

**EFEKTIVITAS PENERAPAN MODEL
PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING*
(PjBL) TERHADAP HASIL BELAJAR MATERI
PEMBIASAN CAHAYA SISWA KELAS XI MAN 2
YOGYAKARTA**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Fauziyyah Erina Salma
19104050017

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**

2023

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1325/Un.02/DT/PP.00.9/05/2023

Tugas Akhir dengan judul : Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Hasil Belajar Materi Pembiasan Cahaya Siswa Kelas XI MAN 2 Yogyakarta

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : FAUZIYYAH ERINA SALMA
Nomor Induk Mahasiswa : 19104050017
Telah diujikan pada : Selasa, 30 Mei 2023
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Drs. Nur Untoro, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 64815a8395d2e



Penguji I

Dr. Murtono, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 647fdbb44877



Penguji II

Nira Nurwulandari, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 648000a2c2b8d



Yogyakarta, 30 Mei 2023
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 64815b73c141d

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Surat Pernyataan Keaslian

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fauziyyah Erina Salma

NIM : 19104050017

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana yang berjudul "Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) terhadap Hasil Belajar Materi Pembiasan Cahaya Siswa Kelas XI MAN 2 Yogyakarta" merupakan hasil karya tulisan saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu yang saya kutip dari hasil karya tulisan orang lain sebagai bahan acuan telah dituliskan sumber secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika dalam penulisan ilmiah, serta disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi dan digunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALAMAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 19 Mei 2023

Yang menyatakan,



Fauziyyah Erina Salma

NIM. 19104050017

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan skripsi

Lamp : 1 Bandel Skripsi

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka saya selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara :

Nama : Fauziyyah Erina Salma

NIM : 19104050017

Judul Skripsi : Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) terhadap Hasil Belajar Materi Pembiasan Cahaya Siswa Kelas XI MAN 2 Yogyakarta

Sudah dapat diajukan kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Fisika.

Dengan ini, kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat seger dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 19 Mei 2023

Pembimbing

Drs. Nur Untoro, M.Si.

NIP. 196611261996031001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, atas berkat rahmat Allah SWT saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Tugas akhir skripsi ini dipersembahkan untuk Ayah, Bunda dan Kakak saya, terima kasih atas do'a, motivasi, dukungan, dan semangat agar saya tetap berusaha menyelesaikan tanggung jawab ini.

Ayah

Sumino

Bunda

Endang Trianngsih

Kakak

Fatchurrohmah Ines Prabandari

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

Tidak ada yang tidak mungkin ketika kita berusaha disertai dengan do'a, do'a orang tua dan jika Allah sudah berkehendak, maka apa saja bisa terjadi.

Mintalah izin dan do'a kepada orang tua disetiap langkah kita, percayalah kejutan dan hal baik akan datang dalam langkah kita.

Jadikan target dan impian sebagai motivasi untuk tidak berhenti melangkah sesulit apapun keadaan.

Jangan lupa bersyukur dengan apapun yang telah dilewati.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb. Bismillahirrohmaanirrohiim.

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga tugas akhir skripsi yang berjudul “Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Terhadap Hasil Belajar Materi Pembiasaan Cahaya Siswa Kelas XI MAN 2 Yogyakarta” dapat disusun dan diselesaikan dengan sebaik-baiknya. Shalawat dan salam semoga tetap tercurah pada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Tugas akhir skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga, Bapak Sumino, Ibu Endang Trianingsih, dan Kakak Fatchurrohmah Ines Prabandari yang telah mendo'akan, memberikan dukungan dan semangat selama penyusunan skripsi.
2. Bapak Prof. Dr.Phil. Al Makin, S.Ag., M.A. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd sebagai Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Drs. Nur Untoro, M.Si. sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sekaligus Dosen Pembimbing Skripsi, terima kasih atas dedikasi telah memberikan ilmu, saran, masukan dan bimbingan selama penyusunan skripsi.
5. Dr. Murtono, M.Si. sebagai Dosen Penguji Skripsi Pertama, terima kasih atas kritik, saran dan masukan dalam penyusunan skripsi.
6. Nira Nurwulandari, M.Pd. sebagai Dosen Penguji Skripsi kedua, terima kasih atas kritik, saran dan masukan dalam penyusunan skripsi.
7. Segenap Dosen Pendidikan Fisika yang telah memberikan banyak ilmu

serta nasihat kepada penulis.

8. Kepala Madrasah, Seluruh Guru, Karyawan, serta Siswa MAN 2 Yogyakarta izin dan bantuan selama proses pengambilan data penelitian.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuan dan dukungannya selama penyusunan skripsi.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 19 Mei 2023

Penulis,

Fauziyyah Erina Salma

NIM. 19104050017

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Terhadap Hasil Belajar Materi Pembiasan Cahaya Siswa Kelas XI MAN 2 Yogyakarta

Fauzivyah Erina Salma

19104050017

INTISARI

Hasil belajar Fisika siswa pada materi pembiasan cahaya masih rendah memerlukan upaya peningkatan, salah satunya dengan menerapkan model pembelajaran *project based learning*. Penelitian ini bertujuan 1) Mengetahui penerapan model pembelajaran *project based learning* pada materi pembiasan cahaya. 2) Mengetahui hasil belajar yang diperoleh oleh peserta didik setelah diterapkan model pembelajaran *project based learning*. 3) Mengetahui efektivitas penerapan model pembelajaran *project based learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi pembiasan cahaya.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian pre eksperimen. Pada penelitian ini menggunakan desain *pre-test* dan *post-test one group design*. Model pembelajaran *project based learning* dengan sintaks yang dikembangkan oleh The George Lucas Educational Foundation. Adapun langkah-langkah *project based learning* terdiri dari : 1) Penentuan Pertanyaan Mendasar, 2) Mendesain Perencanaan Proyek, 3) Menyusun Jadwal, 4) Memonitor Siswa dan Kemajuan Proyek 5) Menguji Hasil 6) Mengevaluasi Pengalaman.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu *purposive sampling*. Penelitian ini diterapkan pada satu kelas eksperimen. Instrumen Penelitian berupa lembar soal. Soal yang digunakan dalam penelitian berbentuk tes kognitif pilihan ganda untuk mengukur hasil belajar siswa. Sebelum digunakan soal divalidasi isi yang dilakukan oleh ahli materi. Uji validitas empiris diujikan pada siswa kelas XII dan dianalisis menggunakan korelasi product moment. Selanjutnya soal diuji reabilitas. Data dianalisis menggunakan N-gain untuk mengetahui adanya peningkatan pada nilai *pretest* dan *posttest*. Proyek yang dibuat pada materi pembiasan cahaya yaitu balok bening dan prisma bening.

Hasil penelitian yaitu skor rata-rata *posttest* (hasil belajar) yang diperoleh siswa yaitu 82,27 dengan nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM) 75. Skor rata-rata yang diperoleh oleh siswa telah melebihi KKM yang ditentukan. Rata-rata N-Gain pada nilai siswa yaitu mencapai nilai 0,71 dengan $g > 0,7$ termasuk pada kategori tinggi. Ketuntasan siswa secara klasikal yaitu 88,9% siswa memperoleh nilai di atas KKM yang berarti tuntas. Berdasarkan uji data maka dapat disimpulkan bahwa, model pembelajaran *project based learning* efektif terhadap peningkatan hasil belajar siswa MAN 2 Yogyakarta.

Kata kunci: efektivitas, pembiasan cahaya, *project based learning*, hasil belajar

The Effectiveness of the Application of the Project Based Learning (PjBL) Learning Model on Learning Outcomes of Light Refraction Material for Class XI MAN 2 Yogyakarta Students

Fauziyah Erina Salma

19104050017

ABSTRACT

Student Physics learning outcomes on light refraction material are still low requiring efforts to improve, one of which is by applying a project based learning learning model. This study aims 1) to know the application of project based learning learning models on light refraction material. 2) Knowing the learning outcomes obtained by students after applying the project based learning learning model. 3) Knowing the effectiveness of applying the project based learning learning model to student learning outcomes in light refraction material.

This research is a quantitative research with the type of pre-experimental research. In this study, the design of the pre-test and post-test one group design was used. Project based learning learning model with syntax developed by The George Lucas Educational Foundation. The steps for project based learning consist of: 1) Start with the Essential Question, 2) Designing a Plan for the Project, 3) Create a Schedule, 4) Monitoring the Students and the Progress of the Project 5) Assess the Outcome 6) Evaluate the Experience.

The sampling technique used is purposive sampling. This research was applied to one experimental class. The research instrument is a question sheet. The questions used in this study were in the form of multiple choice cognitive tests to measure student learning outcomes. Before using the content validated questions conducted by material experts. The empirical validity test was tested on class XII students and analyzed using product moment correlation. Next, the question is tested for reliability. Data analysis uses N-gain to determine an increase in pretest and posttest scores. Projects made on light refraction materials, namely clear beams and clear prisms.

The results of the study are the posttest average score (learning outcomes) obtained by students, namely 82.27 with a minimum completeness criteria value of 75. The average score obtained by students has exceeded the specified minimum completeness criteria. The N-Gain average for student scores is 0.71 with $g > 0.7$, which is included in the high category. Classical completeness of students is 88.9% students score above the minimum completeness criteria which means complete. Based on the test data it can be concluded that, the project based learning model is effective in increasing student learning outcomes at MAN 2 Yogyakarta.

Keywords: effectiveness, refraction of light, project based learning, learning outcomes

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Batasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah.....	9
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Hasil Penelitian.....	9
G. Definisi Operasional	10
BAB II.....	12
LANDASAN TEORI.....	12
A. Kajian Teori	12
1. Pembelajaran Fisika	12
2. Model Pembelajaran.....	13
3. Model Pembelajaran Project Based Learning	22
4. Efektivitas Pembelajaran.....	26
5. Hasil Belajar.....	29

6. Materi Pembiasan Cahaya.....	30
B. Hasil Penelitian yang Relevan	39
C. Kerangka Berpikir.....	40
D. Hipotesis Penelitian	41
BAB III.....	42
METODE PENELITIAN.....	42
A. Jenis dan Desain Penelitian.....	42
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	42
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	43
D. Variabel Penelitian.....	43
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	44
F. Uji Instrumen	45
G. Teknik Analisis Data	47
BAB IV	50
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	50
A. Hasil Penelitian.....	50
B. Pembahasan	55
BAB V.....	67
KESIMPULAN DAN SARAN.....	67
A. Kesimpulan	67
B. Keterbatasan Penelitian.....	67
C. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Rancangan Penelitian.....	42
Tabel 3.2. Distribusi Skor N-Gain	49
Tabel 4.1. Hasil Validitas Isi Soal.....	50
Tabel 4.2. Hasil Validitas Empiris	51
Tabel 4.3. Hasil <i>Pretest</i> Siswa	52
Tabel 4.4. Hasil <i>Posttest</i> Siswa	53
Tabel 4.5. Analisis <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pembiasan cahaya melalui dua medium berbeda.....	31
Gambar 2.2. Pemantulan Sempurna.....	34
Gambar 2.3. Pembiasan Cahaya Pada Kaca Plan Paralel	35
Gambar 2.4. Pembiasan Cahaya Pada Prisma.....	37



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian.....	74
Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	75
Lampiran 3. Kisi-kisi Penulisan Soal Pilihan Ganda	96
Lampiran 4. Soal Pilihan Ganda Materi Pembiasan Cahaya	113
Lampiran 5. Lembar Validasi Soal Pilihan Ganda.....	119
Lampiran 6. Validasi Soal Ahli 1	123
Lampiran 7. Validasi Soal Ahli 2.....	127
Lampiran 8. Validasi Soal Ahli 3.....	131
Lampiran 9. Validasi Empiris	135
Lampiran 10. Hasil Uji Reabilitas.....	140
Lampiran 11. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Siswa	141
Lampiran 12. Dokumentasi pelaksanaan	145



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Saat ini teknologi dan ilmu pengetahuan semakin berkembang pesat. Hal tersebut diimbangi dengan perkembangan di dunia pendidikan agar pendidikan juga semakin berkualitas. Kegiatan pembelajaran menjadi salah satu faktor penunjang keberhasilan pendidikan. Kegiatan belajar mengajar diharapkan agar semakin berkembang dan semakin berinovasi. Dalam kegiatan belajar mengajar melibatkan peran aktif dari dua pihak yaitu siswa dan guru.

Kegiatan belajar mengajar memiliki tujuan pembelajaran yang harus dicapai. Guru diharapkan memiliki kemampuan dalam memahami siswanya, satu siswa dengan siswa lain memiliki kemampuan yang berbeda beda. Memahami karakter siswa merupakan salah satu faktor menentukan langkah untuk mencapai tujuan. Guru memiliki cara yang berbeda beda atau bervariasi dalam mengajar dan mendidik siswanya. Setiap orang memiliki sikap, kemampuan, kepribadian, dan ketrampilan yang berbeda-beda. Sehingga setiap guru memiliki cara tersendiri untuk menarik perhatian siswa, agar apa yang disampaikan dapat diterima dan dipahami oleh siswa.

Upaya untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan, guru dapat merencanakan proses pembelajaran yang mampu meningkatkan minat siswanya. Sesuai dengan peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 103 tahun 2014 pada pasal 2 ayat 1 yang berisi bahwa “Pembelajaran dilaksanakan berbasis aktivitas dengan karakteristik interaktif dan inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, kontekstual dan kolaboratif, memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian peserta didik, dan sesuai dengan bakat, minat, kemampuan, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik”. Interaksi dalam pembelajaran juga diperlukan agar dapat terjadi hubungan timbal balik antara guru dan siswanya. Adanya interaksi atau komunikasi melalui tanya jawab, guru dapat mengetahui pemahaman

siswa dan tingkat keberhasilannya untuk mencapai tujuan pembelajaran. Selain keaktifan siswa, siswa juga dituntut untuk berkarya dan mengembangkan kreativitasnya. Semakin berkembangnya zaman siswa dilatih untuk berkreasi dan meningkatkan kemampuan bekerjasama dalam tim.

Pendidikan sekarang memerlukan kompetensi 4C yang perlu diterapkan pada pembelajaran. US-based Partnership for 21st Century Skills (P21) kompetensi yang diperlukan di abad ke-21 yaitu keterampilan berpikir kritis (*Critical Thinking Skills*), keterampilan berpikir kreatif (*Creative Thinking Skills*), keterampilan komunikasi (*Communication Skills*), dan keterampilan kolaborasi (*Collaboration Skills*) yang dikenal dengan kompetensi 4C (Zubaidah, 2018). Keterampilan berpikir kritis adalah keterampilan dasar yang dimiliki untuk memecahkan masalah. Keterampilan ini merupakan keterampilan yang penting dimiliki siswa untuk menemukan sumber masalah dan bagaimana menemukan solusi yang tepat untuk masalah yang dihadapi. Keterampilan berpikir kritis dapat diterapkan dalam berbagai disiplin ilmu. Guru menjadi peran penting dalam merancang dan mengembangkan program pembelajaran yang berfokus pada keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kreatif adalah keterampilan yang menggunakan suatu pendekatan dalam menyelesaikan permasalahan, membuat penemuan dan inovasi (Abdullah & Osman, 2010). Keterampilan berkomunikasi adalah keterampilan dalam mengungkapkan pemikiran, gagasan, pengetahuan atau informasi baru secara lisan maupun tulisan. Keterampilan ini termasuk keterampilan menulis, mendengarkan dan berbicara di depan umum. Keterampilan kolaborasi adalah keterampilan untuk berkolaborasi secara efektif, menghormati tim yang berbeda, serta mengembangkan kefasihan dan kemauan untuk menetapkan keputusan yang diperlukan dalam mencapai tujuan bersama (Zubaidah, 2018). Keterampilan kerja kelompok dapat melatih kepemimpinan, pengambilan keputusan, dan kolaborasi (Association, 2018).

MAN 2 Yogyakarta merupakan salah satu sekolah negeri yang berada di Yogyakarta. Letak MAN 2 Yogyakarta yang strategis dan berada di

lingkungan perkotaan ini memiliki lingkungan yang mendukung kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah. MAN 2 Yogyakarta juga memiliki fasilitas yang lengkap untuk memfasilitasi proses pembelajaran. MAN 2 Yogyakarta memiliki perpustakaan dengan referensi buku yang lengkap baik buku fiksi, non fiksi, dan buku referensi mata pelajaran. MAN 2 Yogyakarta juga memiliki laboratorium fisika, kimia, dan biologi yang di dalamnya tersimpan alat praktikum yang lengkap untuk menunjang kegiatan pembelajaran. Pada laboratorium Fisika terdapat alat-alat praktikum yang dapat menunjang pada pembelajaran Fisika. Di setiap kelas difasilitasi dengan layar proyektor dan LCD yang dilengkapi dengan jaringan wifi yang ada di sekolah. MAN 2 Yogyakarta ini merupakan sekolah yang aktif mengikuti kegiatan di luar sekolah dan mendapat berbagai penghargaan baik dalam hal akademik maupun non akademik. Pada tahun pelajaran 2022/2023 MAN 2 Yogyakarta ini terdiri dari kelas X berjumlah 8 kelas (kelas 10 A-10 H), kelas XI yang berjumlah 8 kelas (3 kelas MIPA, 3 kelas IPS, 1 kelas Agama, dan 1 kelas Bahasa), dan kelas XII yang juga berjumlah 8 kelas (3 kelas MIPA, 3 kelas IPS, 1 kelas Agama, dan 1 kelas Bahasa). Kurikulum yang digunakan kelas XI MIPA dan kelas XII MIPA di sekolah ini yaitu menggunakan kurikulum 2013 sehingga mata pelajaran Fisika diperoleh dua kali dalam satu minggu (4 jam pelajaran). Berbeda halnya dengan kelas X yang seluruh kelas X menerapkan kurikulum merdeka memperoleh pembelajaran Fisika satu kali dalam satu minggu (2 jam pelajaran). Di sekolah ini memiliki dua guru fisika yang berkompeten di bidangnya untuk membimbing siswa dalam pembelajaran fisika.

Fisika merupakan salah satu cabang mata pelajaran dari IPA yang mempelajari tentang fenomena alam. Penerapan materi fisika sebenarnya dapat dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Materi fisika yang disampaikan di kelas XI ini terbagi menjadi dua semester. Pada semester pertama materi yang dipelajari yaitu kesetimbangan dan dinamika, elastisitas dan hukum hooke, fluida statis, fluida dinamis, suhu dan kalor, dan teori kinetik gas. Semester kedua mempelajari materi termodinamika, gelombang mekanik, gelombang

bunyi, gelombang cahaya, dan alat-alat optik. Pembelajaran fisika dilengkapi dengan buku paket pelajaran Fisika dan terdapat modul Fisika yang dibuat oleh guru. Menurut siswa diantara materi yang ada di kelas XI, gelombang cahaya merupakan materi yang paling sulit dipahami. Gelombang cahaya meliputi materi cahaya sebagai gelombang elektromagnetik, sifat-sifat cahaya dan penerapan gelombang cahaya dalam teknologi. Sifat-sifat cahaya meliputi cahaya merambat lurus, cahaya menembus benda bening, cahaya dipantulkan, cahaya dibiaskan, cahaya diuraikan, interferensi cahaya, difraksi cahaya dan polarisasi. Menurut siswa materi yang sulit dipahami yaitu padapembiasan cahaya. Pembiasan cahaya menggambarkan sifat cahaya sebelum dan sesudah melewati dua batas bidang medium dengan kerapatan optik (indeks bias) yang berbeda. Hukum snellius yang menjelaskan sinar datang, sinar bias, sudut yang terbentuk dan arah jalannya sinar pada saat pembiasan cahaya lebih sulit dimengerti apabila hanya dibayangkan. Selain itu, terdapat materi pembiasan pada kaca plan paralel dan prisma. Pembiasan merupakan materi yang membutuhkan pemahaman yang mendalam. Perlu adanya visualisasi untuk menjelaskan materi tersebut. Materi pembiasan cahaya ini memerlukan alat bantu untuk menjelaskan dan memahami materi di dalamnya. Hal tersebut dikarenakan materi pembiasan memiliki karakteristik yang abstrak sehingga akan lebih sulit dipahami ketika hanya dibayangkan. Pada materi pembiasan cahaya ini juga terdapat materi hitungan matematis. Siswa merasa kesulitan ketika memahami persamaan materi pembiasan cahaya. Kesulitan tersebut, dapat diatasi melalui metode diskusi dan eksperimen. Metode diskusi dan eksperimen bertujuan untuk mempermudah siswa dalam memahami materi (D. Ristiyani & D. Yulianti, 2014).

Tujuan pembelajaran fisika adalah siswa dapat menguasai pengetahuan, konsep dan prinsip fisika. Selain itu, juga memiliki tujuan agar siswa dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri, sehingga fisika dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Tujuan tersebut dapat menjadi bekal untuk siswa melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi. Pada pembelajaran fisika memerlukan pemahaman konsep yang baik

bukan hanya menghafalkan teori dan persamaan. Namun, yang seringkali terjadi siswa hanya menghafalkan persamaan fisika tanpa memahami konsep. Hal tersebut mengakibatkan siswa mengalami kesulitan dalam menerapkan materi fisika dalam kehidupan sehari-hari (Andriana dkk, 2014). Siswa kurang memahami konsep materi yang disampaikan, ditunjukkan dengan hasil ulangan harian yang diperoleh siswa. Pada ulangan harian materi pembiasan cahaya selama beberapa tahun terakhir, siswa yang memiliki nilai di atas KKM tidak mencapai 50% siswa dengan nilai KKM yaitu 75. Menurut guru yang mengajar hal tersebut dikarenakan, siswa tidak dapat mengerjakan soal yang sedikit diubah baik angka maupun komponen lain dari contoh soal yang diberikan guru. Hal tersebut juga dikarenakan karakteristik materi yang abstrak dan kurang dipahami oleh siswa. Pernyataan tersebut menunjukkan siswa belum memahami konsep dari materi yang disampaikan oleh guru.

Pada materi pembiasan cahaya guru menggunakan metode ceramah sehingga siswa kurang aktif dalam mengikuti pembelajaran. Kurangnya aktivitas yang dilakukan siswa dalam memperoleh informasi menyebabkan siswa memperoleh informasi hanya dari penjelasan guru. Pada materi Fisika siswa memiliki buku paket dan modul yang dapat dijadikan referensi dalam pembelajaran. Alat pada materi pembiasan cahaya yang tersedia di laboratorium MAN 2 Yogyakarta yaitu prisma dan kaca plan parallel. Alat tersebut masih kurang lengkap karena tidak terdapat alat untuk memfasilitasi pemahaman terkait variasi medium dan indeks bias cahaya.

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang mengarahkan pembelajaran yang berpusat pada siswa. Proses pembelajaran di kelas juga bergantung pada model pembelajaran yang dipilih oleh guru. Pemahaman materi yang diperoleh siswa dapat dipengaruhi oleh model pembelajaran. Model pembelajaran yang menarik akan membuat siswa lebih bersemangat dalam mengikuti pembelajaran. Siswa lebih tertarik mengikuti pembelajaran yang menerapkan metode praktikum dalam pembelajaran dan lebih aktif dalam mencari informasi terkait pembelajaran. Model pembelajaran yang dianjurkan kurikulum 2013 untuk digunakan saat ini yaitu model pembelajaran yang dapat

memenuhi keterampilan yang diperlukan pada abad 21. Oleh karena itu, diperlukan pemilihan model pembelajaran yang tepat. Pembelajaran fisika di MAN 2 Yogyakarta telah menggunakan model pembelajaran *discovery learning*, *inquiry learning*, dan *problem based learning*. Akan tetapi, pada pelaksanaannya metode yang dominan digunakan oleh guru yaitu metode ceramah. Menurut guru, metode ceramah digunakan untuk menyampaikan materi agar dapat menyelesaikan materi dengan waktu yang sudah ditetapkan. Metode ceramah menyebabkan siswa terlihat tidak termotivasi mengikuti pembelajaran yang ditunjukkan pada saat pembelajaran fisika terdapat siswa yang tertidur, berbincang dengan teman atau memainkan *handphone* sehingga tidak memperhatikan penjelasan dari guru.

Model pembelajaran *project based learning* dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa (Masruri, 2020). Akan tetapi, model pembelajaran *project based learning* belum diterapkan di MAN 2 Yogyakarta. Hal tersebut dikarenakan, model pembelajaran *project based learning* dianggap memerlukan biaya yang cukup besar dan waktu yang lama. Pada pelaksanaannya, model pembelajaran *project based learning* ini sebenarnya dapat disesuaikan dengan biaya yang ada yaitu dengan menggunakan bahan yang ada di sekitar. Penggunaan waktu yang lama dapat diatasi dengan perencanaan yang detail dan matang. Penggunaan waktu dapat diatur agar selesai sesuai alokasi waktu yang telah ditentukan. Model pembelajaran *project based learning* merupakan salah satu model pembelajaran dari kurikulum 2013. Model pembelajaran *Project based learning* dapat melatih keterampilan abad 21 pada siswa dengan menggunakan pendekatan konstruktivisme. Pembelajaran yang berpusat pada siswa, yang melatih kerjasama antar siswa dan pembelajaran yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari merupakan keterampilan abad 21 siswa yang perlu dilatih (Mayasari dkk, 2016). Langkah-langkah pembelajaran *project based learning* (Hartono & Asiyah, 2019) yaitu: a) Penentuan pertanyaan mendasar (*Start with the Essential Question*) b) Mendesain perencanaan proyek (*Design a Plan for the Project*) c) Menyusun jadwal (*Create Schedule*) d) Memonitor siswa dan kemajuan proyek (*Monitor*

the Students and the Progress of the Project) e) Menguji hasil (*Assess the Outcome*) f) Mengevaluasi pengalaman (*Evaluate the Experience*).

Keuntungan menggunakan model pembelajaran *project based learning* yaitu siswa akan lebih bersemangat dalam mengikuti pembelajaran, meningkatkan keterampilan siswa, dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk memecahkan masalah, melatih siswa melakukan kerjasama dalam kelompok, serta siswa dapat memahami materi karena tidak hanya melalui gambar tetapi dengan eksperimen yang nyata dan dapat diamati. *Project based learning* dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk mengajukan pertanyaan, mengeksplorasi dan menerapkan informasi yang diperoleh. Selain itu, siswa dapat merencanakan penelitian, berdiskusi dan menentukan keputusan yang diambil. Siswa dilatih untuk mengelola informasi yang didapatkan kemudian berbagi pengetahuan yang diperoleh dengan orang lain. Siswa juga dilatih bekerjasama dalam tim untuk mencapai tujuan. Sehingga siswa dapat menerapkan dan memecahkan masalah di dunia nyata (macDonell, 2006). Ciri khas pada pembelajaran *project based learning* siswa akan menghasilkan produk dari proyek yang dilaksanakan. Saat melaksanakan proyek mulai dari merencanakan sampai dengan mengamati hasil dari proyek siswa dapat lebih memahami konsep yang ada.

Pada kerucut pengalaman (*The Cone of Experience*) oleh Edgar Dale yang menyatakan bahwa kerucut pengalaman ini sebagai visual dari tingkat konkret dan abstraksi metode mengajar serta media pembelajaran. Kerucut pengalaman ini didasarkan pada teori yang dikembangkan oleh Dewey. Kerucut pengalaman ini bertujuan merepresentasikan tingkat pengalaman dari pengalaman langsung (konkret) menuju pengalaman yang paling abstrak (simbolis). Hubungan antara konkret dan abstrak ini bersifat kontinu. Dale berkeyakinan bahwa simbol atau ide yang bersifat abstrak dapat lebih mudah dipahami dan dipertahankan oleh siswa disaat pengalaman ini dibangun dengan dasar pengalaman yang konkret (Miftah, 2013). Pada model pembelajaran *project based learning* meliputi seluruh aspek yang ada pada kerucut pengalaman yaitu verbal, visual, terlibat dan berbuat. Sehingga model

pembelajaran *project based learning* ini dapat membuat siswa lebih memahami konsep pada materi yang dipelajari. Selain itu, juga dapat meningkatkan serta mengasah kreativitas dan keterampilan siswa dalam membuat proyek yang sudah direncanakan. Adanya proyek dibuat untuk menggambarkan materi agar dapat dilihat, diamati dan dipahami secara langsung oleh siswa.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah ditulis di atas, ditemukan beberapa masalah:

1. Siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami materi pembiasan cahaya ditunjukkan oleh hasil belajar siswa yang rendah, lebih dari 50% siswa memiliki nilai dibawah KKM selama beberapa tahun terakhir.
2. Model pembelajaran yang diterapkan kurang tepat menyebabkan siswa kurang aktif pada saat pembelajaran.
3. Guru berencana akan menerapkan model pembelajaran *project based learning* untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa. Akan tetapi, guru masih khawatir terkait dengan alokasi waktu dan biaya yang digunakan. Sehingga model pembelajaran *project based learning* belum pernah diterapkan.
4. Alat praktikum pada materi pembiasan cahaya yang kurang lengkap karena belum memfasilitasi pengukuran indeks bias dari beberapa jenis medium.

C. Batasan Masalah

Agar tidak terjadi bahasan secara melebar masalah dibatasi pada:

Guru berencana akan menerapkan model pembelajaran *project based learning* untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Akan tetapi, guru masih khawatir terkait dengan alokasi waktu dan biaya yang digunakan. Sehingga model pembelajaran *project based learning* belum pernah diterapkan.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana penerapan model pembelajaran *project based learning* pada materi pembiasan cahaya?
2. Bagaimana hasil belajar yang diperoleh oleh peserta didik setelah diterapkan model pembelajaran *project based learning*?
3. Bagaimana efektivitas penerapan model pembelajaran *project based learning* terhadap hasil belajar pada materi pembiasan cahaya?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, berikut merupakan tujuan dari penelitian yang akan dilakukan yaitu:

1. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penerapan model pembelajaran *project based learning* pada materi pembiasan cahaya
2. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hasil belajar yang diperoleh oleh peserta didik setelah diterapkan model pembelajaran *project based learning*
3. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas penerapan model pembelajaran *project based learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi pembiasan cahaya.

F. Manfaat Hasil Penelitian

Adapun manfaat pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi sekolah, penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai data alternatif untuk menerapkan model pembelajaran yang lebih bervariasi dalam upaya meningkatkan kualitas proses pembelajaran di sekolah.
2. Bagi pendidik, penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pemilihan model pembelajaran yang dapat membantu guru dalam memfasilitasi siswa untuk memahami konsep dari materi yang diajarkan.

3. Bagi peneliti, penelitian ini dapat menambah wawasan serta pengalaman dalam melakukan penelitian dan melaksanakan proses pembelajaran yang berhubungan dengan penentuan model pembelajaran yang sesuai.
4. Bagi siswa, penelitian ini diharapkan dapat memfasilitasi siswa untuk memahami konsep secara maksimal dan membantu meningkatkan hasil belajar.

G. Definisi Operasional

1. *Project Based Learning*

Model pembelajaran *project based learning* dengan sintaks yang dikembangkan oleh The George Lucas Educational Foundation. Adapun langkah-langkah *project based learning* terdiri dari (Hartono & Asiyah, 2019) :

- 1) Penentuan Pertanyaan Mendasar (*Start With the Essential Question*)
- 2) Mendesain Perencanaan Proyek (*Design a Plan for the Project*)
- 3) Menyusun Jadwal (*Create a Schedule*)
- 4) Memonitor Siswa dan Kemajuan Proyek (*Monitor the Students and the Progress of the Project*)
- 5) Menguji Hasil (*Assess the Outcome*)
- 6) Mengevaluasi Pengalaman (*Evaluate the Experience*)

2. Efektivitas Hasil Belajar

Hasil belajar pada penelitian ini yaitu pada ranah kognitif taksonomi bloom pada materi pembiasan cahaya. Kriteria pembelajaran dikatakan efektif dapat dilihat dari hasil belajar siswa dalam penelitian ini. Hasil belajar siswa dilihat berdasarkan ketuntasan hasil belajar yang diperoleh siswa. Siswa yang memperoleh ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan oleh sekolah. Pembelajaran dapat dikatakan efektif apabila hasil belajar siswa (Juhari & Muthahharah, 2020):

- a. Skor rata-rata hasil belajar yang diperoleh siswa (*post-test*) melebihi KKM
- b. Rata-rata gain ternormalisasi minimal berada pada kategori sedang
- c. Ketuntasan siswa secara klasikal melebihi 85%



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Penerapan model pembelajaran *project based learning* memerlukan persiapan yang matang pada setiap detail pelaksanaan. Pembelajaran *project based learning* direncanakan secara detail pada setiap sintaks yang dilakukan guru dan siswa agar dapat dilaksanakan sesuai dengan alokasi waktu yang telah dilaksanakan. Waktu yang diperlukan akan sesuai jika sudah diperhitungkan sebelumnya. Pembelajaran *project based learning* materi pembiasan cahaya dapat memanfaatkan alat dan bahan yang ada di sekitar untuk menghemat biaya yang digunakan dalam pembuatan alat.
2. Hasil belajar yang diperoleh siswa setelah diterapkan model pembelajaran *project based learning* yaitu 88,9% siswa memiliki nilai di atas KKM dengan KKM 75. Nilai rata-rata hasil belajar yang diperoleh siswa yaitu 82,27.
3. Nilai rata-rata hasil belajar yang diperoleh siswa yaitu 82,27 dengan nilai KKM 75. Nilai rata-rata yang diperoleh oleh siswa telah melebihi KKM yang ditentukan. Rata-rata N-Gain pada nilai siswa yaitu mencapai nilai 0,71 dengan $g > 0,7$ termasuk pada kategori tinggi. Ketuntasan siswa secara klasikal yaitu 88,9% siswa memperoleh nilai di atas KKM yang berarti tuntas. Jadi dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *project based learning* efektif terhadap hasil belajar siswa pada materi pembiasan cahaya.

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan peningkatan hasil belajar pada ranah kognitif sehingga belum mencakup ranah afektif dan psikomotorik pada penerapan model pembelajaran *project based learning* materi pembiasan cahaya.

C. Saran

Pelaksanaan model pembelajaran *project based learning* disarankan untuk merancang proyek yang akan dilakukan secara matang dan penggunaan alokasi waktu hal tersebut juga dapat mengurangi kendala pada proyek. Siswa perlu diarahkan untuk memperoleh informasi yang lebih detail terkait proyek yang dikerjakan agar pada pelaksanaannya dapat berjalan dengan maksimal agar siswa lebih lancar dalam pelaksanaan pembelajaran.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah & Osman. (2010). Thinking skills among primary students. *in Brunei. Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 294-301.
- Afandi, M. (2021). *Strategi Pembelajaran berbasis Multiple Intelligences*. Penerbit NEM.
- Andriana dkk. (2014). REMEDIASI MISKONSEPSI PEMBIASAN CAHAYA PADA LENSА TIPIS MENGGUNAKAN DIRECT INSTRUCTION BERBANTUAN ANIMASI FLASH SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*.
- Andriani & Rasto. (2019). Motivasi belajar sebagai determinan hasil belajarsiswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran (JPManper)*, 80-86.
- Anggraini & Wulandari. (2021). Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Dalam Peningkatan Keaktifan Siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 292-299.
- Association, N. E. (2018). Preparing 21st century students for a global society: An educators guide to the "Four Cs". *from National Education Association: <http://www.nea.org/assets/docs/A-Guide-to-Four-Cs.pdf>*.
- D. Ristiyani & D. Yulianti. (2014). PENGEMBANGAN LKS FISIKA MATERI PEMANTULAN DAN PEMBIASAN CAHAYA TERINTEGRASI KARAKTER DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*.
- Damopolii dkk. (2019). EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA PADA MATERI SEGIEMPAT. *ALGORITMA Journal of Mathematics Education (AJME)*, 74-85.
- Elisabet dkk. (2019). Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar IPA dengan Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL). *Journal of Education Action Research* 3.3, 285-291.
- Eliza dkk. (2019). Peningkatan Kompetensi Psikomotor Siswa Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) di SMKN 5 Padang : PDS Project. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 19(2), 57-66.
- Erlinawati dkk. (2019). Model pembelajaran project based learning berbasis STEM pada pembelajaran fisika. *Fkip E-Proceeding*, 4(1), 1-4.
- Erlinawati dkk. (2019). Model pembelajaran project based learning berbasis STEM pada pembelajaran fisika. *Fkip E-Proceeding*, 4(1), 1-4.
- Fadli dkk. (2020). The effectiveness of E-Module learning history inquiry model to grow student historical thinking skills material event proclamation of Independence. *International Journal of Advanced Science and Technology*.

- Fathurrahman dkk. (2019). PENINGKATAN EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN MELALUI PENINGKATAN KOMPETENSI PEDAGOGIK DAN TEAMWORK. *Jurnal Manajemen*, 7(2), 843-850.
- Ferdiansyah dkk. (2022). EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN MATA KULIAH PENGANTAR AKUNTANSI BERBASIS DIGITAL PADA PERSPEKTIF DOSEN AKUNTANSI (STUDI KASUS PADA PERGURUAN TINGGI DI BOGOR). *Karimah Tauhid*, 1(1), 135-150.
- Hamidah & Citra. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terhadap Minat dan Hasil Belajar Siswa. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 4(2), 307-314.
- Hartono & Asiyah. (2019). PjBL Untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa: Sebuah Kajian Deskriptif Tentang Peran Model Pembelajaran PJBL Dalam Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa. *Jurnal Dosen Universitas PGRI Palembang*.
- Hartono & Asiyah. (2019). PjBL UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS MAHASISWA: SEBUAH KAJIAN DESKRIPTIF TENTANG PERAN MODEL PEMBELAJARAN PJBL DALAM MENINGKATKAN KREATIVITAS MAHASISWA. *Jurnal Dosen Universitas PGRI Palembang*.
- Herawati dkk. (2021). Peningkatan Efektivitas Pembelajaran Melalui Penguatan Supervisi Akademik Dan Disiplin Kerja. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 9(1), 60-66.
- Irwansyah & Perkasa. (2022). *Scientific Approach dalam Pembelajaran Abad 21*. Pekalongan: Penerbit NEM.
- Isrok'atun & Rosmala. (2021). *Model-model pembelajaran matematika*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Juhari & Muthahharah. (2020). Keefektifan Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan Problem Posing Solving dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Publikasi Pendidikan*.
- Kanginan, M. (2013). *Fisika 2 untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlanga.
- Luthfi & Nurmatin. (2023). *LANDASAN BELAJAR DAN MENGAJAR*. zakimu.com.
- macDonell, C. (2006). *Project-based inquiry units for young children: first steps to research for grades pre-K-2*. Ohio: Linworth Publishing, Inc.
- Masruri. (2020). METODE SIMULASI BERBASIS PROJECT BASED LEARNING SEBAGAI ALTERNATIF UPAYA MENINGKATKAN MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR KONSEP MUTASI PADA SISWA KELAS XII MIPA SMA NEGERI 1 MOGA TAHUN PELAJARAN 2019/2020. *Perspektif Pendidikan dan Keguruan*, 1-11.
- Matondang, Z. (2009). Validitas dan Reabilitas Suatu Instrumen Penelitian. *Jurnal Tabularasa PPS Unimed*.

- Mayasari dkk. (2016). APAKAH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING DAN PROJECT BASED LEARNING MAMPU MELATIHKAN KETERAMPILAN ABAD 21? *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 48-55.
- Miftah, M. (2013). Fungsi dan Peran Media Pembelajaran sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Belajar Siswa . *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan* , 95-105.
- Natty dkk. (2019). Peningkatkan Kreativitas Dan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu* 3.4, 1082-1092.
- Novita dkk. (2019). Penggunaan media pembelajaran video terhadap hasil belajar siswa SD. *Indonesian Journal of Primary Education*, 64-72.
- Nurhadiyati dkk. (2021). Pengaruh Model Project Based Learning (PJBL) Terhadap Hasil Belajar Siswa Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 327-333.
- Octavia, S. A. (2020). *Model-model pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian (Panduan Peneliti, Mahasiswa, dan Psikometrian)*. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Riesa, M. &. (2021). *Problem-Based Learning di Masa Pandemi*. Badung: Nilacakra.
- Rusli, H. (2023). *METODE PEMBELAJARAN SEJARAH UNTUK MENINGKATKAN NASIONALISME SISWA*. Bengkalis: CV. DOTPLUS Publisher.
- Setyo dkk. (2020). *STRATEGI PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING Volume 1*. Makasar: Yayasan Barcode.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sunardi dkk. (2021). *Buku Siswa Fisika untuk SMA/MA kelas 11*. Bandung: Yrama Widya.
- Surya, Y. (2011). *Fisika Gasing SMP Jilid 2*. Tangerang: PT Kandel.
- Susana, A. (2019). *Pembelajaran Discovery Learning Menggunakan Multimedia Aktif*. Bandung: Tata Akbar.
- Susetyo, d. (2023). *Inovasi Pembelajaran Abad 21*. Jember: UM Jember Press.
- Syachtiyani & Trisnawati. (2021). Analisis motivasi belajar dan hasil belajar siswa di masa pandemi covid-19. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 90-101.
- Tarihoran & Cendana. (2020). Upaya Guru dalam Adaptasi Manajemen Kelas untuk Efektivitas Pembelajaran Daring. *Jurnal Perseda*, 134-140.
- Telaumbanua dkk. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) pada Pembelajaran Biologi Siswa XI MIPA SMA Negeri 1 Tuhemberua Tahun Pembelajaran 2021/2022. *Formosa Journal of Applied Sciences (FJAS)*, 849-878.

Wisma. (2022). *Aplikasi PhET, Pilihan Simulasi Pembelajaran IPA*. Lombok Tengah: Pusat Pengembangan Pendidikan dan Penelitian Indonesia.

Zaim, M. (2016). *Evaluasi Pembelajaran Bahasa Inggris*. Jakarta: Kencana.

Zamroni, A. (2013). PENGUKURAN INDEKS BIAS ZAT CAIR MELALUI METODE PEMBIASAN MENGGUNAKAN PLAN PARALEL. *Jurnal Fisika*, 3(2).

Zubaidah, S. (2018). MENGENAL 4C: LEARNING AND INNOVATION SKILLS UNTUK MENGHADAPI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0. *In: 2nd Science Education National Conference*, 1-18.

