



## Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ) Universitas Papua

Web: <http://jurnal.unipa.ac.id/index.php/kpej>



### Analysis of Students' Critical Thinking Skills in Dynamic Electrical Material

Misbah<sup>1\*</sup>, Saiyidah Mahtari<sup>2</sup>, Mustika Wati<sup>3</sup>, dan Muhdi Harto<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat

<sup>4</sup>SMA Negeri 6 Banjarmasin

\*misbah\_pfis@ulm.ac.id

**Abstract:** Student learning achievement does not only depend on students' ability to solve problems. Learning achievement also depends on the suitability of the good questions, so the questions need to be tested for empirical validity. This study aims to analyze the problem of critical thinking skills. The research method is quantitative descriptive method. The subjects of the trial were 32 students of class XII IPA in high school in the city of Banjarmasin. The technique of collecting data uses a test of critical thinking skills. The results of the research data are processed using the RASCH model with the Winstep program to obtain information related to infit, outfit, and unidimensionality items. The results showed that with the mean MNSQ OUTFIT criteria of 1.07, ZSTD OUTFIT 0, reliability based on item separation was 1.78 with special categories and proved to be fit tests with the model. The reliability of the question using apron cronbach is 0.64. Based on the RASCH analysis there are 3 questions that are outlier. The results of the study show that critical thinking skills in dynamic electrical material can be used with improvement.

**Keywords:** Critical thinking skills, RASCH models.

### Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Listrik Dinamis

**Abstrak:** Prestasi belajar siswa tidak hanya bergantung pada kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal. Prestasi belajar juga bergantung pada kesesuaian soal yang baik, sehingga soal perlu dilakukan uji validitas empirik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis soal keterampilan berpikir kritis. Metode penelitian adalah metode deskriptif kuantitatif. Subjek ujicoba adalah 32 siswa kelas XII IPA SMA Negeri di kota Banjarmasin. Teknik pengumpulan data menggunakan tes keterampilan berpikir kritis. Data hasil penelitian di proses dengan menggunakan model RASCH dengan program winstep untuk mendapatkan informasi terkait infit, outfit, dan unidimensionality item. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan kriteria mean OUTFIT MNSQ sebesar 1,07, OUTFIT ZSTD 0, reliabilitas berdasarkan item separation sebesar 1,78 dengan kategori spesial dan terbukti tes fit dengan model. Reliabilitas soal menggunakan alpha cronbach sebesar 0.64. Berdasarkan analisis RASCH terdapat 3 soal yang outlier. Hasil penelitian menunjukkan soal keterampilan berpikir kritis pada materi listrik dinamis dapat digunakan dengan perbaikan.

**Kata kunci:** Keterampilan berpikir kritis, model RASCH.

#### PENDAHULUAN

Keberhasilan program pembelajaran dapat dilihat dari hasil evaluasi pembelajaran. Ada satu komponen penting dalam evaluasi, yaitu tes. Tes merupakan alat untuk melakukan pengukuran ketercapaian tujuan pembelajaran (Widoyoko, 2009). Tes sebagai alat ukur harus valid dan reliabel. Alat ukur dikatakan valid apabila alat ukur pengukur yang hendak diukur secara tepat (Matondang, 2009). Validitas dan reliabilitas

dipengaruhi oleh instrumen, dan subjek yang diukur. Tes yang tidak valid dan reliabel akan memberikan hasil yang bias dan bahkan dapat merugikan siswa (Widyaningsih & Yusuf, 2018).

Tujuan pembelajaran fisika salah satunya adalah menerapkan apa yang dipelajari ke dalam kehidupan sehari-hari, sehingga siswa perlu dilatih berpikir kritis untuk menerapkan konsep fisika dalam menghadapi masalah pada kehidupan sehari-hari. Berpikir kritis adalah sebuah konsep kompleks yang melibatkan nalar dan kemampuan untuk memisahkan fakta dan pendapat (Chukwuyenum, 2013). Seseorang yang kritis akan memeriksa informasi sebelum mengambil keputusan menerima atau menolak solusi dari permasalahan yang ada. Melatihkan keterampilan berpikir kritis menjadi sangat penting karena mampu memahami hubungan logis antara ide-ide, membangun dan mengevaluasi argumen dan pemecahan masalah secara sistematis (Riyanti, Widiyatmoko, & Wusqo, 2016).

Konsekuensi dari pemikiran bahwa kemampuan berpikir kritis penting dalam pembelajaran fisika adalah guru harus memberikan unsur rangsangan dengan membuat sistem evaluasi yang dapat membuka pola pikir siswa dari mengingat fakta menuju pola pikir yang kritis. Sesuai dengan karakteristiknya, berpikir kritis memerlukan latihan yang salah satu caranya dengan kebiasaan mengerjakan soal-soal evaluasi yang mengembangkan keterampilan berpikir kritis (Kartimi, 2012).

Hasil observasi yang dilakukan di salah satu SMAN di Kota Banjarmasin ditemukan bahwa soal yang digunakan di sekolah kebanyakan mengambil dari contoh soal dari buku pegangan guru dan belum diukur validitas dan reliabilitasnya. Sehingga soal yang digunakan belum diketahui kualitasnya. Sebagian soal yang diberikan masih low order thinking skills, yaitu C1-C3. Sehingga siswa hanya menghafal materi yang diberikan saat proses pembelajaran, belum mampu memahami materi dengan baik. Hal ini memungkinkan siswa untuk malas berpikir. Aspek keterampilan berpikir kritis siswa belum diperhatikan oleh guru dikarenakan belum tersedianya tes keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran fisika di sekolah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan untuk membuat soal keterampilan berpikir kritis yang valid dan reliabel. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kualitas soal keterampilan berpikir kritis dengan menggunakan model RASCH.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif untuk mencari informasi kualitas soal berpikir kritis. Penelitian dilakukan pada 32 siswa kelas XII IPA 4 SMAN 6 Banjarmasin. Soal yang diberikan merupakan soal pilihan ganda yang terdiri atas 25 soal dengan materi listrik dinamis. Data yang terkumpul dianalisis dengan menggunakan rasch model dengan program winstep. Validitas konten dapat dilihat menggunakan *output tables 10 (item fit order)* dengan kriteria yang digunakan adalah

- Nilai *Outfit mean square* (MNSQ) yang baik memiliki syarat yaitu  $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$ .
- Nilai *Output Z-standar* (ZSTD) yang diterima adalah  $-2 < \text{ZSTD} < +2$ .
- Nilai *Point Measure Correlation* (Pt Mean Corr) yang diterima adalah  $0,4 < \text{Pt Mean Corr} < 0,85$ .

Soal bias dapat dilihat menggunakan *output tables 30 (Item DIF)*. Suatu butir soal dapat dianggap bias apabila nilai probabilitas butirnya  $< 5\%$  ( $< 0,05$ ) (Sumintono & Widhiarso, 2015). Nilai reliabilitas item ditentukan dengan menggunakan Tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria Reliabilitas Item

No	Rentang	Kategori
1	<0,67	Lemah
2	0,67-0,80	Cukup
3	0,80-0,90	Bagus
4	0,90-0,94	Bagus Sekali
5	>0,94	Istimewa

Nilai Alpha Cronbach digunakan untuk mengukur interaksi antara individu dengan item soal dapat ditafsirkan menggunakan Tabel 2 (Sumintono & Widhiarso, 2015).

**Tabel 2.** Interpretasi nilai-nilai Alpha Cronbach

No	Rentang	Kriteria
1	< 0,5	Buruk
2	0,5 – 0,6	Jelek
3	0,6 – 0,7	Cukup
4	0,7 – 0,8	Bagus
5	>0,8	Bagus Sekali

Tingkat kesulitan soal dengan pemodelan Rasch dianalisis dengan menggunakan nomor logit yang terdapat dalam kolom measure, semakin tinggi nilai logit dari semakin tinggi tingkat kesulitan soal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Soal berpikir kritis materi listrik dinamis yang dibuat diujicobakan kepada 32 siswa kelas XII IPA 4 SMAN 6 Banjarmasin dengan indikator keterampilan berpikir kritis pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Sebaran soal berpikir kritis

No	Keterampilan Berpikir Kritis	No soal
1	Menyimpulkan	1, 2, 3,6,7,8,9, 11, 12,19, 20, 23, 24
2	Dukungan Dasar	4, 14
3	Strategi dan Taktik	5,10,15, 21
4	Klasifikasi Dasar	13, 16, 25
5	Klasifikasi Lanjut	18, 22
6	Kesimpulan	

Skor yang didapatkan berdasarkan hasil diujicoba di analisis menggunakan program winstep dengan hasil pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Ringkasan dari *output* program winstep

No	Item	Outfit		PT Measure	Probabilitas	Measure
		MNSQ	ZSTD			
1	17	2.36	1.8	-0.16	0.72	1.35
2	15	2.11	1.8	-0.16	0.77	1.07
3	2	1.92	3.8	-0.21	0.55	-0.54

No	Item	Outfit		PT Measure	Probabilitas	Measure
		MNSQ	ZSTD			
4	10	1.54	1.3	0.01	0.29	-0.62
5	18	1.27	0.6	0.01	1	2.89
6	13	1.13	0.5	0.09	0.36	0.42
7	23	1.15	0.7	0.16	0.77	-0.24
8	22	0.92	0	0.20	0.04	1.07
9	5	1.00	0.1	0.34	0.12	-1.43
10	19	1.00	0	0.36	0.58	-0.83
11	1	0.95	-0.2	0.39	0.54	-1.12
12	21	0.91	-0.2	0.35	0.76	-0.08
13	11	0.96	-0.2	0.40	0.18	-0.98
14	24	0.80	-0.6	0.44	0.27	-0.08
15	16	0.83	-0.9	0.49	0.39	-0.68
16	25	0.61	-0.7	0.42	0.54	1.07
17	12	0.87	-0.5	0.47	0.75	-0.24
18	20	0.86	-0.7	0.49	0.75	-0.54
19	6	0.80	-1.0	0.52	0.19	-0.54
20	9	0.75	-0.7	0.48	0.79	0.24
21	14	0.67	-1.9	0.68	0.60	-1.27
22	8	0.64	-1.9	0.67	0.67	-0.39
23	7	0.60	-1.8	0.68	0.91	-0.08
	Mean	1.07	0			0.33

Nilai *outfit* MNSQ yang baik memiliki syarat, yaitu  $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$ . Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat ada beberapa soal yang tidak fit yaitu soal nomor 17, 15, 2 dan 10. Sehingga soal ini harus diperbaiki. Soal yang tidak fit ini mengindikasikan terjadinya miskonsepsi dalam memahami dan mengerjakan soal tersebut. Nilai *mean* MNSQ 1.07, hal ini mengindikasikan kondisi yang baik untuk pengukuran (Sumintono & Widhiarso, 2015). Berikut beberapa soal yang tidak fit dapat dilihat pada Gambar 1.

2. Berdasarkan percobaan sederhana dengan sebuah penghantar, diperoleh hasil pengukuran beda potensial dan kuat arus dalam tabel berikut:

No	Beda Potensial (V)	Kuat Arus (A)	Hambatan (R)
1	1,4	0,12	11,67
2	2,8	0,24	11,67
3	4,2	0,36	11,67

Berdasarkan tabel tersebut, maka hubungan antara beda potensial (V), kuat arus (I), dan hambatan (R) adalah...

- Nilai hambatan berbanding lurus dengan beda potensial dan berbanding terbalik dengan kuat arus
- Kuat arus berbanding lurus dengan beda potensial dan hambatan
- Nilai hambatan merupakan hasil kali antara beda potensial dan kuat arus
- Nilai hambatan berbanding lurus dengan beda potensial dan kuat arus
- Kuat arus berbanding lurus dengan beda potensial untuk hambatan tetap

**Gambar 1a.** Soal keterampilan berpikir kritis no 2

10. Hambatan penghantar akan membesar bila menggunakan penghantar yang:

- 1) Lebih panjang
- 2) Massa jenis lebih besar
- 3) Hambatan jenisnya lebih besar
- 4) Luas penampang lebih besar

Ketentuan yang benar adalah...

- A. 1, 2, 3, dan 4    B. 1,2 dan 3    C. 1 dan 2    D. 1 dan 3    E. 2 dan 3

**Gambar 1b.** Soal keterampilan berpikir kritis no 10

15. Dalam sebuah rangkaian listrik tak bercabang timbul arus sebesar 600 mA. Besar kuat arus ini dipengaruhi oleh penghantar yang digunakan. Untuk mengubah besar kuat arus yang mengalir dalam rangkaian listrik ini dapat dilakukan dengan cara:

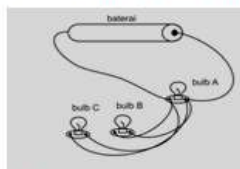
- 1) Panjang penghantar dikurangi menjadi setengahnya
- 2) Panjang penghantar ditambah menjadi dua kali
- 3) Diganti penghantar lain yang memiliki hambatan setengahnya
- 4) Diganti penghantar lain yang memiliki hambatan dua kali semula

Upaya yang dilakukan agar kuat arus yang mengalir dalam rangkaian berkurang menjadi 300 mA adalah nomor...

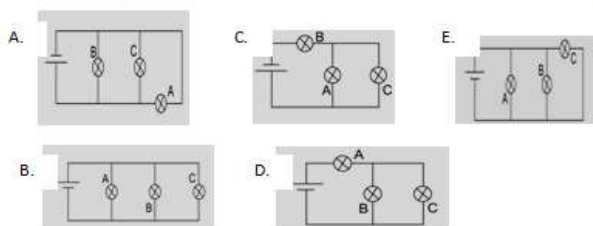
- A. 1 atau 2    B. 1 atau 3    C. 2 atau 3    D. 2 atau 4    E. 3 atau 4

**Gambar 1c.** Soal keterampilan berpikir kritis no 15

17. Skema rangkaian listrik di bawah ini adalah gambar rangkaian listrik yang sebenarnya



Susunan rangkaian listrik di bawah ini yang mempresentasikan gambar di atas adalah...



**Gambar 1d.** Soal keterampilan berpikir kritis no 17

Nilai Output ZSTD yang diterima adalah  $-2 < ZSTD < +2$ . Berdasarkan Tabel 4 soal yang tidak memenuhi kriteria, yaitu soal nomor 2 dengan nilai ZSTD 3, 8. Nilai ini menunjukkan adalah data tidak sesuai dengan yang diharapkan, sehingga soal ini harus diperbaiki. Soal nomor 2 memiliki indikator berpikir kritis menyimpulkan. Siswa belum terlatih untuk menyelesaikan soal dengan indikator menyimpulkan. Nilai Pt Mean Corr yang diterima adalah  $0,4 < Pt \text{ Mean Corr} < 0,85$ . soal yang tidak memenuhi kriterianya adalah 17, 15, 2, 10, 18, 13, 23, 22, 5, 1, 1, 21 dan 11, sehingga soal ini harus diperbaiki. Berdasarkan Tabel 2 soal nomor 3 dan 4 masuk dalam kategori *outlier* atau *misfit* dengan data yang ada. Soal nomor 3 dan 4 harus dibuang.

Sumintono dan Widhiarso (2015) menyatakan bahwa suatu item soal dapat dianggap bias apabila nilai probabilitas butirnya  $< 5\%$  ( $< 0,05$ ). Item soal disebut bias jika ditemukan bahwa satu individu dengan karakteristik tertentu lebih menguntungkan daripada individu dengan karakteristik lain (Sumintono & Widhiarso, 2015). Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa soal nomor 22 merupakan soal yang bias. Sehingga soal no 22 perlu diperbaiki.

**Tabel 5.** Reliabilitas soal

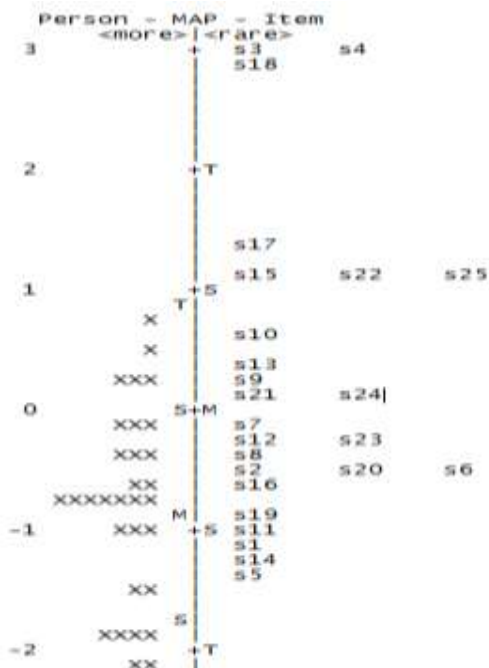
Separation	Item reliabilitas	Reliabilitas alpha cronbach
1.78	0.76	0.64

Berdasarkan Tabel 5 sebaran soal diperoleh nilai 1,8. Indikasi pengelompokan soal melalui perhitungan nilai nya adalah 2,03. Hal ini menunjukkan bahwa soal dapat dibagi dalam 2 kelompok, yaitu sulit dan mudah. Reliabilitas soal 0,76 berada pada kategori cukup. Hal ini menunjukkan soal berpikir kritis memiliki reliabilitas yang cukup. Hal ini terjadi karena tingkat sebaran soal yang terlalu banyak mengumpul di tengah. Maka soal yang memiliki tingkat kesulitan sama harus diperbaiki atau dihapus sehingga jumlah soal tidak terlalu banyak. Jumlah siswa yang diujicobakan juga masih kurang. Karena reliabilitas sangat dipengaruhi oleh subjek yang diukur. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *alpha cronbach* diperoleh 0,64 berada pada kategori cukup yang menunjukkan bahwa reliabilitas interaksi antara siswa dan butir soal secara keseluruhan cukup.

Berdasarkan Tabel 4 nilai logit ditunjukkan pada kolom *measure*, nilai logit yang tinggi menunjukkan tingkat kesulitan soal yang lebih tinggi. Jika terdapat dua kelompok soal menurut sebaran separasi maka tingkat kesulitan item dapat dikelompokkan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Kelompok Soal

No	Rentang logit	Keterangan	No Soal
1	>0,0 logit	Sulit	18, 17, 15, 22, 25, 10, 13, 9, 21, dan 24.
2	<0,0 logit	Mudah	7, 12, 23, 8, 2, 6, 20, 16, 19, 11, 1, 14 dan 5



**Gambar 2.** Gambaran Umum Butir Soal yang dianalisis

Berdasarkan Tabel 6 soal yang sulit ada 10 soal dan soal mudah ada 13 soal. Dari proporsinya soal perlu ditambah untuk kategori sedang, dan jumlah antara soal sulit, sedang dan mudah haruslah proporsional. Berdasarkan Gambar 1 ada soal yang memiliki

tingkat kesukaran yang sama, salah satunya soal nomor 15, 22, dan 25 yang memiliki nilai logit yang sama, yaitu 1.07. Soal-soal yang memiliki tingkat kesulitan yang sama sebaiknya diperbaiki kembali. Peta variabel pada Gambar 1 menunjukkan distribusi kemampuan siswa dan kesulitan barang pada skala logit yang sama. Kemampuan siswa terdaftar di sisi kiri peta sementara kesulitan item berada di sisi kanan peta. Logit tinggi mewakili siswa dengan kemampuan yang lebih tinggi (sisi kiri) dan item yang lebih sulit (sisi kanan) dan sebaliknya (Iramaneerat, Smith, & Smith, 2008). Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa rata-rata logit kemampuan siswa berada di bawah 0,0 logit. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan rata-rata siswa di bawah rata-rata tingkat kesukaran standar soal. Sebagian siswa tidak bisa mengerjakan soal yang mudah. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian siswa belum terlatih berpikir kritis. Siswa belum terbiasa dengan soal berpikir kritis. Sehingga siswa harus dibiasakan untuk menjawab soal berpikir kritis. Banyak cara yang dapat dilakukan oleh guru untuk melatih keterampilan berpikir kritis dengan menggunakan, yaitu metode eksperimen (Triwiyono, 2011), model pembelajaran *problem based instruction* (Dwijananti & Yulianti, 2010), pembelajaran inkuiri (Kurniawati, Wartono, & Diantoro, 2014), *problem based learning* (Fakhriyah, 2014), lembar kerja siswa dan media interaktif (Ma'rifah, Wati, & Hartini, 2014), maupun penggunaan media alat peraga sederhana (Widyaningsih & Yusuf, 2018).

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat diperoleh ringkasan penelitian sebagaimana pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Ringkasan hasil

No	Keterangan	Nomor Soal
1	Dibuang atau <i>outlier</i>	2, 3, 4, 15 dan 17
2	Diperbaiki	10,18, 13, 23, 22, 5, 1, 1, 21 dan 11
3	Diterima tanpa perbaikan atau fit	6, 7, 8, 9, 12, 14, 16, 19, 20, 24, dan 25

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa soal berpikir kritis pada materi listrik dinamis berdasarkan analisis menggunakan model rasch terdapat 3 soal yang *outlier*, 10 soal perlu diperbaiki dan 11 soal dapat diterima tanpa perbaikan dengan Reliabilitas soal 0,76 berada pada kategori cukup

## DAFTAR PUSTAKA

- Chukwuyenum, A. N. (2013). Impact of critical thinking on performance in mathematics among senior secondary school students in Lagos state. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 3(5), 18–25.
- Dwijananti, P., & Yulianti, D. (2010). Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Problem Based Instruction Pada Mata Kuliah Fisika Lingkungan,. In *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* (Vol. 6, pp. 108–114).
- Fakhriyah, F. (2014). Penerapan Problem Based Learning Dalam Upaya Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1), 95–101.
- Iramaneerat, C., Smith, J. E. V, & Smith, R. . (2008). An introduction to Rasch measurement. In J.W. Osborn (Ed.), *Best practices in quantitative methods*. (J. W. Osborn, Ed.), Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc.
- Kartimi, K. (2012). Pengembangan Alat Ukur Berpikir Kritis Pada Konsep Termokimia untuk Siswa SMA. *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, 1(1).

- Kurniawati, I. D., Wartono, W., & Diantoro, M. (2014). The Effect Of Peer Instruction Integrated Guided Inquiry Learning On Concepts Acquisition And Critical Thinking of Students. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 10(1), 36–46.
- Ma'rifah, E., Wati, M., & Hartini, S. (2014). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Inkuiri Terbimbing dan Media Interaktif IPA SMP Untuk Mengaktifkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 2(2), 133–140.
- Matondang, Z. (2009). Validitas dan reliabilitas suatu instrumen penelitian. *Jurnal Tabularasa*, 6(1), 87–97.
- Riyanti, A., Widiyatmoko, A., & Wusqo, I. U. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization Berbantuan Peta Konsep Terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Tema Kalor. *Unnes Science Education Journal*, 5(2).
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). Aplikasi Pemodelan Rasch Pada Assessment Pendidikan. Cimahi: Trim Komunikata.
- Triwiyono, T. (2011). Program Pembelajaran Fisika Menggunakan Metode Eksperimen Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7, 80–83.
- Widoyoko, E. P. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Widyaningsih, S. W., & Yusuf, I. (2018). Analisis Soal Modul Laboratorium Fisika Sekolah I Menggunakan Racsh Model. *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, 4(1).
- Widyaningsih, S. W., & Yusuf, I. (2018). Project Based Learning Model Based on Simple Teaching Tools and Critical Thinking Skills. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 1(1), 12-21.