

Instrumen Tes Berpikir Kritis Pada Materi Hukum Coulomb

Anggi Adelia Ramadhani*, Suhadi, Faizatul Mabruroh, Jami'atul Khairunnisa Putri,
Andi Putra Sairi, Herma Widya

Pendidikan Fisika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden
Fatah Palembang, Kota Palembang, Sumatera Selatan, 30126, Indonesia

*Corresponding author, email: suhadi@radenfatah.ac.id

Receipt :08/02/2026; Revision : 24/02/2026; Accepted : 28/02/2026

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes keterampilan berpikir kritis pada materi Hukum Coulomb yang memenuhi kualifikasi baik meliputi aspek validitas dan reliabilitas. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan pendekatan ADDIE. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Payaraman dengan sampel sebanyak 30 siswa kelas XII.3. Hasilnya menunjukkan bahwa instrumen tes dinyatakan layak berdasarkan uji validasi kelayakan, valid berdasarkan uji validitas dan reliabel berdasarkan uji reliabilitas. Rata-rata skor validasi kelayakan adalah 3.66, dengan kategori layak. Uji validitas menyatakan bahwa r hitung dari semua instrumen tes $> r$ tabel (0.361) dan nilai reliabilitas sebesar 0.733.

Kata kunci: Berpikir Kritis, Hukum Coulomb, Instrumen Test

ABSTRACT

This study aims to develop a critical thinking skills test instrument on the Coulomb's Law material that meets the qualifications including aspects of feasibility validation, validity and reliability. This study is a development research with the ADDIE approach. This study was conducted at SMA Negeri 1 Payaraman with a sample of 30 students in class XII.3. The results showed that the test instrument was declared feasible based on the feasibility validation test, valid based on the validity test and reliable based on the reliability test. The average feasibility validation score was 3.66, with a feasible category. The validity test stated that the r count of all test instruments $> r$ table (0.361) and the reliability value was 0.733.

Keywords: Critical Thinking, Coulomb's Law Keywords, Test Instrument

1. PENDAHULUAN

Keterampilan berpikir kritis pada pendidikan abad ke-21 memungkinkan siswa untuk menganalisis informasi secara mendalam dan mengevaluasi argumen atau ide-ide yang akan disajikan. Ini dapat membantu mereka untuk membedakan antara informasi yang valid dan tidak valid, serta untuk memahami konsep fisika dengan lebih baik. Keterampilan berpikir kritis sangat berguna dalam pemecahan masalah, siswa yang berpikir kritis dapat mengidentifikasi masalah, mencari solusi yang efektif dan mengevaluasi hasil dari solusi tersebut secara objektif. Maka dengan berpikir kritis, siswa dapat membuat keputusan yang lebih baik. Mereka mampu mempertimbangkan berbagai sudut pandang dan konsekuensi sebelum mengambil keputusan, sehingga dapat membuat pilihan yang benar dan lebih terinformasi.

Menurut Linda dan Lestari (2019), berpikir kritis sangat diperlukan oleh setiap orang di dunia saat ini, apalagi dengan adanya kemajuan teknologi yang membuat segala informasi semakin mudah diakses dengan adanya kemampuan berpikir kritis akan memudahkan untuk membangun opini yang kuat (misalnya, dalam penugasan). Dengan begitu setiap pernyataan yang dibuat berdasarkan bukti akan dibenarkan setelah dievaluasi. Menurut Fatimah (2023), orang yang mampu berpikir kritis adalah orang yang mampu menyimpulkan apa yang diketahuinya, mengetahui cara menggunakan informasi untuk memecahkan permasalahan, dan mampu mencari sumber-sumber informasi yang relevan sebagai pendukung pemecahan masalah.

Seseorang yang berpikir kritis selalu menelaah subjek, substansi, atau permasalahan apa pun yang di dalamnya ia dapat meningkatkan kualitas berpikirnya dengan secara terampil memanfaatkan struktur-struktur yang melekat dalam berpikir dan menerapkan standar standar intelektual padanya. Sehingga dapat menemukan jalan keluar dari permasalahan yang sedang hadapi. Hal ini mengindikasikan bahwa keterampilan berpikir kritis mengarahkan siswa untuk menganalisis permasalahan yang dihadapi dengan mengaitkan pemahaman, pemikiran, pengetahuan dan informasi yang mereka peroleh sehingga menghasilkan Keputusan valid dan dapat dipertanggung jawabkan (Kafii, 2023).

Hukum Coulomb menjelaskan hubungan antara gaya yang dihasilkan oleh dua muatan tanpa kontak langsung. Hukum ini menyatakan bahwa gaya antara dua muatan titik sebanding dengan perkalian nilai kedua muatan dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak di antara keduanya. Interaksi antara benda-benda bermuatan, tidak hanya titik muatan, terjadi melalui gaya tak-kontak yang bekerja meskipun jaraknya terpisah (Amiruddin, 2021).

Berdasarkan observasi di SMA Negeri 1 Payaraman diketahui bahwa instrumen tes yang diterapkan di sekolah hanya mengacu pada tingkat kognitif C1-C4 dalam taksonomi Bloom. Sedangkan soal dengan indikator berpikir kritis jarang diterapkan, karena tingkat kognitif kemampuan berpikir ini biasanya dari C4-C6. Berdasarkan hasil wawancara, sebanyak 80% siswa yang masih memperoleh hasil belajar dibawah KKM, nilai KKM di SMA Negeri 1 Payaraman adalah sebesar 75. Menurut Sundari (2021), pembelajaran fisika masih berpusat pada guru. Artinya belum memfasilitasi siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Hal inilah yang menyebabkan keterampilan berpikir kritis siswa masih rendah. Ketidakmampuan siswa untuk berpikir kritis juga disebabkan oleh pemahaman konsep fisika yang rendah. Siswa cenderung menghafal persamaan fisika dan mengerjakan persoalan tanpa memahami konsep. Akibatnya, siswa sulit memecahkan masalah dan muncul persepsi bahwa fisika itu sulit dan sangat membosankan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025 di SMA Negeri 1 Payaraman pada tanggal 21 November 2024 sampai 29 November 2024, bertujuan untuk mengembangkan instrument tes berpikir kritis pada materi Hukum Coulomb. Proses pengembangan tersebut dilakukan dengan menggunakan model ADDIE, penelitian ini hanya sampai tahap pengembangan (*development*).). Populasi adalah keseluruhan objek yang akan diteliti dalam penelitian. Pada penelitian ini yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII IPA di SMA Negeri 1 Payaraman sebanyak 112 siswa, Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *cluster sampling*, di mana seluruh siswa dalam kelas tertentu diambil sebagai sampel penelitian. Pengembangan instrumen ini mengikuti indikator berpikir kritis menurut Ennis (2011), seperti terlihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Indikator Keterampilan Berpikir Kritis
Memberikan penjelasan sederhana (<i>elementary clarification</i>)	Memfokuskan pertanyaan Menganalisis argumen Bertanya dan menjawab tentang suatu penjelasan
Membangun keterampilan dasar (<i>basic support</i>)	Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi Mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Indikator Keterampilan Berpikir Kritis
Penarikan Kesimpulan (<i>inference</i>)	Mempertimbangkan deduksi dan hasil deduksi
Membuat penjelasan lebih lanjut (<i>advanced clarification</i>)	Mendefinisikan masalah Mengidentifikasi asumsi
Mengatur strategi dan taktik (<i>strategies and tactics</i>)	Memutuskan sebuah tindakan

Sumber: Ennis (2011)

Analisis butir soal dilakukan secara kuantitatif. Analisis kuantitatif dapat ditinjau dari pendekatan klasik yang meliputi validitas dan reliabilitas. Instrumen penelitian akan dinilai baik jika validasi kelayakan, validitas dan reliabilitasnya masuk pada kategori valid dan reliabel. Validitas suatu instrumen berkaitan dengan sejauh mana pengukuran tersebut secara akurat mengukur apa yang dimaksudkan untuk dilakukan, dan reliabilitas berkaitan dengan sejauh mana pengukuran tersebut dapat diandalkan karena konsistensinya (Arikunto, 2012).

Validitas butir soal ditentukan berdasarkan nilai koefisien korelasi Pearson

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2}} \quad (1)$$

Dimana:

R_{xy} = Koefisien hubungan antara variabel X dan Y

N = Jumlah sampel

X = Skor item/butir soal

Y = Skor total butir soal

Soal dapat dikatakan valid apabila terdapat hubungan signifikan antara skor setiap soal yang menyatakan indikator berpikir kritis dengan skor total dari semua indikator. Hubungan yang signifikan ini didasarkan pada perbandingan koefisien korelasi pearson terhadap nilai r tabel dengan taraf signifikansi 95%.

Uji reliabilitas dilakukan untuk menentukan sejauh mana hasil pengukuran mendapatkan hasil yang sama meskipun pengukuran dilakukan berkali-kali pada keadaan yang sama. Untuk menguji reliabilitas dapat menggunakan rumus alpha yaitu:

$$r_{xy} = \left(\frac{k}{k-1}\right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right) \quad (2)$$

Dimana:

r_{xy} = Reliabilitas soal

k = Banyaknya butir soal

σ_b^2 = Jumlah varians butir

σ_t^2 = Varians total

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Analysis (Analisis)

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan terkait instrumen yang akan dikembangkan dengan cara melakukan kajian Pustaka terhadap tingkat keterampilan berpikir kritis siswa dan mewawancarai guru mata pelajaran fisika SMA Negeri 1 Payaraman. Untuk mengetahui penggunaan instrumen tes keterampilan berpikir kritis di sekolah tersebut.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri 1 Payaraman, diketahui bahwa permasalahan yang terjadi adalah belum tersedianya instrumen penilaian yang dapat mengukur kemampuan berpikir kritis di sekolah. Selain itu, guru belum pernah melakukan pengukuran secara spesifik terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini dapat menyebabkan kurangnya siswa dalam mengembangkan dan mengasah kemampuan berpikir kritisnya.

Tahap Design (Desain)

Instrumen yang dikembangkan berjumlah 15 butir soal yang terdiri dari lima indikator berpikir kritis. Pada indikator “memberikan penjelasan sederhana” terdapat pada soal nomor 1,2 dan 3, pada indikator “membangun keterampilan mendasar” terdapat pada soal nomor 4,5 dan 6, untuk indikator “penarikan kesimpulan” terdapat pada soal nomor 7,8 dan 9, indikator “membuat penjelasan lebih lanjut” terdapat pada soal nomor 10,11 dan 12, untuk indikator “mengatur strategi dan taktik” terdapat pada soal nomor 13,14 dan 15.

Penggunaan indikator pada setiap soal meliputi beberapa alasan seperti:

1. Memberikan penjelasan sederhana

Soal dengan indikator ini digunakan untuk menilai kemampuan individu dalam mengidentifikasi dan menjelaskan masalah secara ringkas dan jelas. Kemampuan ini penting karena merupakan dasar dari proses berpikir kritis, di mana seseorang harus bisa memahami inti dari masalah sebelum bisa menganalisis lebih lanjut.

2. Membangun keterampilan mendasar

Soal dengan indikator ini digunakan untuk mengukur kemampuan dalam memahami konsep dasar dan informasi yang relevan. membangun keterampilan mendasar adalah langkah penting dalam berpikir kritis karena memungkinkan seseorang untuk memiliki pemahaman yang kuat terhadap informasi yang digunakan dalam proses analisis dan evaluasi.

3. Penarikan kesimpulan

Soal dengan indikator ini digunakan untuk menilai kemampuan untuk menarik kesimpulan yang logis berdasarkan bukti dan informasi yang ada. Menilai kemampuan ini penting untuk memastikan bahwa seseorang dapat menghubungkan informasi dengan benar dan membuat keputusan yang berdasarkan penalaran logis.

4. Membuat penjelasan lebih lanjut

Soal dengan indikator ini digunakan untuk menilai kemampuan individu dalam memperluas penjelasan atau argumen mereka dengan memberikan detail tambahan dan alasan yang mendukung. Kemampuan ini sangat penting dalam berpikir kritis karena membantu memperkuat argumen dan meningkatkan pemahaman terhadap topik yang dibahas.

5. Mengatur strategi dan taktik

Soal dengan indikator ini digunakan untuk mengukur kemampuan individu dalam merencanakan dan mengorganisir strategi yang efektif untuk memecahkan masalah. Kemampuan ini penting dalam berpikir kritis karena melibatkan penggunaan taktik yang tepat untuk mencapai tujuan yang diinginkan dengan cara yang efisien dan efektif.

Tahap Development (Pengembangan)

Hasil analisis instrumen tes pada penelitian ini terdapat hasil validitas dan reliabilitas item soal, sebagai berikut:

a. Validitas

Hasil validasi kelayakan yang dilakukan oleh validator ahli memberikan nilai rata-rata sebesar 3.66. Kesimpulan yang diberikan oleh validator adalah instrumen tes indikator berpikir kritis yang telah dibuat termasuk dalam kategori baik atau valid dan layak untuk

digunakan dalam penelitian. Adapun hasil dari uji validasi oleh validator dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Table 2. Test Results Test Instrument Validation Test

No	Indikator Soal	Skor Penilaian
1	Memberikan Penjelasan Sederhana	4
2	Memberikan Penjelasan Sederhana	3
3	Memberikan Penjelasan Sederhana	4
4	Membangun Keterampilan Dasar	4
5	Membangun Keterampilan Dasar	4
6	Membangun Keterampilan Dasar	4
7	Penarikan Kesimpulan	4
8	Penarikan Kesimpulan	4
9	Penarikan Kesimpulan	4
10	Membuat Penjelasan Lebih Lanjut	4
11	Membuat Penjelasan Lebih Lanjut	3
12	Membuat Penjelasan Lebih Lanjut	4
13	Mengatur strategi dan taktik	3
14	Mengatur strategi dan taktik	3
15	Mengatur strategi dan taktik	3
	Rata-rata	3.66

Setelah dilakukan uji coba kepada siswa kelas XII.3 di SMA Negeri 1 Payaraman, dan analisa setiap butir soal, instrumen tes dinyatakan valid dan setiap indikatornya telah sesuai untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini dikarenakan berdasarkan perbandingan nilai r_{hitung} dan tabel r (0.361). Adapun hasil uji validitas butir soal seperti terlihat pada tabel 4. Berdasarkan tabel 3, terlihat bahwa nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$.

Tabel 3. Hasil uji validitas instrumen tes

No. Soal	r_{hitung}	Keterangan
1	0.591	Valid
2	0.614	Valid
3	0.401	Valid
4	0.431	Valid
5	0.455	Valid
6	0.374	Valid
7	0.374	Valid
8	0.376	Valid
9	0.573	Valid
10	0.376	Valid
11	0.383	Valid
12	0.468	Valid
13	0.438	Valid
14	0.440	Valid
15	0.519	Valid

Hasil analisis indikator keterampilan berpikir kritis siswa di kelas uji pada materi Hukum Coulomb yang diperoleh dari instrumen tes dengan menggunakan indikator berpikir kritis:

1. Memberikan Penjelasan Sederhana

Indikator memberikan penjelasan sederhana mencakup pertanyaan-pertanyaan yang terfokus, kemampuan untuk menganalisis dan mengevaluasi suatu pertanyaan, serta memberikan jawaban atas penjelasan atau pernyataan tertentu. Dalam indikator ini, siswa

diharapkan mampu membuat spesifikasi masalah dengan jelas, mengidentifikasi ciri-ciri penting, serta menggambarkan situasi menggunakan alat bantu seperti gambar, diagram, atau simbol yang didasarkan pada informasi berupa data dan fakta (Ennis, 2011). Dalam penelitian ini indikator memberikan penjelasan sederhana pada instrumen tes terdapat pada nomor 1,2 dan 3. Hasil uji validitas indikator memberikan penjelasan sederhana dengan mengkorelasikannya dengan skor total dari semua indikator mendapatkan nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$, sehingga dapat disimpulkan bahwa soal dengan indikator memberikan penjelasan sederhana telah sesuai untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa.

2. Membangun Keterampilan Dasar

Indikator membangun keterampilan dasar dengan sub indikator mempertimbangkan apakah sumbernya dapat dipercaya atau tidak. Indikator ini mengukur keterampilan siswa dalam menggunakan prosedur yang tepat melalui asumsi yang ada dengan melakukan penyelidikan untuk memecahkan masalah, sehingga menghasilkan penjelasan tentang masalah yang diperoleh atau menganalisis gejala atau fenomena yang muncul dari pernyataan pertanyaan (Ennis, 2011). Dalam penelitian ini indikator membangun keterampilan dasar instrumen tes terdapat pada nomor 4,5 dan 6. Hasil uji validitas indikator membangun keterampilan dasar dengan mengkorelasikannya dengan skor total dari semua indikator mendapatkan nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$, sehingga dapat disimpulkan bahwa soal dengan indikator membangun keterampilan dasar telah sesuai untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa.

3. Penarikan Kesimpulan

Indikator berpikir kritis penarikan kesimpulan, secara umum, mengharapkan siswa mampu mengidentifikasi dan memecahkan masalah sehingga dapat ditarik suatu kesimpulan. Indikator ini mengukur keterampilan siswa dalam menguraikan dan memahami berbagai aspek secara bertahap hingga sampai pada suatu rumusan baru (Ennis, 2011). Dalam penelitian ini indikator penarikan kesimpulan pada instrumen tes terdapat pada nomor 7,8 dan 9. Hasil uji validitas indikator penarikan kesimpulan dengan mengkorelasikannya dengan skor total dari semua indikator mendapatkan nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$, sehingga dapat disimpulkan bahwa soal dengan indikator penarikan kesimpulan telah sesuai untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa.

4. Membuat Penjelasan Lebih Lanjut

Indikator membuat penjelasan lebih lanjut yaitu mengkonstruksi argumen siswa, mampu menganalisis dan memberikan penjelasan berupa mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi dengan menggunakan kriteria yang tepat serta mengidentifikasi asumsi (Ennis, 2011). Dalam penelitian ini indikator membuat penjelasan lebih lanjut pada instrumen tes *posttest* terdapat pada nomor 10,11 dan 12. Hasil uji validitas indikator membuat penjelasan lebih lanjut dengan mengkorelasikannya dengan skor total dari semua indikator mendapatkan nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$, sehingga dapat disimpulkan bahwa soal dengan indikator membuat penjelasan lebih lanjut telah sesuai untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa.

5. Mengatur Strategi dan Taktik

Indikator mengatur strategi dan taktik berfokus pada kemampuan siswa dalam memilih kriteria yang tepat untuk mempertimbangkan berbagai kemungkinan solusi atau cara memecahkan masalah. Dalam hal ini, siswa dituntut untuk menggunakan pengetahuan yang mereka miliki guna merumuskan alternatif penyelesaian yang relevan. Proses ini mencakup penggunaan operasi hitung yang sesuai dengan konsep yang dipelajari untuk menyelesaikan permasalahan yang ada secara efektif dan logis (Ennis, 2011). Dalam penelitian ini indikator mengatur strategi dan taktik pada instrumen tes terdapat pada nomor 13,14 dan 15. Hasil uji validitas indikator mengatur strategi dan taktik dengan mengkorelasikannya dengan skor total dari semua indikator mendapatkan nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$, sehingga dapat disimpulkan bahwa soal dengan indikator mengatur strategi dan taktik telah sesuai untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa.

b. Reliabilitas

Berdasarkan hasil uji koefisien reliabilitas cronbach's alpha yang telah dilakukan pada instrument tes didapatkan nilai sebesar 0.733. Karena nilai hasil uji koefisien reliabilitas cronbach's alpha pada soal instrumen tes > nilai Cronbach Alpha (0.60), maka dapat diambil kesimpulan bahwa instrumen tes adalah reliabel. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes yang dikembangkan memiliki konsisten yang tinggi sehingga ketika diujikan kepada siswa pada waktu yang berbeda akan memberikan hasil yang relatif sama. Reliabilitas merupakan konsistensi instrumen dalam menilainya sehingga ketika instrumen tersebut digunakan akan memberikan pengukuran yang relatif sama secara berulang-ulang (Mahrawi, 2021).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengembangan instrumen tes keterampilan berpikir kritis pada Hukum Coulomb yang dikembangkan di SMA Negeri 1 Payaraman termasuk dalam kategori layak. Hasil uji validitas soal *posttest*, berdasarkan tabel r dengan tingkat signifikansi dua arah 0.05 dan jumlah sampel 30 siswa didapatkan nilai r_{tabel} sebesar 0.361. Maka, dengan membandingkan nilai r_{hitung} soal pada tabel dengan r_{tabel} , dapat diketahui bahwa r_{hitung} pada soal nomor 1 sampai 15 lebih besar daripada r_{tabel} , sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh soal dinyatakan valid. Hasil analisis butir soal menunjukkan nilai reliabilitas sebesar 0,733 dengan kategori tinggi. Pada masing-masing Soal yang telah dinyatakan valid selanjutnya dapat digunakan untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis. Keterbatasan penelitian ini adalah hanya berfokus pada materi Hukum Coulomb.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, K. dkk. 2022. Metodologi Penelitian Kuantitatif. Yayasan Penerbit Muhammad Zainni.
- Amiruddin, M., Z. dkk. 2021. Hukum Coulomb. Surabaya. *Jurnal Praktikum Pendidikan Fisika*.
- Arikunto. Suharsimi. (2010). *Dasar-dasar Evaluasi Pembelajaran (edisi revisi)*. Jakarta: PT Bumi aksara.
- Atsilah, M B. dkk. 2024. Pengembangan *Three Tier Test Multiple Choice* untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi pada Materi Hukum Newton. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. Vol. 15. No. 2. Hal: 213-221.
- Ennis, R. H. 2011. *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*, Chicago: University of Illinois.
- Fatimah, Siti dan Fanni Zulaiha. 2023. Implementasi Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematichs*) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa SMA Kelas X. *Jurnal Tahsinia*. Vol. 4. No. 2. Hal. 230-241.
- Gunada, I Wayan. dkk. 2023. Analisis Tes Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kritis Pada Materi Gelombang Bunyi. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*. Vol. 8. No. 1.
- Kafii, Muhammad Shokhibul. dkk. 2023. Analisis Validitas Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Gelombang Berjalan dan Gelombang Stasioner. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. Vol. Vol. 12 No. Hal. 111 – 118
- Linda, Zakiyah dan Ika Lestari. 2019. *Berfikir Kritis Dalam Konteks Pembelajaran*. Jakarta: Ezratama Karya Abadi.
- Mahrawi, Usman, & Maulida N. 2021. Pengembangan Instrumen Asesmen Critical Thinking Skills pada Materi Sistem Ekskresi. *Journal of Matematics and Natural Science Education*. Vol. 2. No. 2: 80 95.
- Parno. dkk. 2020. *The effectiveness of STEM approach on students' critical thinking ability in the topic of fluid statics*. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Purwanto. 2018. *Teknik Penyusunan Instrumen Uji validasi dan Reliabilitas Penelitian Ekonomi Syariah (Ind ed)*. Magelang: Staial Press.
- Resnick, Halliday and Walker. 2009. *Fundamental of Physics 6th edition*: John Wiley & Son.

- Riduwan. (2015). Skala Pengukuran Variabel-variabel dalam Penelitian. Bandung: Alfabeta.
- Sastra, Puti. dkk. 2022. Meta-Analisis Pengaruh Pendekatan STEM terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Kritis Siswa pada Pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Geliga Sains (JGS): Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol. 10. No. 1. Hal. 61-73.
- Sugiyono. (2015). No Title Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D). Alfabeta.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sundari, Putri Dwi dan Dios Sarkity. 2021. Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Suhu dan Kalor dalam Pembelajaran Fisika. *Journal of Natural Science and Integration*. Vol. 4, No. 2, Hal 149-161.