

EFEKTIVITAS MODEL *PROJECT BASED LEARNING* BERBANTUAN MEDIA PRESENTASI PADA MATERI GERAK PARABOLA

Nofrince Pangumbahas*, Jeane Verra Tumangkeng, dan Djeli Alvi Tulandi

Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumihan, Universitas Negeri Manado

*email: nofrincepangumbahas@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan media presentasi pada materi fisika yaitu gerak parabola pada siswa kelas X di SMA Negeri 2 Tondano. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pre-eksperimen dengan desain penelitian *One Group Pretest-Posttest design*. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XA yang berjumlah 27 siswa. Data penelitian dikumpulkan dengan menggunakan instrumen tes dalam bentuk soal uraian, lembar observasi penilaian proyek dan penilaian sikap menggunakan rubrik. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa rata-rata hasil *posttest* siswa 85,30 tergolong lebih tinggi daripada rata-rata hasil *pretest* siswa 40,15. Hasil penilaian keterampilan dan sikap siswa selama proses pembelajaran menunjukkan hasil dengan nilai rata-rata yang berada pada kategori sangat baik. Dari hasil uji N-Gain diperoleh *gain score* 0,7579, yang menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar siswa pada kategori sedang dengan presentase 75,79% yang berada pada kategori efektif. Berdasarkan data tersebut, maka dapat disimpulkan model *Project Based Learning* berbantuan media presentasi efektif diterapkan pada materi gerak parabola.

Kata kunci: Efektivitas, *Project Based Learning*, Media Presentasi

ABSTRACT

This study aims to determine the effectiveness of the Project Based Learning (PjBL) model assisted by presentation media on physics material, namely parabolic motion in class X students at SMA Negeri 2 Tondano. The research method used in this study was a pre-experimental study with a One Group Pretest-Posttest design. The sample in this study was class XA students, totaling 27 students. Research data were collected using test instruments in the form of essay questions, project assessment observation sheets and attitude assessment using rubrics. Based on the results of data processing, it shows that the average posttest result of students is 85.30 which is classified as higher than the average student pretest result of 40.15. The results of the assessment of students' skills and attitudes during the learning process show results with an average score that is in the very good category. From the results of the N-Gain test, a gain score of 0.7579 was obtained, which showed that there was an increase in student learning outcomes in the moderate category with a percentage of 75.79% which was in the effective category. Based on these data, it can be concluded that the Project Based Learning model assisted by presentation media is effectively applied to parabolic motion material.

Keywords: Effectiveness, *Project Based Learning*, Presentation Media

1. PENDAHULUAN

Berbagai aspek kehidupan masyarakat telah berubah seiring dengan perkembangan di abad 21. Dalam hal ini, pendidikan memegang peranan penting dalam menciptakan sumber daya manusia yang memiliki keterampilan dan kemampuan untuk menciptakan inovasi-inovasi sehingga mampu bersaing dengan dunia secara luas.

Fisika adalah ilmu yang mempelajari alam, gejala, dan fenomenanya serta segala interaksinya. Dalam pembelajaran fisika, tidak cukup hanya sekedar menghafal rumus. Namun yang terpenting adalah siswa mampu memahami konsep-konsep fisika, keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari,

dan mampu membuat suatu proyek atau karya (Maulana, 2020). Namun pada kenyataannya, pembelajaran fisika lebih didominasi oleh aktivitas guru daripada aktivitas siswa dimana hanya terjadi pemindahan pengetahuan dari guru ke siswa (*transfer of knowledge*) (Hutapea & Simanjuntak, 2019).

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di SMA Negeri 2 Tondano bersama guru fisika, didapati bahwa saat pembelajaran berlangsung hanya beberapa siswa yang aktif dalam pembelajaran baik dalam diskusi kelompok maupun saat menjawab pertanyaan dari guru. Siswa lebih banyak menerima informasi dari guru daripada menggali sendiri melalui sumber informasi yang ada misalnya

buku atau internet. Kondisi tersebut dikarenakan penggunaan metode mengajar guru yang kurang bervariasi (Purwanto dkk., 2021). Selain itu, pemanfaatan media presentasi interaktif dalam pembelajaran fisika yang kurang optimal mengakibatkan pembelajaran kurang menarik dan monoton (Santosa dkk., 2022). Permasalahan tersebut berdampak pada hasil belajar fisika siswa yang masih rendah yaitu dibawah nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) 75. Data lain menunjukkan, dalam pembelajaran fisika siswa yang tuntas sering berada pada angka 25% bahkan dibawah 25% dari jumlah siswa yang mencapai KKM (Maulana, 2020).

Oleh karena itu, diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam belajar dan memperoleh pengetahuan yang benar. Salah satu model yang relevan untuk diimplementasikan adalah *Project Based Learning* atau dikenal sebagai Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL).

Project Based Learning merupakan model pembelajaran yang menggunakan strategi proyek. Strategi proyek disini adalah menyediakan kegiatan siswa sebagai sarana belajar untuk memperoleh sikap, pengetahuan dan keterampilan. Dalam pelaksanaannya, model pembelajaran berbasis proyek mengajarkan siswa untuk menguasai keterampilan proses dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Oleh karena itu, penilaian yang dilakukan tidak hanya terpaku pada ranah kognitif tetapi juga mengukur keterampilan siswa (Sabaryati dkk., 2022). Dengan menilai aspek yang berbeda dari proyek dan pembuatan proyek, siswa memiliki lebih banyak kesempatan untuk memperbaiki materi yang tidak mereka kuasai (Goyal dkk., 2022).

Media pembelajaran merupakan alat yang dapat membantu proses belajar mengajar sehingga pesan yang disampaikan menjadi lebih jelas, serta tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan efektif dan efisien (Pakiding dkk., 2023). Pembelajaran dari media dapat mewakili apa yang dapat disampaikan oleh guru dan pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien (Mambu dkk., 2019). Saat ini, media yang dianggap praktis digunakan dalam proses pembelajaran adalah media yang mampu menyatukan beberapa komponen media (teks, Gambar, grafik, video, dan suara) menjadi satu kesatuan utuh (Hariadi, 2018). Media yang dimaksud adalah media presentasi. Hal ini

sejalan dengan pernyataan Suryaningsih & Yani, (2015) yang menyatakan bahwa penggunaan media presentasi dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Begitupun dengan penelitian yang dilakukan oleh Rusliadi dkk., (2016) yang menunjukkan bahwa media presentasi interaktif berpengaruh terhadap hasil belajar fisika siswa. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas model *Project Based Learning* berbantuan media presentasi pada materi gerak parabola.

2. KAJIAN LITERATUR

Efektivitas Pembelajaran

Efektivitas pembelajaran merupakan ukuran keberhasilan proses interaksi antara siswa dan antara siswa dengan guru dalam situasi pendidikan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Miarso (2004) menuliskan bahwa efektivitas pembelajaran merupakan salah satu standar mutu pendidikan dan sering kali diukur dengan tercapainya tujuan, atau dapat juga diartikan sebagai ketepatan dalam mengelola suatu situasi. Efektifnya suatu pembelajaran dapat dilihat dari aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung, respon siswa terhadap pembelajaran dan penguasaan konsep siswa.

Model *Project Based Learning*

Menurut Mulyasa dalam (Mokambu, 2021) *Project Based Learning* adalah model pembelajaran yang bertujuan untuk memfokuskan siswa pada permasalahan kompleks yang diperlukan dalam melakukan investigasi dan memahami pelajaran melalui investigasi. Chasani & Sari, (2023) menjelaskan bahwa model *Project Based Learning* adalah model pembelajaran yang mengorganisasikan kelas dalam sebuah proyek dimana siswa harus membangun konten pengetahuannya sendiri, dan mendemonstrasikan pemahaman baru melalui berbagai bentuk representasi. Adapun langkah-langkah model *Project Based Learning* adalah (1) Membuat pertanyaan esensial, (2) Merancang rencana untuk proyek, (3) Mengembangkan jadwal, (4) Memantau dan memfasilitasi pekerjaan siswa, (5) Menilai hasil, (6) Evaluasi pengalaman.

Media Presentasi

Media presentasi adalah alat yang didesain sedemikian rupa untuk dipertunjukan kepada publik (Karom dkk., 2014). Dimiyati (dalam Suryaningsih & Yani, 2015) menyebutkan

bahwa penggunaan media presentasi dalam pembelajaran akan sangat membantu efektivitas proses pembelajaran serta penyampaian pesan dan isi yang dapat membantu meningkatkan pemahaman karena menyajikan informasi secara menarik dan dapat diandalkan. Untuk menunjang pembelajaran, didalam media presentasi sudah terdapat Lab Virtual *Phet Simulation* sebagai bentuk tampilan interaktif.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Tondano yang beralamat di Jl. Kampus Unima, Tataaran Patar, Kec. Tondano Selatan, Kab. Minahasa, Sulawesi Utara. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-April semester genap tahun ajaran 2022/2023. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas XA di SMA Negeri 2 Tondano.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik sampel jenuh dimana semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Variabel dalam penelitian ini terdapat dua yaitu variabel independen (variabel bebas) yaitu model *Project Based Learning* berbantuan media presentasi. Variabel dependen (variabel terikat) yaitu tes akhir, keterampilan, dan sikap.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pre-eksperimen dengan desain penelitian *One Group Pretest-Posttest Design* hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan (Sugiyono, 2013). Desain dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian (Sugiyono, 2013)

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O_1	X	O_2

Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan berupa tes (*Pretest* dan *Posttest*) dalam bentuk uraian, lembar penilaian keterampilan, dan lembar penilai sikap.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah uji N-Gain sebagai ukuran efektivitas model *Project Based Learning* berbantuan media presentasi pada materi gerak parabola. Uji N-Gain dilakukan dengan bantuan aplikasi *IBM SPSS Statistics 21*. Adapun klasifikasi interpretasi N-Gain dapat dilihat pada Tabel 2 dan persentase pada Tabel 3.

Tabel 2. Klasifikasi interpretasi N-Gain (Langngan dkk., 2021)

Interval	Kategori
$g > 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq g \leq 0.7$	Sedang
$g < 0.3$	Rendah

Tabel 3. Presentase N-Gain (Tulandi & Resbal, 2022)

Presentase (%) (Tulandi & Resbal, 2022) (Tulandi & Resbal, 2022)	Tafsiran
< 40	Tidak efektif
40 – 50	Kurang efektif
56 – 75	Cukup efektif
> 75	Efektif

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian dilaksanakan sebanyak 2 kali pertemuan, pertemuan pertama diberikan *pretest* untuk mengukur kemampuan awal siswa. Setelah itu diberi perlakuan berupa pembelajaran dengan model *Project Based Learning* berbantuan media presentasi. Pada pertemuan kedua, diberikan *posttest* untuk mengetahui kemampuan siswa setelah diberi perlakuan. Hasil penelitian diperoleh analisis data statistik hasil *pretest* dan *posttest* yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pretest dan Posttest

<i>Descriptive Statistics</i>					
	N	Min.	Max.	Mean	Std. Dev.
Pretest	27	20	64	40.15	13.473
Posttest	27	75	98	85.30	5.518
Valid N (listwise)	27				

Tabel 4 menunjukkan hasil analisis data *pretest* dan *posttest* dari 27 siswa. Hasil analisis menunjukkan nilai rata-rata *posttest* yang diperoleh siswa adalah 85,30 sedangkan nilai rata-rata *pretest* yang diperoleh siswa adalah 40,15.

Tabel 5. Penilaian Keterampilan Proyek

Indikator Penilaian	Rata-rata (%)	Kriteria
Persiapan alat dan bahan	87,5	baik
Rancangan :	93,75	Sangat baik

- a. Gambar Rancangan
- b. Alur kerja dan deskripsi
- c. Penggunaan alat

Bentuk Fisik	87,5	Sangat baik
Inovasi Alat	75	Baik
Pengelolaan dan penyajian data Laporan dibuat dengan kriteria:	87,5	Sangat baik
a. Kebermanfaat laporan		
b. Sistematika laporan	87,5	Sangat baik
c. Penulisan kesimpulan		
Rata-rata	86,5	Sangat baik

Tabel 6. Penilaian Sikap Siswa

Indikator Penilaian sikap	Rata-rata nilai (%)	kategori
Akhlak Mulia	88.9	Sangat baik
Bergotong royong	88	Sangat baik
Bernalar kritis	84.3	Baik
Kreatif	85.2	Baik
Rata-rata	86.6	Sangat Baik

Tabel 6 menunjukkan hasil penilaian sikap siswa selama pembelajaran berlangsung, diperoleh rata-rata 86,6% pada kategori sangat baik. Tabel dibawah ini menunjukkan hasil analisis uji N-Gain hasil belajar siswa.

Tabel 7. Hasil Uji N-Gain

<i>Descriptive Statistics</i>					
	N	Min.	Max.	Mean	Std. Dev.
Ngain Score	27	.64	.94	.7579	.07196
Ngain Persen	27	64.29	94.44	75.7913	7.19553
Valid N (listwis)	27				

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh hasil rata-rata penilaian keterampilan proyek siswa adalah 86,5% berada pada kategori sangat baik. Berdasarkan Tabel 7, terlihat bahwa perolehan rata-rata hasil uji N-Gain score 27 siswa adalah 0,7579 dalam kategori tinggi dengan N-Gain

persen 75,79% pada kategori efektif. Berdasarkan data tersebut maka disimpulkan bahwa model *Project Based Learning* berbantuan media presentasi efektif diterapkan pada materi gerak parabola.

Pembahasan

Proses pembelajaran dilakukan dengan mengacu pada sintaks model *Project Based Learning*, yaitu (1) membuat pertanyaan mendasar, (2) merancang rencana untuk proyek, (3) mengembangkan jadwal, (4) memfasilitasi dan memantau pekerjaan siswa, (5) menilai hasil siswa dan (6) evaluasi. Gambar 1. menampilkan proses perencanaan proyek oleh peneliti.



Gambar 1. Kegiatan perencanaan proyek

Pada pertemuan pertama, sebelum membuat proyek siswa diawali dengan pemahaman konsep gerak parabola dengan bantuan media presentasi. Guru menampilkan simulasi lintasan gerak parabola menggunakan aplikasi *PhET Simulation* untuk membantu siswa memahami konsep dengan mudah dan menarik. Hal ini sejalan dengan pernyataan Taofik & Susila (2022) bahwa selama proses pembelajaran umumnya siswa menyukai penggunaan multimedia sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik.

Secara keseluruhan, hasil belajar siswa pada kelas yang memanfaatkan multimedia lebih baik dari pada yang tidak. Dapat dilihat pada Gambar 2, guru membimbing siswa untuk merancang rencana untuk proyek sesuai dengan pemahaman konsep yang telah diberikan melalui media presentasi yaitu simulasi PhET. Siswa dibimbing untuk dapat mendesain dan membuat alat peraga yang menerapkan prinsip gerak parabola. Guru memberikan kebebasan bagi siswa untuk mencari informasi dari berbagai sumber baik di perpustakaan maupun dari internet seperti *Google* dan *Youtube*.

Pada pertemuan kedua, setiap kelompok diberikan kesempatan untuk mempresentasikan

hasil proyek yang telah dikerjakan yaitu alat peraga gerak parabola. Masing-masing kelompok diberikan waktu untuk presentasi selama 10-15 menit dan dilanjutkan dengan sesi tanya jawab. Pada tahap ini, terlihat siswa berpartisipasi aktif dalam memberikan pertanyaan kepada kelompok yang sedang presentasi, begitu juga kelompok yang mempresentasi terlihat aktif dalam memberikan jawaban dan tanggapan sehingga kelas juga menjadi aktif. Pada tahap evaluasi siswa diberikan kesempatan untuk menyampaikan kesulitan yang ditemui saat mengerjakan proyek, kelebihan dan kekurangan dan saran untuk memperbaiki kekurangannya.

Berdasarkan hasil observasi selama kegiatan pembelajaran, diperoleh rata-rata hasil penilaian keterampilan proyek yang diperoleh siswa yaitu 86,5% dengan kriteria sangat baik. Hasil penilaian sikap yang berdasarkan pada indikator profil pelajar pancasila, diperoleh rata-rata nilai 86,6% dengan kriteria sangat baik. Hal ini sejalan dengan pernyataan Alhayat dkk., (2023) bahwa profil pelajar pancasila sejalan dengan konsep *Project Based Learning* (PjBL) yang menekankan pada kemampuan kolaborasi dan kemampuan pemecahan masalah pada siswa.



Gambar 2. Kegiatan menilai hasil proyek

Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* yang terdapat pada Tabel 4, menunjukkan terdapat perbedaan hasil belajar siswa. Hasil *pretest* rata-rata siswa diperoleh 40,15 sedangkan nilai rata-rata *posttest* yang dapat diperoleh siswa adalah 85,30. Dari hasil nilai rata-rata, dapat dilihat bahwa siswa dapat memahami materi dengan baik setelah penerapan pembelajaran dengan model *Project Based Learning* berbantuan media presentasi yang didalamnya sudah terdapat simulasi virtual *PhET Simulation*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Anwar dkk., (2021) dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Project*

Based Learning memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa. Chasani & Sari, (2023) menjelaskan bahwa model *Project Based Learning* adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai alat pembelajaran untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

5. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan, rata-rata hasil belajar siswa pada *Posttest* adalah 85,30 lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata hasil belajar siswa pada *Pretest* yaitu 40,15 dan sudah memenuhi KKM. Dari hasil uji N-Gain diperoleh *gain score* 0,7579, yang menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar siswa pada kategori tinggi dengan presentase 75,79% yang berada pada kategori efektif. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa model *Project Based Learning* berbantuan media presentasi efektif di terapkan pada materi gerak parabola. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan hasil belajar siswa, rata-rata hasil penilaian keterampilan siswa yang berada pada kategori sangat baik dengan nilai 86,5%, dan rata-rata hasil penilaian sikap siswa 86,6% pada kategori sangat baik.

6. REFERENSI

- Alhayat, A., Mukhidin, Utami, T., & Yustikarini, R. (2023). *The Relevance of the Project-Based Learning (PjBL) Learning Model with Kurikulum Merdeka Belajar*. 7, 1–23.
- Anwar, Y., Fadillah, A., & Syam, M. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X di SMA Negeri 11 Samarinda. *Jurnal Pendidikan*, 30(3), 399.
<https://doi.org/10.32585/jp.v30i3.1753>
- Chasani, M. N., & Sari, A. S. D. (2023). Implementation of Project Based Learning (PjBL) Model with the Assistance of Media E-Learning Chamilo to Improve Student's Understanding of Physics Concepts. *SAGA: Journal of Technology and Information System*, 1(1), 5–8.
<https://doi.org/10.58905/saga.v1i1.12>
- Goyal, M., Gupta, C., & Gupta, V. (2022). A meta-analysis approach to measure the impact of project-based learning outcome with program attainment on student

- learning using fuzzy inference systems. *Heliyon*, 8(8). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10248>
- Hariadi, S. (2018). *Media Presentasi Pembelajaran: Dari Teori Ke Praktik*.
- Hutapea, J., & Simanjuntak, M. P. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 7(3), 38–46.
- Langgan, V. B., Tulandi, D. A., & Mandang, T. (2021). Efektivitas Laboratorium Virtual Sebagai Media Pembelajaran Pada Eksperimen Viskositas. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(2), 88–93. <https://doi.org/10.53682/charmsains.v2i2.112>
- Mambu, M. C., Londa, T. K., & Liando, N. V. F. (2019). Would Students Learn Better with Media? 253(Aes 2018), 328–331. <https://doi.org/10.2991/aes-18.2019.76>
- Maulana, M. (2020). Penerapan Model Project Based Learning Berbasis Stem Pada Pembelajaran Fisika Siapkan Kemandirian Belajar Peserta Didik. *Jurnal Teknodik*, 39–50. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v0i2.678>
- Miarso, Y. (2004). *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*.
- Mokambu, F. (2021). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Pembelajaran IPA di Kelas V SDN 4 Talaga Jaya. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar “Merdeka Belajar dalam Menyambut Era Masyarakat 5.0,” November*, 56–62.
- Pakiding, A. Y., Marianus, & Tumangkeng, J. V. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Booklet Berbasis Representasi Pada Topik Dualisme Gelombang Partikel. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(1), 143–151.
- Purwanto, A., Putri, D. H., & Hamdani, D. (2021). *Penerapan Project Based Learning Model Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Mahasiswa Dalam Rangka Menghadapi Era Merdeka Belajar*. 4(1), 25–34.
- Rusliadi, Yani, A., & Hustim, R. (2016). Pengaruh Penggunaan Media Presentasi Interaktif Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta didik kelas XI IPA SMA Cokroaminoto Makassar Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas*, 4(3), 309–327.
- Santosa, H., & Wardani, K. W. (2022). Efektivitas Penggunaan Model Project Based Learning dengan Media Powerpoint Interaktif Terintegrasi iSpring terhadap Materi Sistem Tata Surya Ditinjau dari Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VI SD Negeri Kesongo 01. *JIIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(12), 5706–5712.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*.
- Suryaningsih, H., & Yani, A. (2015). Pengaruh Media Presentasi Berbasis Pendekatan Ilmiah Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Pada Peserta Didik Kelas Xi Ipa Sma Negeri 10 Makassar. *Jurnall Sains dan Pendidikan Fisika*, 11(3), 229–238.
- Tulandi, D. A., & Resbal, M. (2022). Efektivitas Pembelajaran Eksprolatif Tentang Konsep Dan Proses Fisika Di Permukaan Air Danau Tondano. *Charm Sains Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(3), 29–34.