



## Pengaruh Model *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan *Higher Order Thinking* Peserta Didik

Zahratul Walihah\*, I Wayan Gunada, Sutrio, Syahrial Ayub

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP, Universitas Mataram, Jalan Majapahit No. 62

Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia 83115

Email Korespondensi: [zahratulwalihah01@gmail.com](mailto:zahratulwalihah01@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *project based learning* Terhadap Kemampuan *Higer Order Thinking* peserta didik pada materi alat-alat optik kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Jonggat tahun pelajaran 2022/2023. Jenis penelitian ini adalah penelitian *quasi experiment* dengan desain penelitian *pretest-posttest control group design*. Populasi penelitian adalah seluruh kelas XI MIPA SMAN 1 Jonggat . Adapun pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* dan diperoleh peserta didik kelas XI MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan peserta didik kelas XI MIPA 2 sebagai kelas kontrol. Instrumen penelitian dalam mengukur kemampuan *higher order thinking* berupa tes esai sebanyak 6 item soal yang telah diuji validasi, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya beda. Data akhir (*post-test*) yang didapatkan dianalisis dengan uji normalitas dan homogenitas terlebih dahulu kemudian dilakukan uji hipotesis. Uji hipotesis yang digunakan yaitu uji *t-test polled varians*. Hasil uji hipotesis dikonsultasikan pada tabel t-tes dengan taraf signifikansi 5%. Hasil analisis data yang didapatkan menunjukkan nilai  $t_{hitung}$  yang diperoleh sebesar 2,64 lebih besar dari nilai  $t_{tabel}$  yaitu 2,00. Sehingga disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *project based learning* terhadap kemampuan *higher order thinking* peserta didik kelas XI MIPA SMAN 1 Jonggat.

**Kata kunci:** *Higher Order Thinking, Optik, Project Based Learning.*

## The Effect of Project Based Learning Model on Students' Higher Order Thinking Skills

### Abstract

This research aims to determine the effect of the Project Based Learning model on students' Higher Order Thinking skills in the topic of optical material of XI MIPA SMA Negeri 1 Jonggat students for the 2022/2023 academic year. The type of this research is a quasi-experimental with a pretest-posttest control group design. The population of this research was all students of XI MIPA SMAN 1 Jonggat. The sampling used purposive sampling techniques and obtained by XI MIPA 1 students as an experimental class and XI MIPA 2 students as a control class. The research instrument in measuring the Skills of Higher Order Thinking is an essay test many as 6 items of questions that have been tested validation, reliability, different levels of difficulty and power. The final data (*post-test*) were analyzed by test normality and homogeneity first and then hypothesis tests. The hypothesis test used *t-test polled variance*. The results of the hypothesis test are consulted in the *t-test table* with a significance level of 5%. The results of the data analysis showed that the value of  $t$  count obtained by 2.64 is greater than the value of  $t$  table which was 2.00. So it was concluded that there is an influence between the Project Based Learning model on the Higher Order Thinking Skills of XI class science students at SMAN 1 Jonggat.

**Keywords:** *Higher Order Thinking, Optic, Project Based Learning.*

**How to Cite:** Walihah, Z., Gunada, I. W., Sutrio, S., & Ayub, S. (2023). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan *Higher Order Thinking* Peserta Didik. *Empiricism Journal*, 4(2), 348–355. <https://doi.org/10.36312/ej.v4i2.1389>



<https://doi.org/10.36312/ej.v4i2.1389>

Copyright© 2023, Walihah et al.

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



## PENDAHULUAN

Masa era globalisasi memberikan dampak yang besar pada pendidika dimana pendidikan Indonesia diharapkan lebih berkualitas agar mampu menghasilkan sumber daya manusia yang dapat bersaing di era globalisasi. Untuk bersaing di era globalisasi dibutuhkan suatu pengembangan pengetahuan, pengembangan kemampuan berfikir dan pengembangan lainnya (Syahputra, 2018). Pengembangan kemampuan berfikir dapat

diterapkan melalui pembelajaran pendidikan abad 21 yang mengintegrasikan kemampuan HOT (*Higher Order Thinking*).

Kemampuan *Higher Order Thinking* (HOT) pada taksonomi Bloom merupakan kemampuan berfikir (kognitif) yang diurutkan dari tingkat rendah ke tingkat tinggi (Purba et al., 2022). Pada aspek kognitif, kemampuan berfikir tingkat tinggi atau HOT meliputi C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (menciptakan) (Sani, 2019). Proses pembelajaran yang mengasah kemampuan HOT ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan menalar peserta didik untuk menyelesaikan masalah. Namun, kemampuan HOT sulit ditingkatkan terutama matapelajaran yang memiliki banyak konsep abstrak, seperti fisika terlebih pada kemampuan menciptakan (C6). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ikshan et al., (2019) bahwa tingkat kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal C4 (menganalisis) dengan kategori sedang soal C5 (mengevaluasi) dalam kategori sedang dan untuk tingkat kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal C6 (menciptakan) dalam kategori sulit. Hal-hal yang dapat menjadi penyebab kurangnya kemampuan HOT peserta didik karena kurang bervariasinya model yang digunakan. Oleh sebab itu kemampuan menganalisis, menyimpulkan masih kurang, serta peserta didik mengalami kesulitan untuk mempelajari fisika, terlebih lagi fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki banyak konsep dan rumus. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Nurul (2022) yang menunjukkan bahwa kebanyakan peserta didik mengatakan bahwa fisika sulit untuk dipelajari karena terlalu banyak rumus (71%) dan banyak konsep (25%) serta juga guru terlalu cepat menjelaskan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

Model pembelajaran pada hakekatnya merupakan kerangka konseptual yang melukiskan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran (Trianto, 2014). Model pembelajaran adalah salah satu unsur yang sangat penting dalam meningkatkan keaktifan peserta didik serta menciptakan suasana belajar yang baik. Menurut Arends (2008) model pembelajaran menggambarkan cara berperilaku dalam mengajar dan struktur yang dibutuhkan dalam ciri pembelajaran yang berbeda, sedangkan menurut Octavia (2020) model pembelajaran adalah suatu cara efektif yang digunakan dalam meningkatkan kualitas belajar mengajar karena menuntut peserta didik untuk berperan aktif serta menggunakan kemampuan berfikir tingkat tinggi dan kekompakan kerjasama dalam tim. Berdasarkan uraian ini, maka dibutuhkan model pembelajaran yang mampu mengakomodasi kemampuan HOT. Salah satu model pembelajaran yang bisa menyelesaikan permasalahan tersebut adalah model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL).

Model PjBL adalah model pembelajaran yang berpusat pada proses, relatif dengan rentang waktu yang panjang, berfokus pada masalah, terkait dengan pembelajaran bermakna yang memadukan konsep-konsep ilmu pengetahuan untuk menghadapi abad-21 (Lia, 2018). Menurut Sari dan Angreni (2018) bahwa PjBL adalah proses pembelajaran yang secara langsung melibatkan peserta didik (berpusat pada peserta didik) untuk menghasilkan suatu proyek. Hal ini didukung oleh Nyihana (2021) yang menyatakan bahwa Model PjBL merupakan model pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran melalui kegiatan penelitian dan penyelesaian proyek. Sedangkan Bell (2010) berpendapat bahwa model PjBL merupakan salah satu pembelajaran yang berguna pada abad-21. Hal ini karena menggunakan PjBL berarti mengorganisir proyek-proyek dalam pembelajaran sebagai alat atau media belajar peserta didik secara mandiri atau berkelompok.

PjBL memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berkolaborasi, melakukan penelitian, membuat proyek sebagai cara merefleksikan pengetahuannya sendiri. Pembelajaran dengan menggunakan model PjBL menjadikan peserta didik lebih aktif melalui kerjasama dalam kelompok (Boss & Krauss, 2007). Model PjBL tidak hanya dapat menghasilkan produk dalam bentuk material saja tetapi juga dalam bentuk presentasi, drama dan lainnya yang kemudian akan dievaluasi kualitasnya. PjBL pada dasarnya menekankan kepada peserta didik untuk belajar secara kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks (Wena, 2009). Model pembelajaran PjBL mencerminkan kegiatan-kegiatan yang umumnya dilakukan oleh orang-orang di kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu model pembelajaran PjBL memperlihatkan keterampilan peserta didik. Adapun

pengetahuan yang dihasilkan melalui model pembelajaran ini bersifat permanen, karena dilaksanakan dalam tindakan nyata.

Tujuan umum dari model pembelajaran PjBL adalah untuk memfasilitasi peserta didik dalam memecahkan masalah melalui pembuatan sampai menghasilkan produk baik secara individu maupun kelompok sehingga membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan tentunya menjadi pusat pembelajaran. Hal yang terpenting dari implementasi model pembelajaran berbasis proyek adalah kreativitas peserta didik dalam menciptakan produk yang dihasilkannya. Selain itu PjBL dapat meningkatkan sikap ilmiah peserta didik. Penelitian terkait PjBL telah banyak dilakukan dalam bentuk penelitian pengembangan maupun eksperimen, seperti pengembangan perangkat model PjBL berbasis STEM pada bahasan perubahan energi (Gunada, et al., 2023), hasil penelitian Rahayu, et al., (2017) menyatakan bahwa ada pengaruh model PjBL terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Ungkapan berbeda yang ditunjukkan hasil penelitian Busyairi, et al., (2023) bahwa tidak terdapat perbedaan efektivitas yang signifikan antara PjBL daring dan PjBL luring dalam meningkatkan hasil belajar calon guru fisika pada mata kuliah metodologi penelitian. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran PjBL lebih optimal dilaksanakan secara luring.

Implementasi PjBL pada penelitian ini pada materi alat-alat optik. Proyek yang diberikan meliputi pembuatan alat-alat optik sederhana seperti pembuatan lup sederhana, teropong sederhana dan mikroskop sederhana. Proyek yang diberikan diharapkan dapat dijadikan sebagai alternatif untuk meningkatkan kemampuan HOTS peserta didik. Karena pada saat sekarang ini kemampuan HOTS sangat diperlukan untuk mentransfer pengetahuan yang mengarah pada pembelajaran bermakna sehingga mampu menyelesaikan masalah kompleks yang dihadapinya.

## METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan *Higher Order Thinking* peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Jonggat tahun pelajaran 2022/2023. Jenis penelitian ini adalah penelitian *quasi experiment* dengan desain penelitian *nonequivalent control group design*. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas XI MIPA SMAN 1 Jonggat. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Jonggat pada bulan Mei 2023. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MIPA sejumlah 178 peserta didik. Sedangkan sampel penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan peserta didik XI MIPA 2 sebagai kelas control. Kedua kelas dipilih sebagai sampel karena keduanya diajarkan oleh guru yang sama sehingga kemungkinan besar kedua kelas memiliki pengetahuan awal yang sama. Teknik yang digunakan dalam menentukan sampel yaitu menggunakan teknik *purposive sampling* mempertimbangkan beberapa aspek antara lain nilai rata-rata kedua kelas yang sama (yaitu sebesar 81). Prosedur penelitian dilakukan dalam tiga tahapan meliputi tahap persiapan, pelaksanaan, dan akhir. Adapun instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data yaitu instrumen tes esai sebanyak 6 item yang telah disusun berdasarkan kisi-kisi soal HOTS, yang meliputi kemampuan menganalisis, mengevaluasi dan menciptakan. Tes esai sebelumnya sudah melewati uji instrumen berupa uji validitas, reliabilitas, uji taraf kesukaran dan uji daya beda. Berdasarkan hasil uji instrumen didapatkan 6 item soal dalam kategori valid ( $0,50 > 0,381$ ) dan reliabel ( $0,49 > 0,381$ ). kemudian tes diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas control.

Tes dilakukan sebanyak dua kali yaitu tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*) dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan *Higher Order Thinking* sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Setelah tes diberikan, selanjutnya data dianalisis melalui uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Setelah data dinyatakan normal dan homogen, maka data dilanjutkan dengan uji hipotesis untuk mengetahui pengaruh variabel yang diteliti. Uji yang dilakukan menggunakan uji t. Uji t atau uji parsial merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui pengaruh dari masing-masing variabel bebas secara sendiri-sendiri terhadap variabel terikat. Uji t dilakukan dengan membandingkan nilai  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$ . Adapun kriteria pengujian hipotesis yaitu  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berupa peningkatan kemampuan HOT peserta didik yang didapatkan dari perbandingan nilai pre-test dan post test pada kedua kelas. Dari kedua nilai tersebut dibandingkan nilai rata-rata kedua kelas untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan HOT, adapun nilai rata-rata *pretest* kemampuan HOT peserta didik kelas eksperimen dan kontrol berturut-turut yaitu 52,42 dan 43,17, sedangkan nilai rata-rata *posttest* peserta didik kelas eksperimen dan kontrol berturut-turut yaitu 75,75 dan 57,60 (lihat Tabel 1).

**Tabel 1.** Rekapitulasi Hasil *Pretest* Dan *Posttest* Kemampuan HOT Peserta Didik

	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
Jumlah Peserta Didik	34	33	31	32
Nilai Tertinggi	61,1	55,5	94,4	83,3
Nilai Terendah	33,3	33,3	50	33,3
Rata-rata	52,42	43,17	75,75	57,60

Didapatkan pula peningkatan perindikator kemampuan HOT kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun peningkatan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

**Tabel 2.** Peningkatan Kemampuan HOT Kelas Eksperimen

Indikator HOT	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
C4	1,64	2,45
C5	1,53	2,08
C6	1,69	2,29

Tabel 2 menunjukkan bahwa setiap indikator kemampuan HOT yang meliputi kemampuan menganalisis, mengevaluasi dan menciptakan mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Berbeda dengan kelas eksperimen, kelas kontrol mengalami sedikit peningkatan pada setiap indikator kemampuan HOT. Hal ini dapat dilihat berdasarkan Tabel 3.

**Tabel 3.** Peningkatan Kemampuan HOT Kelas Kontrol

Indikator HOT	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
C4	1,69	2
C5	1,69	1,94
C6	1,35	1,63

Pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa kemampuan HOT peserta didik meningkat khususnya pada kelas eksperimen. Namun untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan terhadap kemampuan HOT antara kelompok eksperimen dan kontrol maka dilakukan uji hipotesis atau uji t.

### Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan terhadap data hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui apakah data akhir kemampuan HOT kedua kelas terdistribusi normal atau tidak. Hasil perhitungan uji normalitas *posttest* data kemampuan HOT pada kedua kelas dapat dilihat berdasarkan Tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Hasil perhitungan Normalitas *posttest* kemampuan HOT peserta didik

Kelompok	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel} (\alpha = 0,05)$
Eksperimen	0,71	11,07
Kontrol	1,62	11,07

### Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan terhadap data hasil *pretest* dan *posttest*. Homogenitas dihitung menggunakan uji varians (F). Uji homogenitas data hasil *posttest* digunakan untuk mengetahui tindak lanjut uji hipotesis (t-test) yang akan digunakan. Hasil perhitungan uji homogenitas hasil *posttest* kemampuan HOT peserta didik dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

**Tabel 5.** Hasil perhitungan Homogenitas *posttest* kemampuan HOT peserta didik

Kelompok	Jumlah Siswa	Rata-rata	Standar Deviasi	Varians ( $S^2$ )	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Keterangan
Eksperimen	31	75,75	29,37	862	1,39	2,30	Homogen
Kontrol	32	57,60	24,84	617			

Tabel 5 di atas, menunjukkan bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , atau  $1,39 < 2,30$  dengan  $db_{pembilang} = n - 1 = 31 - 1 = 30$  dan  $db_{penyebut} = n - 1 = 32 - 1 = 31$  pada taraf signifikansi 5%. Sesuai dengan kriteria homogenitas bahwa  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas homogen.

### Uji Hipotesis

Data yang telah dianalisis dan memenuhi syarat yaitu normal dan homogen, maka selanjutnya dilakukan uji hipotesis dengan uji statistik parametrik. Adapun uji statistik parametrik yang digunakan adalah uji-t dua pihak dengan menggunakan rumus t-pooled varian dengan kriteria pengujian yaitu jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  maka  $H_a$  diterima dan  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak. Hasil analisis uji-t dari *posttest* kemampuan HOT peserta didik disajikan dalam Tabel 6 berikut.

**Tabel 6.** Hasil Analisis Uji Hipotesis kemampuan HOT peserta didik

Kelompok	Jumlah siswa (n)	Rata-rata	$s^2$ (Varians)	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$
Eksperimen	31	75,75	863	2,64	2,00
Kontrol	32	57,59	617		

Berdasarkan Tabel 6 di atas, dapat dilihat jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , pada taraf signifikansi 5%. Sesuai dengan kriteria pengujian hipotesis yaitu  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran (PjBL) terhadap kemampuan (HOT) peserta didik kelas XI MIPA 1 SMAN 1 Jonggat tahun pelajaran 2023/2024.

Hasil uji hipotesis secara jelas menggambarkan bahwa ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan HOT sehingga mengindikasikan adanya pengaruh perbedaan model pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Zakiyah (2019) bahwa dengan menerapkan model pembelajaran PjBL didapatkan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik. Menurut Sahtoni (2017) penerapan model PjBL dapat meningkatkan prestasi belajar. Meningkatnya hasil belajar dikarenakan motivasi belajar peserta didik juga ikut meningkat melalui model PjBL yang diterapkan. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Niswara, et al (2019) yang menyatakan bahwa model PjBL dapat meningkatkan motivasi peserta didik melalui kegiatan menyusun proyek.

Model PjBL selain memberikan pengaruh terhadap hasil belajar terhusus kemampuan HOT juga dapat memberikan hasil yang positif berupa keaktifan dan kreatifitas peserta didik yang meningkat. Keaktifan peserta didik yang meningkat didukung oleh hasil penelitian yang telah dilaksanakan oleh Anggraini & Wulandari (2021) dan Furi (2018) yang menunjukkan bahwa selain peningkatan pada hasil belajar penerapan model PjBL juga dapat meningkatkan keaktifan peserta didik. Hal ini karena peserta didik diajak secara langsung dalam mencari tahu sendiri permasalahan yang dihadapi, mengumpulkan data dan sampai pada tahap mengkomunikasikan. Sedangkan untuk peningkatan kreatifitas peserta didik didukung oleh hasil penelitian Khatimah, et al (2020) bahwa dengan menggunakan model

PjBL kreatifitas berfikir peserta didik juga dapat ditingkatkan karena melalui langkah pembelajaran yang mengajak peserta didik berfikir kreatif.

Hasil penelitian ini juga senada dengan penelitian Sulistyowati (2018) yang menyatakan bahwa adanya perbedaan yang signifikan antara model PjBL dan model konvensional terhadap kemampuan HOTS peserta didik. Sulistyowati (2018) juga menyatakan model pembelajaran PjBL dapat meningkatkan kemampuan *Higher Order Thinking* (HOTS) peserta didik. Selain itu, model *Project Based Learning* merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan seseorang baik dalam kemampuan hasil belajar, kreativitas bahkan kemampuan berfikir tingkat tinggi. hal ini sesuai dengan hasil penelitian beberapa penemuan terdahulu, seperti hasil penelitian Rusydiana (2021) bahwa terdapat pengaruh model PjBL terhadap kemampuan HOTS peserta didik dilihat dari nilai  $t_{hitung}$  yang didapatkan lebih besar yaitu 0,480 sedangkan nilai  $t_{tabel}$  sebesar 0,2632.

Penelitian tersebut juga didukung oleh penelitian Khairina, et al. (2022) dimana hasil penelitiannya menunjukkan perbedaan kemampuan HOTS antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol dengan nilai signifikansi  $0,023 < 0,05$ . Dengan nilai mean kelas eksperimen (80,03) > mean kelas kontrol (60,71). Begitu juga dengan hasil penelitian Ristiana (2022) bahwa kemampuan berfikir HOTS peserta didik mengalami kenaikan persentase 60% pada siklus I dan mencapai 84% pada siklus II. Maka dari itu, model PjBL menjadi salah satu model pembelajaran yang direkomendasikan untuk digunakan dalam pembelajaran abad-21 karena merupakan model pembelajaran yang kreatif dan inovatif menjadikan peserta didik mampu menyelesaikan masalah kompleks melalui produk yang diciptakan menggunakan konsep dan prinsip fisika secara bersama-sama. Selain itu dengan model PjBL pembelajaran beralan lebih aktif karena mengajak seluruh peserta didik untuk berinteraksi tanpa terkecuali melalui kerja kelompok antar teman sekelas melalui pembatan proyek.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan model PjBL memiliki dampak positif pada kemampuan *Higher Order Thinking* peserta didik pada materi alat-alat optik. Melalui pendekatan ini, siswa terlibat secara aktif dalam proyek-proyek atau tugas-tugas yang memerlukan analisis, evaluasi, sintesis, dan penciptaan ide. PjBL mendorong siswa untuk berpikir kritis, memecahkan masalah, berkolaborasi, dan mengambil inisiatif, yang pada akhirnya meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

## REKOMENDASI

Penelitian dilaksanakan dengan alokasi waktu yang tergolong masih belum mencukupi serta alat dan bahan yang kurang memadai. Sebaiknya jika melakukan penelitian selanjutnya untuk memperhatikan alokasi waktu yang akan digunakan serta kelengkapan alat dan bahan selama proses pembelajaran berlangsung. selanjutnya dalam menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* perlu memperhatikan karakteristik peserta didik sehingga guru dapat menyesuaikan lingkungan belajar peserta didik.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing skripsi dan dosen penguji. Dimana pembimbing dan penguji saya telah memberikan masukan dan saran sehingga penulisan Skripsi dan artikel saya terselesaikan dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan pendampingan serta masukan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, P. D., & Wulandari, S. S. (2021). Analisis Penggunaan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Dalam Peningkatan Keaktifan Siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran* (JPAP), 9(2), 292-299.
- Arends, R.I. (2008). *Learning To Teach: Belajar untuk Mengajar Edisi Ketujuh/Jilid I*. Diterjemahkan oleh Helley Prajitnoo Soeipto Dan Sri Mulyani Soeijpto. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

- Bell, S. (2010). *Project-based learning for the 21st century: Skills for the future*. The clearing house, 83(2), 39-43.
- Boss, S & Krauss, J. (2007). *Reinventing Project Based Learning: Your Field Guide To Real World Projects In The Digital Age*. International Society for Technology In Education.
- Busyairi, A., Harjono, A., & Zuhdi, M. (2023). The Effect of Online-Project Based Learning on Learning Outcomes of Pre-Service Physics Teachers. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(1b), 880-885.
- Gunada, I. W., Wahyudi, W., Ayub, S., Taufik, M., & Busyairi, A. (2023). Validitas Perangkat Model Project Based Learning Berbasis STEM pada Pokok Bahasan Perubahan Energi untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah. *Empiricism Journal*, 4(1), 134-144.
- Ikshan, A Auliya, A & Sopiah & Walid, A. (2019). Analisis Kemampuan Peserta didik Menyelesaikan Soal Ujian Nasional HOTS Mata Pelajaran Fisika SMA 10 Kota Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains*, 2(2), 34-41.
- Khairna, V., P., Sukardi., Handayani, Nurlaili. (2022). Aplikasi Model Project Based Learning Berbantuan Media Vlog terhadap High Order Thinking Skill (HOTS) pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Teknologi Pendidikan : Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pembelajaran*, 7(2), 157-167.
- Khatimah, H., Suhirman, S., & Raehanah, R. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kreativitas Berpikir Dan Literasi Sains Siswa Sman 1 Gerung Tahun 2018/2019. *Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 2(1), 13-26.
- Lia, L. (2018). Kemampuan mahasiswa dalam membuat alat peraga fisika melalui pembelajaran berbasis proyek. *Wahana Didaktika: Jurnal Ilmu Kependidikan*, 16(2), 222-234.
- Niswara, R Muhajir, M & Untari, M. F. A. (2019). Pengaruh model *Project Based Learning* Terhadap *High Order Thinking Skill*. *Mimbar PGSD Undiksha*, 7(2), 85-89.
- Nurul, D. (2022). Analisis Kesulitan Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Inovasi dan Teknologi Pendidikan (JURINOTEP)*, 1(1), 20-30.
- Nyihana, E. (2021). *Metode PjBL (Project Based Learning) Berbasis Scientific Approach Dalam Berfikir Kritis Dan Komunikatif Bagi Siswa*. Jawa Barat: Penerbit Adab.
- Octavia S.A. (2020). *Model-Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish.
- Purba, P. B., Chamidah, D., Anzelina, D., Saputro, A. N. C., Panjaitan, M. M. J., Lestari, H., . & Kato, I. (2022). Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. Yayasan Kita Menulis.
- Rahayu, H., Purwanto, J., & Hasanah, D. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. *COMPTON: Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(1).21-28.
- Ristiana, F. (2022). Implementasi Project Based Learning Berbasis TPACK pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir HOTS dan Motivasi Belajar Peserta Didik Kelas XI MIPA 2 SMA GIS 2 Serpong. *NUCLEUS*, 3(2), 148-154.
- Rusydiana, M., Nuriman, N., & Wardoyo, A. A. (2021). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Higher Order Thinking Skills Pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Edustream: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(1), 13-16.
- Sahtoni. (2017). Implementation Of Stutedent's Worksheet Based On Project Based Learning (Pjbl) To Foster Student's Creativity. *International Jurnal Of Science And Applied Science*, 2(1), 329-337.
- Sani, R.A. (2019). *Pembelajaran Berbasis HOT*. Tangerang: Tira Smart.
- Sari, R. T & Angreni, S. (2018). Penerapan model pembelajaran PjBL upaya peningkatan kreativitas mahapeserta didik. *Jurnal Varidika*, 30(1), 79-83.
- Sulistyowati, E. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Literasi Sains Berbasis Proyek Pada Pelajaran IPA Untuk Meningkatkan Ketrampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas 8 OSN SMP N 1 Klaten. *Jurnal Sains Edukatika Indonesia (JSEI)*, 1(2). 1-9.
- Syahputra, E. (2018). Pembelajaran abad-21 dan penerapannya di Indonesia. *In Prosiding Seminar Nasional Sains Teknologi Humaniora dan Pendidikan (Sinastekmapan)*. (1).
- Trianto. (2014). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wena, M. (2009). *Strategi Pembelajaran Inovatif Konteporer Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.

- 
- Wijaya, E. Y Sudjimat, D. A Nyoto, A & Malang, U. N. (2016). Transformasi pendidikan abad-21 sebagai tuntutan pengembangan sumber daya manusia di era global. *In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. Kanjuruhan, Malang. 1(26), 263-278.
- Zakiah, I. (2019). Implementation Of Pjbl Model To Increase Creativity And Self-Reliancen Of Student On Poetry Writing Skills. *Jurnal Of Primary Education*, 8(1), 51-58.