

Analisis Kelayakan Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis Berbasis G-Form pada Materi Asas Black

Dea Ramadhana Zsa Zsa Alifah^{1#}, Titin Sunarti²

^{1,2}Universitas Negeri Surabaya

#Email: dearamadhana.20001@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Instrumen yang baik adalah instrumen yang mempunyai kelayakan teoritis (menurut ahli), dan empiris (uji coba empiris). Kelayakan teoritis diperoleh kevalidan menurut tiga ahli, dan kelayakan empiris diperoleh validitas butir soal; daya beda soal yang mampu membedakan peserta didik pandai dan tidak pandai; juga taraf kesukaran butir soal (tidak sukar dan tidak mudah) yang memenuhi kriteria. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kelayakan secara teoritis dan empiris. Metode penelitian yang digunakan adalah instrumen validitas butir soal untuk memperoleh kelayakan teoritis, dan uji coba empiris untuk memperoleh kelayakan empiris. Teknik pengumpulan data berupa teknik validasi dan teknik tes. 105 peserta didik yang terbagi di ketiga kelas menjawab 5 soal materi asas black sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis pada G-Form yang kemudian dianalisis. Hasil penelitian ini adalah secara teoritis dari tiga ahli adalah instrumen yang digunakan sangat valid, secara empiris hasil uji coba dilihat dari nilai tes yang kemudian per butir soalnya dianalisis menghasilkan validitas instrumen dikategorikan valid, daya beda soal dikategorikan baik, dan taraf kesukaran soal dikategorikan sedang. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa instrumen tes keterampilan berpikir kritis berbasis G-Form pada materi asas black layak digunakan.

Kata kunci: Daya beda soal, keterampilan berpikir kritis, taraf kesukaran soal, dan validitas.

Abstract

A good instrument is an instrument that has theoretical (according to experts) and empirical feasibility (empirical trials). Theoretical feasibility obtained validity according to three experts, and empirical feasibility obtained validity of the question items; the power of different questions that can differentiate smart and not smart students; also the level of difficulty of the questions (not difficult and not easy) that meets the criteria. The aim of this research is to analyze feasibility theoretically and empirically. The research method used is a test item validity instrument to obtain theoretical feasibility, and empirical trials to obtain empirical feasibility. Data collection techniques include validation techniques and test techniques. 105 students divided into three classes answered 5 questions on basic black material according to the indicators of critical thinking skills on the G-Form which were then analyzed. The results of this research are that theoretically from three experts the instrument used is very valid, empirically the results of the trial are seen from the test scores which are then analyzed per item, resulting in the validity of the instrument being categorized as valid, the differentiating power of the questions being categorized as good, and the level of difficulty of the questions being categorized as moderate. Based on the research results, it can be concluded that the critical thinking skills test instrument based on G-Form on basic black material is suitable for use.

Keywords: Question differentiation, critical thinking skills, question difficulty level, and validity.

PENDAHULUAN

Prototipe pendidikan masa sekarang tak terbatas agar pemahaman peserta didik meningkat serta memberikan fasilitas untuk memecahkan masalah. Hal ini dilakukan dengan memperhitungkan karakteristik, kemampuan kognitif, gaya belajar peserta didik, dan instrumen yang digunakan. Pembelajaran juga harus terfokus kepada peserta didik agar tercipta pembelajaran aktif dan kondusif, sehingga mampu menemukan sendiri informasi yang kemudian dikaitkan dengan topik pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari (Kurniawan, dkk. 2023). Peserta didik dilatih melalui perencanaan proses pembelajaran untuk membangun pemahaman, sehingga dapat menyelesaikan permasalahan dalam kegiatan belajar yang dilengkapi dengan perangkat pembelajaran dan model pembelajaran yang akan menunjang kegiatan belajar (Puteri, dkk. 2023). Sehingga, instrumen sangat penting dalam pendidikan. Instrumen yang baik harus memiliki tingkat kesukaran yang sesuai dengan hasil belajar yang hendak diukur dan harus memiliki daya pembeda yang dapat membedakan peserta didik pintar dan yang tidak pintar secara memadai. Untuk memperoleh instrumen yang baik, dilakukan penelitian agar mendapat kelayakan instrumen tes keterampilan berpikir kritis.

Instrumen merupakan alat bantu yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data supaya sistematis, praktis, dan mudah (Arikunto, 2010). Instrumen tidak bisa digunakan langsung, tetapi harus diuji terlebih dahulu kevalidan tiap butir soalnya, agar tiap butir soal tersebut diketahui kevalidan dan kelayakannya. Sehingga, uji validitas instrumen dilakukan sebelum penelitian dilakukan. Anderson dalam (Arikunto, 2006) mengemukakan sebuah instrumen dikatakan valid, jika tes disesuaikan dengan yang diukur. Validitas merupakan ukuran yang menunjukkan variabel yang hendak digunakan dalam penelitian. Uji validitas digunakan untuk menunjukkan variabel yang diukur sebenar-benarnya dengan variabel yang hendak diteliti. Instrumen disebut valid, jika yang dipaparkan dalam instrumen dapat mengungkapkan hal yang hendak diukur.

Daya beda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan kelompok dalam aspek yang diukur sesuai dengan perbedaan yang ada didalam kelompok tersebut (Sandjojo, 2013). Tujuan daya beda soal yaitu butir soal mampu untuk membedakan peserta didik yang mempunyai kemampuan tinggi dan peserta didik yang mempunyai kemampuan rendah. Daya beda didasari perhitungan dengan membagi peserta didik ke dalam dua kelompok, yaitu kelompok bawah dan kelompok atas. Oleh karena itu, jika butir soal mempunyai indeks diskriminasi butir soal dengan tanda positif, maka dapat dijadikan petunjuk bahwa butir soal itu mempunyai daya pembeda. Maksudnya, peserta didik yang tergolong dalam

kategori pandai lebih banyak yang dapat menjawab dengan benar terhadap butir soal yang diberikan. Sedangkan, peserta didik yang tergolong dalam kategori tidak pandai lebih banyak yang dapat menjawab dengan salah. Klasifikasi daya pembeda berdasar pada indeks diskriminasi (D) tiap butir soal. Sehingga, apabila suatu butir soal memiliki daya beda yang baik diartikan bahwa butir soal tersebut dapat membedakan antara peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dengan peserta didik yang memiliki kemampuan rendah. Dalam menentukan daya beda soal diperlukan kurang lebih 100 orang. Soal yang baik memiliki klasifikasi positif $> 0,20$ yang digolongkan klasifikasi cukup, baik, dan sangat baik.

Sama halnya dengan indeks kesukaran (P), indeks diskriminasi (D) berkisar antara 0,0 hingga 1,0. Terdapat perbedaan, yaitu pada indeks kesukaran tidak terdapat tanda negatif, tetapi pada indeks diskriminasi terdapat kemungkinan hasil tanda negatif. Tergantung pada besar atau kecilnya nilai indeks diskriminasi daya beda soal. Langkah pertama untuk menghitung diskriminasi adalah membagi peserta didik menjadi dua kelompok, yaitu kelompok bawah dan kelompok atas. Kelompok bawah adalah peserta didik yang mendapatkan skor rendah, dan kelompok atas adalah peserta didik yang mendapatkan skor tinggi. Jika, hasil indeks diskriminasi dengan tanda positif, maka butir soal itu dikatakan mempunyai daya pembeda. Hal ini diartikan, bahwa peserta didik yang tergolong kelompok bawah lebih banyak yang menjawab dengan salah terhadap butir soal yang diberikan, sedangkan peserta didik yang tergolong kelompok atas lebih banyak yang menjawab dengan benar terhadap butir soal yang diberikan. Jika, hasil indeks diskriminasi sama dengan 0, maka hal tersebut menunjukkan bahwa butir soal itu tidak mempunyai daya pembeda sama sekali. Berarti jumlah peserta didik kelompok bawah yang menjawab dengan benar sama dengan peserta didik kelompok atas yang menjawab dengan benar. Namun, jika nilai indeks diskriminasi butir soal memiliki tanda negatif, maka dapat disimpulkan bahwa butir soal itu lebih banyak dijawab benar oleh peserta didik dari kelompok bawah daripada peserta didik kelompok atas.

Taraf kesukaran butir soal dianalisis dengan mengkaji butir soal dari sisi kesukarannya, sehingga diperoleh butir soal yang tergolong sedang (tidak sukar dan tidak mudah). Tingkat kesukaran butir soal didapatkan melalui kesanggupan peserta didik dalam menjawab butir soal yang diberikan, bukan karena pengajar yang menganalisis pada saat penyusunan soal (Arikunto, 2020). Tingkat kesukaran butir soal merupakan evaluasi dari hasil belajar peserta didik, besar kecilnya angka yang melambangkan taraf kesukaran butir soal itu yang dinyatakan menggunakan istilah indeks kesukaran butir soal yang umumnya dapat ditulis dengan huruf P

(*Proportion*). Angka indeks kesukaran butir soal besarnya antara 0,0 hingga 1,0. Jika, suatu butir soal memiliki indeks kesukaran sama dengan 1,0 berarti butir soal itu terlalu mudah. Hal itu terjadi, karena peserta didik mampu menjawab butir soal dengan benar.

Umumnya butir soal dinyatakan baik saat evaluasi hasil belajar, jika butir soal itu dalam indeks kesukaran sedang (tidak sukar dan tidak mudah). Maka dari itu, setiap butir soal yang tidak dijawab dengan benar oleh seluruh peserta didik berarti butir soal itu terlalu sukar. Hal ini dinyatakan bahwa butir soal tersebut tidak baik. Berlaku sebaliknya, setiap butir soal yang dijawab dengan benar oleh seluruh peserta didik berarti butir soal itu terlalu mudah. Hal ini dinyatakan bahwa butir soal tersebut tidak baik. Jika demikian, perlu melakukan perbaikan kalau dilakukan penilaian pada ujian selanjutnya (Arikunto, 2020).

Dugaan untuk memperoleh kualitas soal yang efektif dalam mengukur hasil belajar yang baik adalah keseimbangan (perbandingan antara butir-butir soal yang tergolong kategori mudah, sedang, dan sukar) tingkat kesukaran. Dalam menentukan proporsi jumlah soal berkategori mudah, sedang, dan sukar adalah tujuan dari penilaian yang dilakukan. Jika, penilaian menuntut peserta didik berkemampuan yang tinggi, maka porsi jumlah butir soal berkategori sukar harus lebih banyak daripada penilaian yang tidak menuntut peserta didik berkemampuan yang tinggi. Proporsi perbandingan itu tidak memiliki nilai pasti, tetapi dilihat dari tujuan penilaian yang dilakukan. Proporsi ditentukan berdasarkan kesepakatan yang diambil saat penentuan desain penilaian. Setelah penentuan proporsi dan taraf kesukaran yang dilakukan oleh pengajar, maka soal itu diuji-cobakan dan kemudian dianalisis kesesuaiannya dengan desain awal (Arikunto, 2020). Tolak ukur yang digunakan untuk mengklasifikasi butir soal yaitu semakin kecil indeks yang diperoleh, maka semakin mudah butir soal tersebut. Hal ini harus direncanakan dengan baik oleh guru sebagai pengajar.

Hasil wawancara dengan guru fisika mengungkapkan ada beberapa kendala selama proses pembelajaran, salah satunya kurangnya perangkat pembelajaran yang mendukung dan menggunakan penilaian tes tulis. Padahal, keterampilan berpikir kritis sangat penting untuk peserta didik. Abad 21 menuntut peserta didik berperan aktif dalam dunia pendidikan. Kurikulum Merdeka Belajar menuntut peserta didik tidak hanya dapat menyelesaikan soal, tetapi juga harus dapat mengkonstruksi konsep dan prosedur dengan difasilitasi oleh guru (Oktarina, dkk. 2023). Sehingga, peserta didik diharapkan aktif dalam pembelajaran, dengan kata lain pembelajaran haruslah berpusat pada peserta didik (Oktarina, dkk. 2023). Mengacu pada pembelajaran abad

21, bahwa peserta didik harus memiliki keterampilan berpikir kritis agar dapat memahami pembelajaran dengan lebih mudah. Berdasarkan pandangan dasar Kurikulum Merdeka Belajar, bahwa peserta didik dibimbing dan diarahkan guru untuk menemukan konsep dari materi pembelajaran melalui keterampilan berpikir. Keterampilan berpikir yang dilakukan peserta didik dilatih melalui perencanaan proses pembelajaran untuk membangun pemahaman peserta didik secara mandiri dan dapat menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran yang dilakukan melalui Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) dengan perangkat pembelajaran yang menunjang kegiatan pembelajaran, sehingga dalam proses pembelajaran diperlukan adanya keterampilan berpikir kritis. Kurikulum Merdeka Belajar menuntut peserta didik untuk memiliki karakter yang lebih mandiri, sopan, berani dan tidak hanya menuntut peserta didik pada pemahaman kognitif saja, sehingga dalam pembelajaran diperlukan keaktifan dan kemandirian dalam pemahaman kognitif untuk mencapai tujuan pembelajaran (Febrianti, dkk. 2023). Hal ini sama dengan pendapat Puteri dkk (2023), bahwa peserta didik yang memiliki keterampilan berpikir kritis akan mempelajari masalah secara sistematis, inovatif, menghadapi tantangan dengan cara terorganisasi, merumuskan masalah, dan dapat merancang penyelesaian. Keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan menganalisis dari hasil pengamatan, komunikasi, dan penalaran untuk menghasilkan kesimpulan yang benar (Puteri, dkk. 2023). Menurut Puteri dkk (2023) keterampilan berpikir kritis merupakan proses kognitif yang dilakukan peserta didik untuk mengidentifikasi informasi untuk pemecahan masalah, menganalisis secara sistematis masalah yang dihadapi, dan memecahkan masalah dengan cermat dan teliti. Menurut Muchsin dkk (2023) istilah berpikir kritis adalah berpikir yang melibatkan kegiatan menganalisis, menyintesa, dan mengevaluasi konsep. Menurut Pereira dkk (2023) keterampilan berpikir kritis adalah salah satu kecakapan hidup yang membantu peserta didik untuk menyelesaikan masalah, baik yang sederhana atau kompleks. Menurut Ramona dkk (2023) keterampilan yang sangat esensial selama pembelajaran. Namun, pada kenyataannya dalam pembelajaran fisika yang dilakukan masih belum menerapkan keterampilan berpikir kritis kepada peserta didik. Peserta didik seharusnya mempunyai keterampilan berpikir kritis untuk menghasilkan kesimpulan dari pemecahan masalah. Pada masa sekarang, peserta didik cenderung pasif mendengarkan dan tidak mengembangkan informasi yang diperoleh, tidak melakukan umpan balik dalam pembelajaran, dan jarang untuk berdiskusi (Puteri, dkk. 2023). Peserta didik harus memiliki keterampilan berpikir kritis agar dapat memahami pembelajaran dengan lebih mudah. Oleh

karena itu, perlu adanya memilih penilaian yang sesuai dengan yang diperlukan dalam kondisi tersebut untuk meningkatkan berpikir kritis pada peserta didik.

Perkembangan teknologi pada masa sekarang disebabkan adanya pengaruh globalisasi, sehingga menuntut peserta didik bersaing secara sehat dalam mewujudkan pendidikan yang maju dan membuat sebagian peserta didik lebih suka belajar menggunakan *handphone* atau laptop, karena lebih praktis, efisien, memudahkan penyampaian informasi dalam pembelajaran, mudah diakses kapanpun dan dimanapun, juga materinya bisa dibaca berulang kali (Yuliananda & Sakti, 2022). *Handphone* dan laptop memerlukan jaringan berupa internet agar dapat terhubung satu sama lain. Internet adalah jaringan yang menghubungkan berbagai tipe komputer dengan computer di seluruh dunia, sehingga membentuk sistem jaringan. Media pembelajaran berbasis teknologi disukai peserta didik, karena memanfaatkan perkembangan teknologi. Salah satu media pembelajaran berbasis teknologi adalah *google* formulir atau biasa disebut G-Form. G-Form merupakan salah satu *website google* berupa alat evaluasi berbasis *e-learning* yang dapat dipakai untuk mengevaluasi secara langsung dan cepat memberi hasil kepada guru untuk mengetahui nilai peserta didik dan dapat mengambil tindakan kepada peserta didik (Yuliananda & Sakti, 2022). Kelebihan menggunakan G-Form adalah mudah digunakan, gratis, mudah dibagikan, dan memiliki penyajian data dari responden yang bervariasi (Yuliananda & Sakti, 2022). G-Form dapat dimanfaatkan dalam teknik penilaian secara *online* mata pelajaran fisika, karena G-Form dapat digunakan secara gratis dan pembuat juga bisa memantau jawaban atau umpan balik yang ditulis oleh responden (Yuliananda & Sakti, 2022). Jika ditinjau dari faktor kemudahan penggunaan, responden hanya menekan link yang dibagikan pembuat dan langsung otomatis terhubung ke *website* yang sudah dikelompokkan sesuai menu atau soal yang akan dikerjakan. Tidak hanya itu, pada tab yang berbeda peserta didik juga dapat menggunakan internet untuk mencari informasi dan referensi belajar sehingga memudahkan dalam proses pembelajaran (Yuliananda & Sakti, 2022). G-Form sudah diterapkan mulai tahun 2014, kemudian pada tahun 2015 Indonesia menerapkan Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK) dan mengikutsertakan sekolah tingkat SMP, SMA, dan SMK se-Indonesia yang sudah siap peserta didiknya, sarana, dan prasarannya. Data Puspendik Kemdikbud pada tahun 2019 menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik yang tercantum sebagai nilai ujian nasional pada materi termodinamika juga menunjukkan hasil yang paling rendah dimana presentase jawaban benar hanya sekitar 42,5% dalam cakupan nasional. Khusus pada bagian suhu dan kalor, hanya

sekitar 33-35% peserta didik menjawab dengan benar (Azizah, dkk. 2020). Penggunaan G-Form sudah diterapkan oleh beberapa sekolah ditingkat SMP, SMA, dan SMK se-Indonesia dalam penilaian harian, penilaian tengah semester, penilaian akhir semester, atau dalam pengambilan data. Berdasarkan analisis sementara, peserta didik selalu membawa *handphone*. Hal tersebut didukung, karena sebagian besar peserta didik lebih suka belajar menggunakan *handphone* daripada buku dan rata-rata peserta didik lebih tertarik menggunakan *gadget* daripada buku paket, karena *gadget* praktis dan efisien (Fu'adin, dkk. 2023). Akan tetapi, sebelum digunakan sebagai media pembelajaran G-Form sudah lebih dulu dikenal sebagai alat kuesioner digital berbentuk formulir melalui fitur pilihan pertanyaan di dalamnya (Fu'adin, dkk. 2023).

Dari permasalahan tersebut dapat dilihat, bahwa pemilihan instrumen tes oleh guru mempengaruhi keberlangsungan kegiatan pembelajaran agar terlaksana secara maksimal (Milliniawati & Isnaeni, 2023). Salah satu tugas guru adalah menyediakan instrumen tes yang menunjang aktivitas peserta didik dan diharapkan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Pesatnya perkembangan teknologi di bidang pendidikan juga menuntut guru untuk melakukan berbagai inovasi dalam pembuatan perangkat pembelajaran agar pemanfaatan teknologi disajikan dalam bentuk elektronik. Sesuai dengan Kurikulum Merdeka Belajar, pembelajaran yang dilaksanakan harus sesuai dengan pendekatan saintifik dan pemanfaatan teknologi dalam menggunakan perangkat pembelajaran digital untuk memudahkan proses pembelajaran (Milliniawati & Isnaeni, 2023). Oleh karena itu, peneliti berpikir untuk menganalisis validitas instrumen, daya beda soal, dan taraf kesukaran soal. Yang berbeda dari penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah bentuk tes secara *online* dengan alat elektronik *handphone* atau laptop sebagai media tesnya melalui G-Form. Capaian Pembelajaran (CP) yang digunakan pada peserta didik SMA kelas XI fase F adalah peserta didik mampu menerapkan prinsip dan konsep kalor dan termodinamika, dengan berbagai perubahannya.

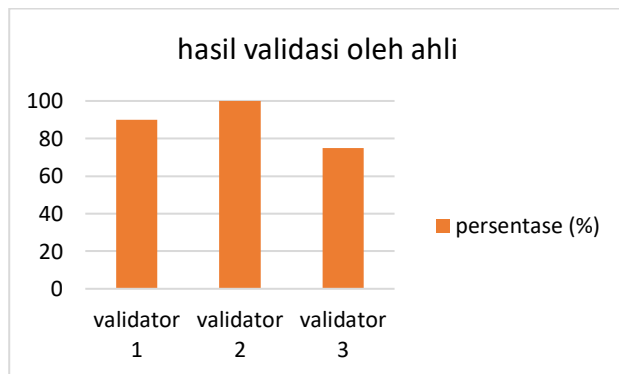
METODE PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan instrumen tes yang valid secara teoritis dan empiris untuk mengukur keterampilan berpikir kritis pada materi asas black. Menggunakan 5 indikator berpikir kritis menurut Beyer (Filsame, 2008) yaitu, interpretasi, analisis, evaluasi, kesimpulan, dan penjelasan. Kelima indikator tersebut dibuat 5 soal yang kemudian dilakukan teknik validasi teoritis oleh tiga ahli dengan menggunakan instrumen validasi. Hasil yang diperoleh kemudian dianalisis dengan deskriptif kuantitatif dan direvisi sesuai saran dari ahli. Selanjutnya, dilakukan uji coba empiris untuk

memperoleh data empiris kepada tiga kelas yaitu, XI-1, XI-2, dan XI-3 di SMA Dr. Soetomo, Surabaya. Kemudian, tiap butir soal dianalisis menurut Arikunto (2020) Penelitian ini dilakukan pada saat semester genap 2023/2024. Waktu pengambilan data dilakukan pada 29 April hingga 3 Mei 2024. Tahapan pelaksanaan penelitian dilakukan dengan melakukan observasi langsung ke lokasi yang akan dilakukan penelitian pada 22 dan 23 April 2024 di SMA Dr. Soetomo, Surabaya yang kemudian menyusun instrumen penelitian menggunakan 5 butir soal. Setelah itu, menyiapkan G-Form yang akan dibagikan kepada peserta didik dan memvalidasi instrumen yang dilakukan oleh dosen ahli pada 22 April 2024. Penelitian ini menggunakan 3 teknik pengumpulan data, yaitu teknik observasi, teknik validasi, dan teknik tes. Setelah diperoleh data nantinya akan dianalisis per butir soal berupa validitas, daya beda, dan taraf kesukaran soal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini adalah secara teoritis dan secara empiris. Secara teoritis, yaitu instrumen yang akan digunakan di uji kevalidannya oleh tiga ahli (2 dosen fisika UNESA, dan 1 guru fisika SMA Dr. Soetomo). Pada Gambar 1 disajikan kevalidan instrumen tes berdasarkan hasil validasi oleh ahli.



Gambar 1. kevalidan instrumen tes berdasarkan hasil validasi oleh ahli

Ditunjukkan pada Gambar 1, bahwa validator 1 dengan nilai 90% berkategori sangat valid, validator 2 dengan nilai 100% berkategori sangat valid, dan validator 3 dengan nilai 75% berkategori valid. Dari hasil tersebut, maka instrumen yang akan digunakan pada tes valid dan dapat digunakan.

Validator 1 memvalidasi instrumen tes terkait 5 aspek. Aspek pertama adalah kesesuaian indikator keterampilan berpikir kritis memperoleh skor penilaian 3. Aspek kedua adalah kesesuaian dengan proses pembelajaran yang mengharapkan peserta didik dapat berpikir kritis memperoleh skor penilaian 3. Aspek ketiga adalah menggunakan Bahasa Indonesia sesuai Ejaan Yang Disempurnakan (EYD), jelas, singkat, tidak bertele-tele, tidak menimbulkan penafsiran ganda, dan mudah

dipahami memperoleh skor penilaian 4. Aspek keempat adalah menggunakan kalimat yang komunikatif memperoleh skor penilaian 4. Aspek kelima adalah petunjuk dan arahan jelas memperoleh skor penilaian 4. Nilai tiap aspek dijumlah kemudian dibagi dengan nilai maksimal dikalikan 100%. Hasil validasi dari validator 1 adalah 18 dibagi 20 dikalikan 100% sama dengan 90%. Sehingga, instrumen tes keterampilan berpikir kritis sesuai dan dapat digunakan dengan revisi pada kolom saran (perbaiki typo).

Validator 2 memvalidasi instrumen tes terkait 5 aspek. Aspek pertama adalah kesesuaian indikator keterampilan berpikir kritis memperoleh skor penilaian 4. Aspek kedua adalah kesesuaian dengan proses pembelajaran yang mengharapkan peserta didik dapat berpikir kritis memperoleh skor penilaian 4. Aspek ketiga adalah menggunakan Bahasa Indonesia sesuai Ejaan Yang Disempurnakan (EYD), jelas, singkat, tidak bertele-tele, tidak menimbulkan penafsiran ganda, dan mudah dipahami memperoleh skor penilaian 4. Aspek keempat adalah menggunakan kalimat yang komunikatif memperoleh skor penilaian 4. Aspek kelima adalah petunjuk dan arahan jelas memperoleh skor penilaian 4. Nilai tiap aspek dijumlah kemudian dibagi dengan nilai maksimal dikalikan 100%. Hasil validasi dari validator 2 adalah 20 dibagi 20 dikalikan 100% sama dengan 100%. Sehingga, instrumen tes keterampilan berpikir kritis sesuai dan dapat digunakan dengan revisi pada kolom saran (bisa mengacu pada soal PISA).

Validator 3 memvalidasi instrumen tes terkait 5 aspek. Aspek pertama adalah kesesuaian indikator keterampilan berpikir kritis memperoleh skor penilaian 3. Aspek kedua adalah kesesuaian dengan proses pembelajaran yang mengharapkan peserta didik dapat berpikir kritis memperoleh skor penilaian 3. Aspek ketiga adalah menggunakan Bahasa Indonesia sesuai Ejaan Yang Disempurnakan (EYD), jelas, singkat, tidak bertele-tele, tidak menimbulkan penafsiran ganda, dan mudah dipahami memperoleh skor penilaian 3. Aspek keempat adalah menggunakan kalimat yang komunikatif memperoleh skor penilaian 3. Aspek kelima adalah petunjuk dan arahan jelas memperoleh skor penilaian 3. Nilai tiap aspek dijumlah kemudian dibagi dengan nilai maksimal dikalikan 100%. Hasil validasi dari validator 3 adalah 15 dibagi 20 dikalikan 100% sama dengan 75%. Sehingga, instrumen tes keterampilan berpikir kritis sesuai dan dapat digunakan tanpa revisi.

Kemudian, pengumpulan data penelitian secara empiris berupa validitas soal, daya beda butir soal, dan taraf kesukaran butir soal. Soal yang digunakan untuk tes terdiri dari 5 soal dengan masing-masing soal terdapat 1 indikator berpikir kritis. Menurut Beyer (Filsame, 2008) yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, kesimpulan, dan

penjelasan. Disajikan pada Tabel 1, indikator keterampilan berpikir kritis, indikator tes, dan kemampuan yang diukur dari peserta didik.

Tabel 1. Indikator keterampilan berpikir kritis, indikator tes, dan kemampuan yang diukur dari peserta didik

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	No. Soal	Indikator Tes	Kemampuan yang diukur dari Peserta Didik
Interpretasi	1	Disajikan grafik pengamatan suhu terhadap kalor dari sebuah bahan logam.	Peserta didik dapat menentukan nilai kalor jenis dari logam tersebut dan kalor jenis dari bahan apa.
Analisis	2	Disajikan fenomena peleburan es setelah dicampur dengan teh hangat.	Peserta didik dapat menganalisis suhu akhir campuran.
Evaluasi	3	Disajikan tabel beberapa kapasitas panas jenis dari berbagai bahan.	Peserta didik dapat menentukan jenis logam mana yang jika dipanaskan suhunya paling tinggi.
Kesimpulan	4	Diberikan tabel dengan dua logam yang memiliki massa dan kalor yang berbeda.	Peserta didik dapat menyimpulkan kalor jenis logam mana yang lebih besar.
Penjelasan	5	Disajikan sebuah fenomena memasak air.	Peserta didik dapat menyimpulkan keadaan yang akan terjadi.

Berdasarkan Tabel 1, tiap 1 butir soal terdapat 1 indikator keterampilan berpikir kritis. Hal ini sesuai tahapan dan indikator keterampilan berpikir kritis. Dari Tabel 1, soal nomor 1 indikator keterampilan berpikir kritis interpretasi, soal nomor 2 indikator keterampilan berpikir kritis analisis, soal nomor 3 indikator keterampilan berpikir kritis evaluasi, Soal nomor 4 indikator keterampilan berpikir kritis kesimpulan, dan soal nomor 5 indikator keterampilan berpikir kritis penjelasan.

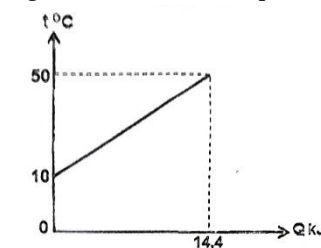
Secara empiris, hasil uji coba dilihat dari nilai tes yang kemudian per butir soalnya dianalisis (validitas instrumen, daya beda per butir soal, dan taraf kesukaran per butir soal) (Arikunto, 2020). Analisis dilakukan untuk mengevaluasi kegiatan peserta didik sebelum dan sesudah proses pembelajaran.

Berikut adalah soal nomor 1 dengan indikator keterampilan berpikir kritis interpretasi.

Tabel 2. Diberikan data kalor jenis berbagai bahan logam sebagai berikut:

Nama Zat	Kalor Jenis	
	J/kg°C	Kkal/kg°C
Aluminium	900	210
Besi/Baja	450	110
Emas	130	30
Perak	230	60
Tembaga	390	90

Hasil percobaan untuk menyelidiki bahan logam disajikan grafik pengamatan suhu terhadap kalor sebagai berikut:



Jika diketahui massa logam 0,8 kg. Apa jenis logam tersebut?

Terdapat empat opsi jawaban dan kunci jawaban soal nomor 1 adalah besi/baja. Dengan menggunakan cara:

$$Q = mc\Delta T$$

$$c = \frac{Q}{m\Delta T}$$

$$c = \frac{14400}{0,8 \cdot 40}$$

$$c = \frac{14400}{32}$$

$$c = 450 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

Berikut adalah soal nomor 2 dengan indikator keterampilan berpikir kritis analisis.

- Es bermassa 0,2 kg dicampur dengan teh hangat bermassa 0,2 kg. Suhu es = -10°C , suhu teh hangat = 40°C . Kalor jenis es = $2100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, kalor jenis air = $4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, kalor lebur air = 334.000 J/kg . Jika es dan teh hangat dicampur dalam sistem tertutup terisolasi, tentukan suhu akhir campuran!

Terdapat empat opsi jawaban dan kunci jawaban soal nomor 2 adalah 0°C. Dengan menggunakan cara:

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$$

$$m_{\text{air}} \cdot C_{\text{air}} \cdot \Delta T = m_{\text{es}} \cdot C_{\text{es}} \cdot \Delta T$$

$$0,2 \cdot 4180 \cdot (40 - 0) = 0,2 \cdot 2100 \cdot (0 - (-10))$$

$$0,2 \cdot 4180 \cdot 40 = 0,2 \cdot 2100 \cdot 10$$

$$33440 \text{ J} = 4200 \text{ J}$$

$$33,44 \text{ kJ} = 4,2 \text{ kJ}$$

Kalor yang diserap untuk mencairkan 0,2 kg es (kalor yang diperlukan untuk mengubah semua es menjadi air)

$$Q_{\text{lebur}} = m \cdot C_{\text{Lair}}$$

$$Q_{\text{lebur}} = 0,2 \cdot 334 \cdot 10^3$$

$$Q_{\text{lebur}} = 66,8 \cdot 10^3 \text{ J}$$

$$Q_{\text{lebur}} = 66,8 \text{ kJ}$$

Ketika teh hangat melepaskan kalor sebanyak 33,44 kJ, suhu teh berubah 40°C menjadi 0°C. Sebagian kalor dilepas (4,2 kJ) digunakan untuk menaikkan suhu es dari -10°C sampai 0°C. 33,44 kJ – 4,2 kJ = 29,24 kJ adalah kalor yang tersisa. Untuk meleburkan semua es menjadi air diperlukan kalor 66,8 kJ.

Kalor yang dilepaskan oleh teh hangat digunakan hanya untuk menaikkan suhu es dari -10°C sampai 0°C dan meleburkan sebagian es. Sebagian es telah berubah menjadi air, sebagiannya belum. Karenanya suhu akhir campuran adalah 0°C.

Berikut adalah soal nomor 3 dengan indikator keterampilan berpikir kritis evaluasi.

Tabel 3. Kapasitas panas jenis dari berbagai bahan

Jenis Logam	Kalor Jenis (J/kg°C)	Massa Logam (g)	Kenaikan Suhu (K)
Besi	460	200	50
Timah	130	700	40
Tembaga	390	300	80
Perak	230	400	60

Manakah jenis logam yang jika dipanaskan kenaikan suhunya paling tinggi?

Terdapat empat opsi jawaban dan kunci jawaban soal nomor 3 adalah tembaga. Dengan menggunakan cara:

$$Q_{\text{besi}} = m_{\text{besi}} \cdot C_{\text{besi}} \cdot \Delta T_{\text{besi}}$$

$$Q_{\text{besi}} = (0,2)(460)(50)$$

$$Q_{\text{besi}} = 4600 \text{ J}$$

$$Q_{\text{timah}} = m_{\text{timah}} \cdot C_{\text{timah}} \cdot \Delta T_{\text{timah}}$$

$$Q_{\text{timah}} = (0,13)(700)(40)$$

$$Q_{\text{timah}} = 3640 \text{ J}$$

$$Q_{\text{tembaga}} = m_{\text{tembaga}} \cdot C_{\text{tembaga}} \cdot \Delta T_{\text{tembaga}}$$

$$Q_{\text{tembaga}} = (0,39)(300)(80)$$

$$Q_{\text{tembaga}} = 9360 \text{ J}$$

$$Q_{\text{perak}} = m_{\text{perak}} \cdot C_{\text{perak}} \cdot \Delta T_{\text{perak}}$$

$$Q_{\text{perak}} = (0,23)(400)(60)$$

$$Q_{\text{perak}} = 5520 \text{ J}$$

Berikut adalah soal nomor 4 dengan indikator keterampilan berpikir kritis kesimpulan.

Tabel 4. Indikator keterampilan berpikir kritis

Benda	Massa Logam (kg)	Kalor yang terlibat dalam pemanasan logam (J)
Logam 1	0,5	100.000
Logam 2	1,0	200.000

Kedua logam sama-sama memiliki suhu awal 25°C dan suhu akhir 275°C. Kalor jenis logam mana yang lebih besar?

Terdapat empat opsi jawaban dan kunci jawaban soal nomor 4 adalah sama besar. Dengan menggunakan cara:

Diketahui:

$$T_{\text{awal}} = 25^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{akhir}} = 275^\circ\text{C}$$

$$\text{Massa logam 1} = 0,5 \text{ kg}$$

$$\text{Massa logam 2} = 1,0 \text{ kg}$$

$$\text{Kalor yang terlibat dalam pemanasan logam 1} = 100.000 \text{ J}$$

$$\text{Kalor yang terlibat dalam pemanasan logam 2} = 200.000 \text{ J}$$

Ditanya:

Kalor jenis logam dalam J/kg.°C mana yang lebih besar?

Jawab:

$$C_1 = \frac{100000}{(0,5)(275-25)}$$

$$C_1 = \frac{100000}{(0,5)(250)}$$

$$C_1 = \frac{100000}{125}$$

$$C_1 = 800 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

$$C_2 = \frac{200000}{(1,0)(275-25)}$$

$$C_2 = \frac{200000}{(1,0)(250)}$$

$$C_2 = \frac{200000}{250}$$

$$C_2 = 800 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

Berikut adalah soal nomor 5 dengan indikator keterampilan berpikir kritis penjelasan.

2. Saat memasak air dan dalam keadaan mendidih, apa yang akan terjadi saat suhu dinaikkan secara terus menerus?

Terdapat empat opsi jawaban dan kunci jawaban soal nomor 5 adalah mengembun. Dengan menggunakan cara:

Apabila suhu dinaikkan secara terus-menerus, maka suhu akan naik sampai suhu maksimum, setelah itu air tersebut akan mengalami proses perubahan wujud yaitu menguap dan menjadi gas, dan apabila gas melepas kalornya, maka akan berubah menjadi air atau zat cair, sehingga terjadi perubahan wujud kembali yang disebut mengembun.

Secara empiris, yaitu instrumen yang telah digunakan kemudian dianalisis kevalidannya melalui uji validitas soal, analisis daya beda tiap butir soal, dan analisis taraf kesukaran tiap butir soal. Disajikan hasil validitas instrumen tiap butir soal pada Tabel 2.

Tabel 5. Hasil validitas instrumen tiap butir soal

No. Soal	N	r tabel	r_{xy}
1	105	0,192	0,234
2			0,409
3			0,504
4			0,275
5			0,275

Butir soal dikatakan valid, jika $r_{xy} > r$ tabel. N adalah jumlah peserta didik yang mengerjakan tes, yaitu sebanyak 105 yang terbagi di ketiga kelas (XI-1, XI-2, dan XI-3). Berdasarkan Tabel 2, butir soal nomor 1 hingga nomor 5 memperoleh hasil $r_{xy} > r$ tabel, maka instrumen dikatakan valid dan layak digunakan. Berikut disajikan hasil daya beda tiap butir soal pada Tabel 3.

Tabel 6. Hasil daya beda tiap butir soal

No. Soal	r_{hitung}	Klasifikasi
1	0,234	Cukup
2	0,409	Baik
3	0,504	Baik
4	0,275	Cukup
5	0,275	Cukup

Daya beda tiap butir soal merupakan kemampuan soal untuk membedakan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan peserta didik yang memiliki kemampuan rendah. Untuk menguji daya beda diperlukan kurang lebih 100 orang. Butir soal dikatakan baik jika hasil indeks diskriminasi (D) tidak negatif, dan diatas 0,20. Berdasarkan Tabel 3, butir soal nomor 1, 4, dan 5 berklasifikasi cukup, sedangkan butir soal 2, dan 3 berklasifikasi baik. Berikut disajikan hasil taraf kesukaran tiap butir soal pada Tabel 4.

Tabel 7. Hasil taraf kesukaran tiap butir soal

No. Soal	Jumlah Peserta Didik yang Mengikuti Tes	Banyaknya Peserta Didik yang Menjawab Benar	Taraf Kesukaran	Indeks Kesukaran
1	105	70	0,67	Sedang
2		69	0,66	Sedang
3		68	0,65	Sedang
4		70	0,67	Sedang
5		69	0,66	Sedang

Soal yang baik adalah soal yang memiliki taraf kesukaran sedang (tidak sukar dan tidak mudah) yang memenuhi kriteria (Arikunto, 2020). Soal dengan indeks kesukaran (P) 0,00 - 0,30 tergolong soal sukar; soal dengan indeks kesukaran (P) 0,30 - 0,70 tergolong soal sedang; dan soal dengan indeks kesukaran (P) 0,70 - 1,00 tergolong soal mudah (Arikunto, 2020). Hasil indeks kesukaran (P) pada kelima soal dalam rentang 0,65 - 0,67 tergolong soal sedang. Sehingga, butir soal tersebut baik dan layak digunakan. Berikut adalah hasil rekapitulasi validitas, daya beda, dan taraf kesukaran tiap butir soal per indikator dalam 5 soal pada Tabel 6.

Tabel 8. Rekapitulasi validitas, daya beda, dan taraf kesukaran tiap butir soal per indikator dalam 5 soal

No. Soal	Validitas	Daya Beda Soal	Taraf Kesukaran Soal	Dapat atau Tidak Dapat Digunakan
1	Valid	Cukup	Sedang	Dapat digunakan
2	Valid	Baik	Sedang	Dapat digunakan
3	Valid	Baik	Sedang	Dapat digunakan
4	Valid	Cukup	Sedang	Dapat digunakan
5	Valid	Cukup	Sedang	Dapat digunakan

Berdasarkan Tabel 6, dapat disimpulkan bahwa uji coba empiris yaitu uji validitas tiap butir soal memperoleh hasil valid dikelima soal; uji daya beda tiap butir soal dikatakan baik pada soal nomor 2 dan 3, dan dikatakan cukup pada soal nomor 1, 4, dan 5; uji taraf kesukaran tiap butir soal dalam kategori sedang (tidak sukar dan tidak mudah) dikelima soal. Soal yang valid, memiliki daya beda cukup atau baik, dan bertaraf kesukaran sedang adalah soal yang memenuhi kriteria. Hal ini menunjukkan, bahwa instrumen tes (5 soal) dapat digunakan untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis pada peserta didik, Soal yang baik adalah soal yang memiliki indeks

kesukaran sedang. Sejalan dengan Arikunto (2020), bahwa taraf kesukaran butir soal dianalisis dengan mengkaji butir soal dari sisi kesukarannya, sehingga diperoleh butir soal yang tergolong sedang (tidak sukar dan tidak mudah). Hal itu dijelaskan dalam teori Arends (2012) yaitu efektifnya berpikir kritis dipengaruhi oleh keterampilan peserta didik untuk menentukan dan memilih keakuratan informasi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian pengembangan instrumen tes keterampilan berpikir kritis berbasis G-Form pada materi asas black dapat disimpulkan, bahwa instrumen dikatakan valid dikelima soal; uji daya beda tiap butir soal dikatakan baik pada soal nomor 2 dan 3, dan dikatakan cukup pada soal nomor 1, 4, dan 5; uji taraf kesukaran tiap butir soal dalam kategori sedang (tidak sukar dan tidak mudah) dikelima soal. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan, bahwa instrumen tes keterampilan berpikir kritis berbasis G-Form pada materi asas black layak digunakan. Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu keterampilan berpikir kritis peserta didik berkategori sedang yang dibuktikan perhitungan *n-gain*. Penelitian ini dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Setelah dilakukan penelitian ini, pertimbangan oleh peneliti sejenis untuk penelitian selanjutnya adalah menggunakan instrumen tes keterampilan berpikir kritis berbasis G-Form.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R. I. 2012. *Learning to Teach*. Ninth Edition. New York: McGraw-Hill.
- Arikunto, S. 2020. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Azizah, Z., Taqwa, M. R. A., & Assalam, I. T. 2020. "Analisis Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik menggunakan Instrumen Berbantuan Quizizz". *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*. Vol. 8 (2): hal. 1-11.
- Febrianti, I. R., Subiki, S., & Supriadi, B. 2023. "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan E-lkpd terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa SMA Pokok Bahasan Besaran dan Satuan". *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol. 12 (2): hal. 41-46.
- Fikri, A. M. K., & Sudarti, S. 2022. "Analisis Deskriptif Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Siswa MA Unggulan Nurul Iman Pokok Bahasan Suhu dan Kalor dengan Menggunakan Taksonomi Bloom". *Jurnal Pendidikan Mipa*. Vol. 12(2): hal. 214-219.
- Filsame, Dennis K. 2008. *Menguak Rahasia Berpikir Kritis dan Kreatif*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Fu'adin, A., Bila, S., Saidah, Z. P., & Hidayat, Z. R. 2023. "Potret Penggunaan Google Form sebagai Media Evaluasi Pembelajaran SMA Al-Falah Bandung". *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*. Vol. 2 (2): hal. 274-287.
- Giovany. 2017. *Ragam Model Penelitian dan Pengolahannya dengan SPSS*. Jogjakarta: ANDI.
- Milliniawati, S., & Isnaeni, W. 2023. "Critical Thinking Ability, Cognitive Learning Outcomes, and Student Learning Activities in Excretion System Learning Using PBL-Based E-LKPD". *Journal of Biology Education*. Vol. 12 (1): hal. 43-52.
- Muchsin, M., Zakiah, Z., & Maqfirah, M. 2023. "Pendekatan Konstruktivisme dengan Menggunakan Model Probing Prompting terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Suhu dan Kalor di SMA Negeri 1 Glumpang Tiga". *Education Enthusiast: Jurnal Pendidikan dan Keguruan*. Vol. 3 (4): hal. 41-51.
- Oktarina, H., Setiawan, I., & Medriati, R. 2023. "Pengembangan LKPD Berorientasi Pendekatan Saintifik pada Materi Suhu dan Kalor untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA". *Amplitudo: Jurnal Ilmu dan Pembelajaran Fisika*. Vol. 2 (2): hal. 141-150.
- Pereira, V. V., Samsudin, A., & Utama, J. A. 2023. "Mengkaji Keterampilan Berpikir Kritis Siswa menggunakan Model Problem Based Learning Berbantuan Teknik Probing Prompting (PBL-PP)". *Jurnal Muara Pendidikan*. Vol. 8 (1): hal. 170-179.
- Puteri, B. I. R., Makhrus, M., Hikmawati., & Sutrio. 2023. *Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Suhu dan Kalor*. Disertasi tidak diterbitkan. Mataram: PPs Universitas Mataram.
- Ramona, R., Oktavianty, E., & Sitompul, S. S. 2023. "Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Menggunakan Model Pembelajaran ABSI tentang Kalor". *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*. Vol. 5 (1): hal. 221-230.
- Sandjojo, N. 2013. "Uji Validitas dan Uji Reliabilitas". Diakses pada 10 Juli 2024 dari <http://jajaka-aja.blogspot.com/2013/07/uji-reliabilitas-dan-uji-validitas.html>.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujalmo, C., Hayatina, L., & Amiroh, A. 2024. "Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada

- Pembelajaran Akidah Akhlak”. *Intelektika: Jurnal Ilmiah Aquinas*. Vol. 6 (1): hal. 60-67.
- Wahyuni, D., & Nuha, U. 2023. “E-LKPD Berbasis Scaffolding Question Prompt untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP dalam Pembelajaran IPA”. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*. Vol. 7 (3): hal. 484-493.
- Wahyuni, S., & Andriani, R. 2023. “Pelatihan Pemanfaatan Google Form sebagai Media Evaluasi dalam Model Pembelajaran Hybrid Learning”. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. Vol. 7 (2): hal. 419-425.
- Wahyuningtyas, D., & Okimustava, O. 2023. “Media Pembelajaran Berbasis Android guna Penunjang Belajar Siswa di Era Society 5.0”. Makalah disajikan dalam *Semnas Ristek (Seminar Nasional Riset dan Inovasi Teknologi)*, Jakarta, 18 Januari.
- Wakidawantama, A. Y., & Perdana, R. 2024. “Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbantuan 3D Application Scratch pada Topik Getaran dan Gelombang untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik”. *MAGNETON: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*. Vol. 2 (1): hal. 1-11.
- Yuliananda, Q. P., & Sakti, N. C. 2022. “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Website dalam Bentuk Google Sites untuk Peserta Didik Kelas XI IPS”. *Jurnal Pendidikan Ekonomi (JURKAMI)*. Vol. 7 (2): hal. 15-28.
- Zaidah, B. S., Susilawati, S., & Sutrio, S. 2022. “Validitas Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Alat Peraga Suhu dan Kalor untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Peserta Didik”. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*. Vol. 10 (2): hal.39-53.