficulty level is 0.65-0.95 and differentiability is 0.125-0.875. Based on these criteria, the 12 questions have been declared good and feasible to use as a physics test instrument to train critical thinking skills for students.

Keywords: *ADDIE Development, Discovery Learning, Learning Outcomes*

PENDAHULUAN

Sumber daya manusia (SDM) yang produktif, kreatif dan inovatif semakin dibutuhkan agar dapat bersaing di era industrialisasi 4.0 atau bisa dikenal juga sebagai

era teknologi, di era ini teknologi dan ilmu pengetahuan berkembang dengan sangat pesat. Sejalan dengan tuntutan yang semakin tinggi sektor pendidikan diharapkan dapat menjadi salah satu jawaban atas permasalahan yang ada.

Manusia makhluk hidup yang akan terus-menerus berproses dan mempunyai metode dalam melakukan beraktivitas. Salah satu dari aktivitas manusia yang memiliki hubungan dengan metode adalah berpikir. Kegiatan berpikir ini pada umumnya identik dengan belajar. Secara sederhana aktivitas belajar di Indonesia terjadi di sekolah (Rochman & Hartoyo, 2018).

Dalam sistem pendidikan, khususnya dunia pendidikan tuntutan akan pengembangan jaminan mutu (*quality assurance*) merupakan gejala yang wajar karena penyelenggaraan pendidikan merupakan bagian dari *public accountability*. Penyelenggaraan pendidikan yang bermutu akan dapat meningkatkan mutu sumber daya manusia (Mas, 2017). Pendidikan yang diarahkan untuk bisa mengembangkan kompetensi siswa dengan berbagai upaya contohnya seperti mengembangkan kurikulum. Perkembangan kurikulum di Indonesia telah mengalami berbagai perubahan mulai dari kurikulum berbasis kompetensi (KBK) pada tahun 2004 menjadi kurikulum Tingkat satuan Pendidikan (KTSP) tahun 2006 yang kemudian berubah menjadi kurikulum 2013 dan kurikulum terbaru yaitu kurikulum 2013 revisi sebagai perbaikan dari kurikulum sebelumnya.

Perubahan kurikulum dilaksanakan untuk menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki kualitas, produktif dan mampu berpikir tingkat tinggi. Fitriani et al. (2018) menjelaskan bahwa penting untuk dilakukan pengembangan kurikulum Pendidikan di Indonesia untuk menghasilkan lulusan (sumber daya manusia) yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi, berkepribadian, menjunjung tinggi budaya bangsa, memiliki keterampilan sosial budaya dan kesadaran global. Oleh sebab itu, siswa diharapkan supaya dapat memiliki keterampilan berpikir dalam memecahkan masalah yang diberikan dan menjadi generasi yang kreatif dan berkualitas.

Pembelajaran fisika yang merupakan bagian dari kurikulum 2013 telah menjadikan kemampuan berpikir tingkat tinggi sebagai salah satu hal terpenting. Kurikulum 2013 menginginkan agar semua lulusannya mempunyai keterampilan dalam memahami,

menerapkan, dan menganalisis pengetahuan baik itu faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif sesuai dengan kaidah keilmuannya. (Malik, 2015). Kemampuan berpikir tingkat tinggi didefinisikan sebagai penggunaan pikiran secara lebih luas untuk menemukan tantangan baru. Kemampuan berpikir tingkat tinggi ini menghendaki seseorang untuk menerapkan informasi baru atau pengetahuan sebelumnya dan memanipulasi informasi untuk menjangkau kemungkinan jawaban dalam situasi baru (Heong, et al., 2011).

Higher order thinking skill (HOTS) dapat dibagikan menjadi tiga kategori, *HOTS as transfer* (HOTS sebagai transfer), *HOTS as critical thinking* (HOTS sebagai berpikir kritis), dan *HOTS as problem solving* (HOTS sebagai pemecahan masalah). *HOTS as transfer* dapat diartikan sebagai keterampilan untuk mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang sudah dikembangkan dalam pembelajaran dengan konteks baru. Kategori ini mencakup proses kognitif tingkat atas yaitu kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Pendekatan ini mengonstruksi dimensi kognitif dari taksonomi bloom revisi oleh Anderson dan Karthwohl. *HOTS as critical thinking* diartikan sebagai keterampilan dalam memberikan suatu penilaian yang bijak dan mengkritisi sesuatu hal dengan menggunakan alasan yang logis dan ilmiah. *HOTS as problem solving* didefinisikan sebagai keterampilan dalam mengidentifikasi masalah dan mencari penyelesaian masalah menggunakan strategi yang non-otomatis (Brookhart, 2010).

Instrumen atau alat dalam pengertian secara umum adalah sesuatu yang dapat digunakan untuk mempermudah seseorang untuk melaksanakan suatu tugas atau mencapai tujuan secara efektif dan efisien (Arikunto, 2018). Instrumen memiliki fungsi untuk mengungkapkan fakta menjadi data, instrumen yang berkualitas dalam arti valid dan reliabel maka data yang diperoleh akan sesuai dengan fakta atau keadaan sesungguhnya. Menyusun instrumen pada hakikatnya adalah membuat alat evaluasi karena mengevaluasi memiliki arti memperoleh data tentang sesuatu yang di teliti

dan hasil yang telah di dapatkan dapat di ukur dengan standar yang telah ditetapkan oleh peneliti. Terdapat dua jenis instrumen yang dapat di kembangkan oleh peneliti yaitu tes dan non-tes (Aedi, 2010).

Instrumen penilaian tes digunakan untuk mengukur kognitif peserta didik sedangkan instrumen penilaian non tes digunakan untuk mengukur afektif dan psikomotorik peserta didik (Irawati et al., 2017). Hasil pengukuran capaian peserta didik berdasar Ujian Nasional (UN) ternyata selaras dengan capaian *Program for International Student Assessment* (PISA) maupun *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS). Hasil UN tahun 2018 menunjukkan bahwa peserta didik-peserta didik masih lemah dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti menalar, menganalisis, dan mengevaluasi.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada guru fisika di SMA N 2 Percut, menunjukkan bahwa pengembangan soal-soal yang berbasis HOTS masih kurang terutama pada materi vektor, kebanyakan soal-soal yang di gunakan ketika ulangan harian maupun ujian semester lebih cenderung menguji siswa pada aspek mengingat, memahami dan menerapkan.

Kurangnya latihan soal fisika yang berbasis HOTS menjadi salah satu faktor rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Rendahnya kemampuan berpikir anak Indonesia dikarenakan oleh siswa yang kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal yang mengukur HOTS. Maka dari itu, dalam kondisi seperti apa pun pemberian latihan soal HOTS perlu dilakukan supaya siswa dapat terbiasa dengan soal-soal yang memiliki tingkat berpikir tinggi dan terasahnya kemampuan berpikir tinggi siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan model penelitian *ADDIE*, yang merupakan singkatan dari *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan Swasta Kabupaten Deli Serdang semester ganjil. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2023/2024. Subjek dalam penelitian

ini adalah peserta didik di kelas XI B yang terdiri dari 30 orang peserta didik.

Pendekatan *ADDIE* terdiri dari lima langkah pengembangan, antara lain: (1) *Analysis*, (2) *Design*, (3) *Development*, (4) *Implementation*, dan (5) *Evaluation*. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa skor penilaian oleh validator dan guru serta hasil tes instrument peserta didik yang berupa. Data kualitatif berupa saran yang diberikan validator tentang instrument tes berbasis critical thinking pada materi vektor yang telah dikembangkan. Berikut penjelasan langkah-langkah yang dilakukan pada masing-masing tahapan.

Tahap analisis, tahap dimana peneliti melakukan analisis terhadap suatu pengembangan dan kelayakan syarat-syarat pengembangan. Tahap analisis terdiri dari analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis karakteristik peserta didik. Tahap ini dilakukan dengan cara melakukan wawancara kepada salah seorang guru mata pelajaran fisika yang ada di sekolah.

Tahap *design* dilakukan untuk merancang instrumen tes yang akan dikembangkan. Pada tahap ini Langkah - langkah yang dilakukan ialah menentukan jenis instrumen tes yang akan dikembangkan, membuat kisi-kisi instrumen tes, lembar validasi, pedoman penskoran.

Tahap *development* pada tahap ini peneliti Membuat tes berbentuk essay berbasis *Critical Thinking* dalam ranah berdasarkan indikator facione sebanyak 12 soal sesuai kisi-kisi yang telah dibuat. Tim ahli akan yang memvalidasi instrumen tes yang dikembangkan Selanjutnya melakukan revisi (Perbaikan) terhadap butir soal critical thinking sesuai hasil validasi yang diperoleh dari tim ahli yaitu dengan mengikuti saran dan komentar yang telah diberikan.

Tahap *implementation* dilakukan untuk mengetahui kelayakan tes. Uji kelayakan dilakukan dengan cara memberikan instrumen tes kepada subjek penelitian berupa siswa kelas XI B di SMA Negeri 2 Percut sei tuan Deli serdang yang telah mempelajari materi hukum Vektor. Di mana subjek penelitian menjawab

soal-soal yang terdapat pada instrumen, kemudian menganalisis data yang diperoleh.

Tahap terakhir pada penelitian ini adalah tahap evaluasi (*Evaluation*), dimana pada tahap ini peneliti melakukan perbaikan terhadap instrumen yang dikembangkan. tahap evaluasi bisa terjadi pada setiap akhir tahapan pada keempat fase atau tahap di atas. Tahap evaluasi merupakan langkah terakhir dari model desain ADDIE sehingga memperoleh produk yaitu LKPD yang dikembangkan yang layak dan efektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan produk berupa Penelitian ini menghasilkan produk berupa tes uraian critical thinking materi vektor. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil penelitian sebagai berikut penilaian validitas oleh ahli menggunakan metode lawshe menunjukan hasil yaitu: dari 12 soal yang telah dikembangkan 12 dinyatakan valid yang dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1. Validitas oleh Ahli

No. Soal	Cvr	Keterangan
1	1	Valid
2	1	Valid
3	1	Valid
4	1	Valid
5	1	Valid
6	1	Valid
7	1	Valid
8	1	Valid
9	1	Valid
10	1	Valid
11	1	Valid
12	1	Valid

Reliabilitas tes dalam penelitian ini dihitung menggunakan formula *alpha Cronbach*. Berdasarkan formula tersebut diketahui reliabilitas instrumen tes dalam penelitian ini adalah 0,741 dan berada pada kategori reliabilitas tinggi.

Tingkat kesukaran dari 12 soal tersebut berada pada rentang 0,246-0,75. Soal yang memiliki tingkat nilai di bawah 0,25 berarti soal tersebut termasuk kategori sukar, sebaliknya jika soal memiliki nilai di atas 0,75, berarti soal

tersebut termasuk kedalam kategori soal yang mudah. Terdapat 10 (sepuluh) soal dengan kategori mudah dan 2 (dua) soal dalam kategori sedang. seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Kesukaran

No. Soal	Tingkat Kesukaran	Kriteria
1	0,7	Sedang
2	0,75	Sedang
3	0,95	Mudah
4	0,65	Sedang
5	0,7	Sedang
6	0,6	Sedang
7	0,7	Sedang
8	0,7	Sedang
9	0,6	Sedang
10	0,7	Sedang
11	0,8	Mudah
12	0,6	Sedang

Daya pembeda pada instrumen tes ini berada pada rentang 0,03-0,71 dimana tiga soal berada pada kategori jelek (0,03-0,18), empat soal berada pada kategori cukup (0,21- 0,36), tiga soal berada pada kategori baik (0,43-0,66), dan satu soal berada pada kategori baik sekali (0,71) seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Daya Beda Soal

No. Soal	Daya Beda	Keterangan
1	0,427	Baik
2	0,291	Cukup
3	0,510	Baik
4	0,510	Baik
5	0,312	Cukup
6	0,197	Jelek
7	0,322	Cukup
8	0,197	Jelek
9	0,437	Baik
10	0,437	Baik
11	0,385	Cukup
12	0,125	Jelek

Pembahasan

Berdasarkan hasil Uji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran yang dilakukan pada kelompok kecil memperoleh hasil untuk uji validitas terdapat 10 soal valid dan 5 soal tidak valid. Syarat suatu instrument dikatakan valid adalah jika memiliki $r_{hitung} > r_{tabel}$, dimana r_{tabel} . Untuk uji kelompok kecil adalah sebesar 0,878. Adapun soal yang valid terdiri dari soal nomor 1 dengan r_{hitung} sebesar 0,919; butir soal nomor 2 dengan r_{hitung} sebesar

0,986; butir soal nomor 3 r_{hitung} sebesar 0,938; butir soal nomor 4 r_{hitung} sebesar 0,946; butir soal nomor 5 memiliki r_{hitung} sebesar 0,967; butir soal nomor 6 r_{hitung} 0,907; butir soal nomor 8 r_{hitung} 0,938; butir soal nomor 9 r_{hitung} 0,907; butir soal nomor 10 dengan r_{hitung} 0,900; dan butir soal nomor 11 dengan r_{hitung} sebesar 0,988. Sementara untuk soal yang tidak valid terdiri atas soal nomor 7 dengan r_{hitung} 0,850; butir soal nomor 12 r_{hitung} 0,771. Untuk reliabilitas soal, instrument tes yang dikembangkan reliabilitas instrument tes berada pada nilai 0,751 atau masuk kedalam reliabilitas yang tinggi. Untuk daya beda soal terdapat 3 butir soal berada pada kategori baik yaitu butir soal nomor 2 memiliki nilai daya beda 0,5; nomor 7 memiliki nilai daya beda 0,5; dan butir soal nomor 12 dengan nilai daya beda 0,625. Sedangkan terdapat 6 butir soal memiliki daya beda cukup baik yaitu butir soal nomor 1 dengan daya beda 0,25; nomor soal 5 dengan daya beda 0,375; butir soal nomor 6 dengan daya beda 0,375; nomor 9 memiliki daya beda 0,375; soal nomor 10 dan 11 dengan daya beda 0,375. Sebanyak 6 butir soal meliki daya beda jelek yaitu butir soal nomor 3 dengan daya beda 0,125; butir soal nomor 4 dengan daya beda 0,125; butir soal nomor 8 dengan daya beda 0,125.

Selanjutnya dilakukan uji tingkat kesukaran yang memperoleh hasil tidak terdapat butir soal yang sukar, sebanyak 10 butir soal pada kategori sedang, sedangkan 2 butir soal berada pada kategori mudah. Untuk soal yang termasuk kedalam kategori sedang adalah butir soal nomor 1 dengan tingkat kesukaran 0,7; butir soal nomor 2 dengan tingkat kesukaran 0,75; butir soal nomor 4 dengan tingkat kesukaran 0,7; kategori soal nomor 6 dengan tingkat kesukaran 0,6; soal nomor 7 dengan tingkat kesukaran 0,7; soal nomor 8 tingkat kesukaran 0,7; soal nomor 9 dengan tingkat kesukaran 0,6; soal nomor 10 dengan tingkat kesukaran 0,7; soal nomor 12 dengan tingkat kesukaran sebesar 0,6; soal nomor 13 dengan tingkat kesukaran sebesar 0,7; soal nomor 14 dengan tingkat kesukaran sebesar 0,45; dan soal nomor 15 dengan tingkat kesukaran sebesar 0,6. Sementara untuk soal dengan kategori mudah adalah butir soal nomor 3 dengan kategori kesukaran sebesar 0,95 dan

butir soal nomor 11 dengan tingkat kesukaran sebesar 0,8.

Setelah dilakukan uji kelompok kecil dengan jumlah siswa sebanyak 5 orang, maka selanjutnya dilakukan uji kelompok besar dengan jumlah siswa sebanyak 30 orang dengan jumlah butir instrument tes yang sama yaitu 15 butir soal dan r_{tabel} sebesar 0,361. Dari hasil uji kelompok besar, terdapat soal yang valid sebanyak 10 butir soal yaitu butir soal nomor 1 dengan r_{hitung} sebesar 0,488; butir soal nomor 2 dengan r_{hitung} sebesar 0,386; butir soal nomor 3 dengan r_{hitung} sebesar 0,438; butir soal nomor 4 dengan r_{hitung} 0,466; butir soal nomor 5 dengan r_{hitung} 0,593;; butir soal nomor 8 dengan r_{hitung} sebesar 0,428; butir soal nomor 9 memiliki r_{hitung} sebesar 0,477; butir soal nomor 10 dengan r_{hitung} sebesar 0,573 dan butir soal nomor 11 dengan r_{hitung} sebesar 0,597 dan butir soal nomor 13 dengan r_{hitung} sebesar 0,387 . Sementara 5 butir soal tidak valid yaitu butir soal nomor 7 r_{hitung} sebesar 0,306; butir soal nomor 12 r_{hitung} 0,162; butir soal nomor 6 dengan r_{hitung} sebesar 0,337; butir soal.

Untuk uji reliabilitas soal, instrument berada pada kategori sedang dengan nilai 0,587. Untuk uji tingkat kesukaran tidak ada butir soal yang termasuk kedalam kategori sukar, sebanyak 9 butir soal termasuk kedalam kategori sedang yaitu butir soal nomor 3 dengan tingkat kesukaran 0,575; nomor 4 dengan tingkat kesukaran 0,725; nomor 6 dengan tingkat kesukaran 0,283; nomor 7 dengan tingkat kesukaran 0,541; nomor 9 dengan tingkat kesukaran 0,558; nomor 10 dengan tingkat kesukaran 0,558; Untuk butir soal kategori mudah terdapat 6 butir soal, yaitu butir soal nomor 1 dengan tingkat kesukaran 0,841; nomor 2 dengan tingkat kesukaran 0,841; nomor 5 dengan tingkat kesukaran 0,811; nomor 8 dengan tingkat kesukaran 0,833; nomor 11 dengan tingkat kesukaran 0,85.

Selanjutnya dilakukan uji daya beda dengan 5 butir soal dengan daya beda baik, yaitu soal nomor 1 dengan daya beda 0,427; nomor 3 dengan daya beda 0,510; nomor 4 dengan daya beda 0,510; nomor 9 dengan daya beda 0,437 dan soal nomor 10 dengan daya beda 0,427. Untuk

butir soal dengan daya beda cukup baik sebanyak 6 butir soal, yaitu butir soal nomor 2 dengan daya beda 0,291; nomor 5 dengan daya beda 0,312; nomor 7 dengan daya beda 0,322; nomor 11 dengan daya beda 0,385; soal nomor. Untuk soal dengan kategori jelek terdapat 4 butir soal, yaitu soal nomor 6 dengan daya beda 0, nomor 8 dengan daya beda 0,197; nomor 12 dengan daya beda 0,125.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian diambil dari analisis data penelitian, dengan mempertimbangkan tujuan penelitian yang telah dirumuskan. Temuan-temuan tersebut antara lain instrumen tes kemampuan berpikir kreatif untuk materi vektor dikembangkan dengan menggunakan model ADDIE.

Instrumen tes yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sebagai alat penilaian yang baik, meliputi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Oleh karena itu, instrumen tes yang dikembangkan layak digunakan untuk melatih dan menilai keterampilan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan hasil dan kesimpulan dalam penelitian ini, maka sebagai tindak lanjut dari penelitian ini disarankan bagi peneliti selanjutnya yang ingin melakukan penelitian sejenis, sebaiknya subjek penelitian yang digunakan adalah siswa-siswi yang baru saja mempelajari materi terkait agar siswa mampu menjawab berdasarkan hasil pemahaman mereka terhadap materi dan siswa dapat lebih kondusif dalam mengerjakan soal.

Ketika melakukan penelitian sejenis ini, peneliti selanjutnya disarankan untuk mendampingi siswa-siswi saat mengerjakan soal. Hal ini dikarenakan, soal berpikir kreatif lebih mengarahkan siswa untuk memberikan ide-ide pada pemahaman siswa terhadap materi yang terkait dan bagi siswa-siswi yang belum terbiasa mengerjakan soal-soal tersebut akan mengalami kesulitan dalam mengerjakannya.

DAFTAR PUSTAKA

Aedi, N. (2010). *Pengolahan dan analisis data hasil penelitian*. Jakarta: EGC

- Brookhart, S. M. (2010). *How to assess higher-order thinking skills in your classroom*. Virginia USA: ASCD.
- Fitriani, D., Suryana, Y., & Hamdu, G. (2018). Pengembangan Instrumen Tes Higher-Order Thinking Skill pada Pembelajaran Tematik Berbasis Outdoor Learningdi Sekolah Dasar Kelas IV. *Indonesian Journal of Primary Education*, 2(1).
- Heong, Y. M., Othman, W. B., Yunos, J. B., Kiong, T. T., Hassan, R. B., & Mohamad, M. M. (2011). The Level of Marzano Higher Order Thinking Skills among Technical Education Students. *International Journal of Social Science and Humanity*, 1(2).
- Irawati, H., Saifuddin, F., & Ma'arifah, D. R. (2017). Pengembangan Instrumen Tes Dan Nontes dalam Rangka Menyiapkan Penilaian Autentik Pada Kurikulum 2013 Di SMP/MTS Muhammadiyah Se-Kabupaten Bantul. *Jurnal Pemberdayaan*, 1(2), 503-506.
- Malik, A., Ertikanto, C., & Suyatna, A. (2015). Deskripsi Kebutuhan Hots Assessment Pada Pembelajaran Fisika Dengan Metode Inkuiri Terbimbing. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Jurnal)*, IV.
- Mas, S. R. (2017). *Pengelolaan Penjamin Mutu Pendidikan*. Yogyakarta: Zahir Publising.
- Rochman, S., & Hartoyo, Z. (2018). Analisis High Order Thinking Skills (Hots) Taksonomi Menganalisis Permasalahan Fisika. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*.