

Pengembangan LKPD Berbasis *Discovery Learning* Pada Materi Hukum Termodinamika Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA

Safira Hesty Maghfiro¹, Albertus Djoko Lesmono^{2*}, dan Trapsilo Prihandono³

^{1,2,3} Universitas Jember, Jawa Timur, Indonesia

*E-mail Penulis Korespondensi: albert.fkip@unej.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilatar belakangi oleh rendahnya tingkat berpikir kritis siswa Indonesia berdasarkan hasil survey penelitian PISA dan TIMSS semenjak tahun 2003. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD pada materi hukum termodinamika untuk melatih berpikir kritis siswa kelas XI SMA dengan berbasis model pembelajaran *discovery learning* yang teruji valid, efektif, dan praktis. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *research and development* dengan metode pengembangan ADDIE. Hasil dari penelitian ini menunjukkan hasil 80,9% pada tingkat efektivitas yang menyatakan LKPD yang dikembangkan telah sangat efektif dalam melatih kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi Hukum Termodinamika. LKPD ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian serupa dan bahan ajar tambahan bagi guru dalam memberikan materi fisika yang lebih terfokus pada kegiatan *student-center learning*.

Kata kunci: berpikir kritis, *discovery learning*, hukum termodinamika, LKPD

Abstract

This research is based on the result of the PISA and TIMSS surveys that've been conducted since 2003 which said that Indonesian students for the past few years have been placed low in critical thinking skills compared to other developed and developing countries. This research aims to develop a student worksheet based on discovery learning models to practice the critical thinking skills of second-grader high school students on the subject of thermodynamical law. This research used an ADDIE development model theory as its development method. This research shows 80.9% at the effectiveness level, which states that the developed LKPD has been very effective in training high school students in critical thinking skills on the Law of Thermodynamics material. It is hoped that this LKPD can be used as a reference for similar research and additional teaching material for teachers in providing physics material that is more focused on student-centred learning activities.

Keywords: critical thinking skills, *discovery learning*, thermodynamical law, student worksheet

Article History: Received: 17 October 2023
Accepted: 26 April 2024

Revised: 23 April 2024
Published: 30 April 2024

How to cite: Maghfiro, S.H., Lesmono, A.D., dan Prihandono, T. (2024). *Pengembangan LKPD Berbasis Discovery Learning Pada Materi Hukum Termodinamika Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA*, Jurnal Literasi Pendidikan Fisika, 5 (1). pp. 89-95. Retrieved from <http://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/JLPF>

Copyright © April 2024, Jurnal Literasi Pendidikan Fisika

PENDAHULUAN

Upaya pemerintah dalam memperbaiki kualitas pendidikan Indonesia tertera dalam permendikbud No. 69 Tahun 2013 mengenai Kompetensi Dasar (KD) dan struktur kurikulum SMA/MA, yang menyatakan bahwa peserta didik dituntut untuk memiliki keterampilan pendidikan abad 21 yang disebut dengan 4C, yaitu *Critical Thinking* (Kemampuan Berpikir Kritis), *Creativity* (Kemampuan Berpikir Kreatif), *Collaboration* (Keterampilan Bekerja Sama atau Berkolaborasi) dan *Communication* (Keterampilan Berkomunikasi) (Permendikbud Republik Indonesia No. 69 Tahun 2013., 2013). Salah satu keterampilan 4C, yaitu berpikir kritis, juga merupakan termasuk dalam profil pelajar pancasila yang menekankan kompetensi siswa dalam memperoleh dan memproses informasi dan gagasan, menganalisis dan mengevaluasi penalaran, merefleksikan pemikiran dan proses berpikir, dan mengambil keputusan (Zuriah & Sunaryo, 2022).

Melalui observasi awal yang dilakukan di SMA Negeri 1 Giri pada pelajaran fisika juga diketahui bahwa proses pembelajaran yang digunakan masih dominan menggunakan metode ceramah dengan menjelaskan materi dari buku panduan tanpa adanya pengembangan materi, sementara LKPD atau buku cetak yang digunakan hanya terbatas pada rangkuman materi per bab dan soal-soal latihan hitungan saja. Hal tersebut menyebabkan kurangnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran yang berakibat pada kemampuan komunikasi siswa, baik lisan maupun tulisan yang terbatas, serta kurangnya kemampuan mendefinisikan, menalar dan menganalisis konsep fisika.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti berupaya untuk mengembangkan sebuah bahan ajar LKPD fisika yang akan terfokus untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan analitis siswa. LKPD yang dikembangkan menggunakan model pembelajaran *discovery learning*, yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, dan logis sehingga dapat menemukan sendiri pengetahuan serta jawaban dari suatu permasalahan yang dipertanyakan (Rifa'i, dkk, 2019).

Beberapa penelitian terkait LKPD berbasis *discovery learning* dalam melatih kemampuan berpikir kritis antara lain sebagai berikut, penelitian oleh Rahmadhia (2023) menyatakan bahwa LKPD berbasis *discovery learning* pada materi sistem saraf sangat efektif dalam melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI dengan persentase total 93,75% pada indikator berpikir kritis analisis dan inferensi. Penelitian lain oleh Wangi, Ayub, Harjono, dan Doyan (2022), menyatakan LKPD berbasis *discovery learning* yang digunakan dalam pembelajaran fisika memperoleh kategori sedang berdasarkan hasil perolehan *N-Gain* sebanyak 0,69 dan termasuk dalam kategori cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Tujuan penelitian adalah untuk mengembangkan LKPD pada mata pelajaran fisika yang dapat digunakan untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi Hukum Termodinamika yang dapat digunakan untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa SMA. Hasil pengembangan diharapkan dapat membantu proses pembelajaran yang lebih bermakna, menarik minat, serta menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan bagi peserta didik.

METODE

Penelitian *research and development* ini menggunakan model pengembangan ADDIE sebagai metode pengembangannya. Model pengembangan ADDIE terdiri dari lima tahapan, yaitu analisis kurikulum dan kebutuhan peserta didik (*Analyze*), penyusunan peta kebutuhan dan kerangka LKPD (*Design*), pengembangan rancangan LKPD (*Development*), uji coba LKPD kepada peserta didik (*Implementation*), dan evaluasi LKPD (*Evaluation*) (Cahyadi, 2019). Teknik pengumpulan dan analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah, analisis lembar validitas ahli (*expert judgement*), analisis lembar penilaian portofolio berpikir kritis siswa, serta analisis lembar angket pengguna untuk guru fisika dan siswa kelas XI SMA Negeri 1 Giri.

Penilaian validitas ahli (*expert judgement*) dan angket respon pengguna (guru dan siswa) terhadap LKPD merupakan angket dengan skala likert yang terdiri dari 4 pilihan jawaban, antara lain tidak valid/tidak setuju (1), kurang valid/ kurang setuju (2), valid/setuju (3), dan sangat valid/sangat setuju (4). Sementara untuk lembar penilaian portofolio berpikir kritis siswa, merupakan penilaian kegiatan dan penugasan siswa selama kegiatan

pembelajaran terhadap indikator berpikir kritis dengan bantuan tiga observer kelas. Sama seperti lembar validitas dan angket respon pengguna, penilaian portofolio berpikir kritis siswa menggunakan skala likert dengan 4 alternatif jawaban yang menyatakan tidak baik (1), kurang baik (2), baik (3), dan sangat baik (4) berdasarkan pencapaian siswa pada pernyataan indikator berpikir kritis tertentu.

Data yang digunakan pada tiga penilaian tersebut merupakan data kuantitatif dengan mengacu 4 kriteria penilaian, pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Validitas LKPD, Portofolio Berpikir Kritis, dan Respon

Skor	Kriteria Penilaian
1	Apabila penilaian sangat tidak valid/tidak baik/tidak sesuai
2	Apabila penilaian kurang valid/kurang baik/kurang sesuai
3	Apabila penilaian valid/baik/sesuai
4	Apabila penilaian sangat valid/sangat baik/sangat sesuai

(Oktaviani, 2020)

Selanjutnya data yang didapat dengan instrumen pengumpulan data dianalisis dengan menggunakan teknik analisis dan persentase sesuai dengan rumus yang ditentukan. Persentase skor akhir penilaian didapatkan dengan persamaan sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} \times 100\% \quad (1)$$

Dengan \bar{X} sebagai persentase skor akhir, $\sum x$ sebagai total skor empirik, dan n adalah total skor maksimal yang diharapkan. Hasil persentase akhir dari penilaian validasi tersebut kemudian diinterpretasikan dalam kriteria tabel 2.

Tabel 2. Kategori Kevalidan LKPD

Interval	Kategori kevalidan
80% < x ≤ 100%	Sangat valid (sangat baik untuk digunakan)
60% < x ≤ 80%	Valid (boleh digunakan dengan revisi kecil)
40% < x ≤ 60%	Cukup valid (boleh digunakan setelah direvisi besar)
20% < x ≤ 40%	Kurang valid (tidak boleh digunakan)
0% < x ≤ 20%	Tidak valid (tidak boleh digunakan)

(Riduwan, 2017)

Kemudian untuk hasil persentase akhir dari penilaian portofolio berpikir kritis siswa dalam kriteria tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Kategori Keefektifan LKPD

Interval	Kategori Keefektifan
80% < x ≤ 100%	Sangat efektif
60% < x ≤ 80%	Efektif
40% < x ≤ 60%	Kurang efektif
0% < x ≤ 40%	Tidak efektif

(Asfar & Nur, 2018)

Adapun untuk hasil persentase akhir dari angket respon pengguna (guru dan siswa) diinterpretasikan dalam kriteria tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Kategori Kepraktisan LKPD

Interval	Kategori Kepraktisan
80% < x ≤ 100%	Sangat praktis
70% < x ≤ 80%	Praktis
0% < x ≤ 70%	Kurang praktis

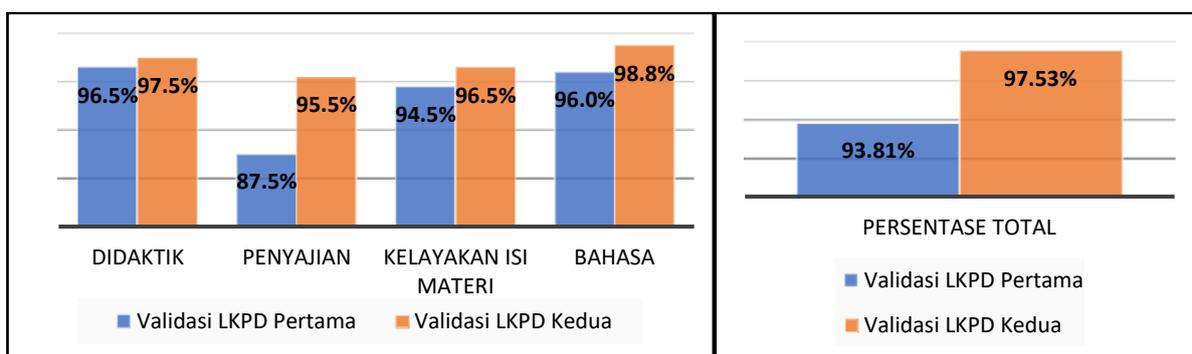
(Riduwan, 2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan produk bahan ajar berupa LKPD berbasis *discovery learning* pada materi hukum termodinamika di SMA. Kelayakan LKPD diuji dengan cara memvalidasi produk pada dua validator ahli, keefektifan produk dalam melatih berpikir kritis diuji dengan penilaian portofolio berpikir kritis siswa, dan kepraktisan penggunaan produk diuji dengan penilaian angket pengguna yang dilakukan oleh tiga orang guru fisika dan siswa kelas XI SMA.

Penilaian Validator Ahli

Lembar validitas yang disusun terdiri dari empat aspek penilaian, yaitu aspek didaktik, penyajian, kelayakan isi materi, dan bahasa. Berikut disajikan grafik hasil perolehan validasi pertama dan kedua LKPD.



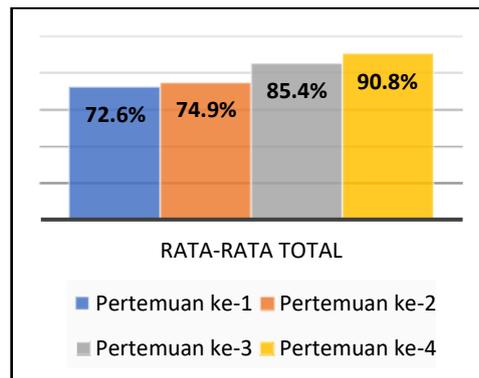
Gambar 1. Grafik Perbandingan Skor Tiap Aspek dan Persentase Total Validitas

Berdasarkan hasil penilaian validasi ahli yang telah dilakukan sebanyak dua kali, terdapat peningkatan pada keempat aspek penilaian validitas dari validasi pertama ke kedua. Hal ini secara signifikan membuat total persentase akhir juga meningkat, yaitu sebanyak 3,72% dari validasi awal ke validasi akhir.

Penilaian aspek didaktik meliputi penilaian keruntutan format LKPD, kesesuaian rancangan LKPD dengan KI dan KD, serta kemampuan LKPD dalam memfasilitasi kegiatan penemuan (*discovery learning*) oleh peserta didik. Pada validasi yang pertama, aspek didaktik mendapat persentase skor sebanyak 96,5% yang meningkat menjadi 98,95%. Penilaian aspek penyajian meliputi penilaian pada teknik penyajian dan penulisan pada rancangan LKPD. Pada validasi yang pertama, aspek penyajian mendapat persentase skor sebanyak 88,475% yang meningkat menjadi 95,7% setelah validasi kedua. Penilaian aspek kelayakan isi materi meliputi penilaian kesesuaian dan keakuratan materi LKPD dengan indikator pembelajaran dan kehidupan sehari-hari. Pada validasi yang pertama, aspek kelayakan isi materi mendapat persentase skor sebanyak 94,45% yang meningkat menjadi 96,5% setelah validasi kedua. Pada validasi yang pertama, aspek bahasa mendapat persentase skor sebanyak 85,834% yang meningkat menjadi 98,75% setelah validasi kedua.

Penilaian Efektifitas LKPD

LKPD yang telah direvisi ulang dan melewati proses validasi akhir selanjutnya dapat diimplementasikan kepada peserta didik. Uji coba produk ini dilakukan untuk melihat keefektifan LKPD dalam melatih kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan indikator-indikator berpikir kritis yang telah disusun oleh peneliti. Berikut adalah grafik dan tabel hasil rata-rata total berpikir kritis siswa kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 1 Giri pada tiap pertemuan.



Gambar 2. Grafik hasil rata-rata total berpikir kritis siswa

Tabel 5. Hasil analisis penilaian berpikir kritis siswa

No.	Pertemuan ke-n	Rata-rata Total tiap pertemuan	Persentase	Kriteria
1.	Pertemuan pertama	2,904	72,6%	Efektif
2.	Pertemuan kedua	2,996	74,9%	Efektif
3.	Pertemuan ketiga	3,415	85,37%	Sangat efektif
4.	Pertemuan keempat	3,63	90,75%	Sangat efektif
Skor Empiris ($\sum x$)				12,945
Persentase akhir (\bar{x})				80,9%
Kriteria akhir				Sangat efektif

Perhitungan skor rata-rata total dari hasil penilaian portofolio berpikir kritis siswa menunjukkan adanya peningkatan skor yang bertahap pada setiap pertemuan, dimana peningkatan paling tinggi terjadi pada pertemuan kedua ke pertemuan ketiga, dengan selisih 0,419 lebih tinggi pada pertemuan ketiga. Adapun persentase total dari keseluruhan pertemuan ini adalah 80,9%, dimana skor ini berada pada interval nilai $80\% < x \leq 100\%$, yang menyatakan LKPD telah berada dalam kategori sangat efektif dalam melatih kemampuan berpikir kritis siswa pada materi hukum termodinamika.

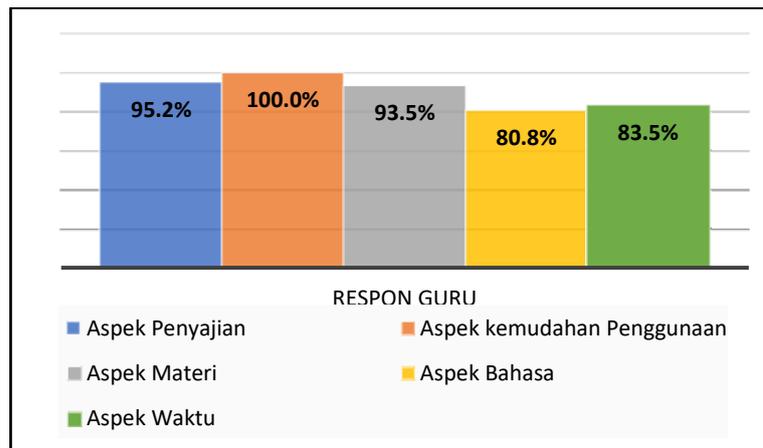
Penilaian Kepraktisan LKPD

Penilaian kepraktisan siswa dinilai melalui analisis angket respon guru dan siswa sebagai pengguna LKPD.

Tabel 6. Hasil Angket Respon Guru dan Siswa Terhadap LKPD

No	Aspek	Rata-rata Tiap Aspek	Total Empirik ($\sum x$)	Nilai Rata-rata (\bar{x})	Kriteria
Hasil respon guru					
1	Penyajian	3,809	18,0996	90,498%	Sangat praktis
2	Kemudahan penggunaan	4			
3	Materi	3,7336			
4	Bahasa	3,223			
5	Waktu	3,334			
Hasil respon siswa					
1.	Ketertarikan	3,506	10,419	86,8%	Sangat praktis
2.	Isi materi	3,481			
3.	Bahasa	3,432			

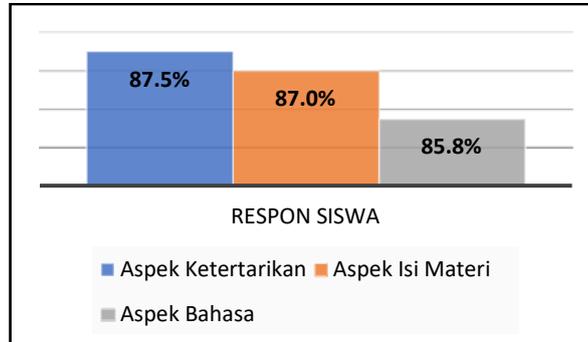
Pada angket respon guru, terdapat lima aspek penilaian, antara lain aspek penyajian, kemudahan penggunaan, materi, bahasa, dan waktu. Analisis hasil angket respon guru ini disajikan pada gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3. Grafik Hasil Angket Respon Guru Terhadap LKPD

Berdasarkan grafik diatas, hasil data penilaian kelima aspek respon guru tersebut berada pada interval skor $3,2 < x \leq 4$ atau interval persentase $80\% < x \leq 100\%$, yang menyatakan bahwa LKPD LKPD *discovery learning* pada materi hukum termodinamika telah masuk dalam kategori sangat praktis menurut guru fisika SMA Negeri 1 Giri. Beberapa kritik dan saran dari ketiga responden tersebut untuk membuat LKPD semakin baik antara lain pada gambar di halaman sampul LKPD agar dibuat lebih menyesuaikan tema hukum termodinamika, karena dirasa sampul tersebut lebih menyerupai tema kelistrikan. Masukan lain, adalah saran untuk mencoba membuat LKPD yang mengikuti model kurikulum merdeka sebagai penerapan kurikulum baru tersebut pada SMA Negeri 1 Giri.

Adapun untuk angket respon siswa, terdiri dari tiga aspek penilaian, antara lain aspek ketertarikan, aspek isi materi, dan aspek bahasa. Analisis hasil angket respon guru ini disajikan pada gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4. Grafik Hasil Angket Respon Siswa Terhadap LKPD

Berdasarkan grafik diatas, hasil data penilaian ketiga aspek respon siswa tersebut juga telah berada pada interval skor $3,2 < x \leq 4$ atau interval persentase $80\% < x \leq 100\%$, yang menyatakan bahwa LKPD LKPD *discovery learning* pada materi hukum termodinamika telah masuk dalam kategori sangat praktis menurut siswa kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 1 Giri.

Berikut adalah *barcode* dan tautan untuk mengakses e-LKPD berbasis *discovery learning* pada materi hukum termodinamika yang telah dibuat :

	<p>Tautan :</p> <p>https://drive.google.com/file/d/1cu115vVlBxQZBU fgfOHZWGCTByd2WLu/view?usp=drive_link</p>
---	--

Gambar 5. Barcode dan tautan e-LKPD

PENUTUP

Kevalidan LKPD berbasis *discovery learning* pada materi hukum termodinamika yang telah dibuat dilakukan sebanyak dua kali oleh dua orang *expert judgement* secara keseluruhan memperoleh skor akhir sebanyak 97,53% dan dinyatakan sangat valid. Keefektifan LKPD berdasarkan hasil penilaian portofolio berpikir kritis siswa secara keseluruhan memperoleh skor akhir sebanyak 80,9% dan menyatakan LKPD sangat efektif dalam melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Kepraktisan LKPD berdasarkan hasil respon guru secara keseluruhan memperoleh skor akhir sebanyak 90,498% dan 86,8% dari hasil angket respon siswa, kedua skor tersebut menyatakan LKPD sangat praktis digunakan dalam pembelajaran fisika materi hukum termodinamika di SMA.

DAFTAR PUSTAKA

- Annafi, N., Ashadi, dan Mulyani, S. (2015). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Termokimia Kelas XI SMA/MA, *Jurnal Inkuiri*, 4(3), 16 – 19.
- Asfar, A.M., I. Taufan, S. Nur., dan A.M Iqbal Akbar Asfar. (2018). The Improvement Of Mathematical Problem-solving through the Application of Problem Posing & Solving (PPS) Learning Model, *Atlantis Press*, 227(1), 362-366.
- Cahyadi, R.A.H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model, *Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42.
- Fazryati, I. (2022). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Kearifan Lokal Kota Malang Pada Pembelajaran Tematik Kelas V Sekolah Dasar. *Undergraduate Thesis*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Oktaviani, R.E. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik Kelas V Sekolah. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. (2013). PP RI Nomor 32, Tahun 2013, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan.
- Permendikbud Republik Indonesia. (2013). Permendikbud RI Nomor 69, Tahun 2013, tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah.
- Riduwan. (2017). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rahmadhia, S.N. (2023). Pengembangan LKPD Berbasis Discovery Learning pada Materi Sistem Saraf untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI. *Skripsi*. Universitas Negeri Surabaya.
- Rifa'i, Ahmad, dan C. Anni. (2019). *Psikologi Pendidikan*. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Wangi, U.S., S. Ayub., A. Harjono., dan A. Doyan. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Discovery Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik, *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(4), 2620 – 8326.
- Zuriah, N., dan H. Sunaryo. (2022). Konstruksi Profil Pelajar Pancasila Dalam Buku Panduan Guru Ppkn Di Sekolah Dasar, *Jurnal Civic Hukum*, 7(1), 75.