



Pengaruh Model Pembelajaran PBL Dengan Scaffolding Terhadap Pemahaman Konsep Gelombang Bunyi di SMAN Kota Malang

Hellen Angela Prisalia¹, Ina Wulandari², Kikky Indah Widhi³, Nahda Hisanah⁴, Parno⁵

Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Jl Semarang 5, Malang, 65145, Indonesia

*corresponding author: hellen.angela.2003216@students.um.ac.id

Received
02062024

Revised
06092024

Accepted for Publication
20102024

Published
25112024



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Abstract

Problem Based Learning (PBL) is a learning model that uses real problems so that students gain knowledge. To achieve optimization in the learning process, assistance from the teacher is also needed for students who have difficulty dealing with complex problems, namely in the form of scaffolding. This study aims to determine the effect of the Problem Based Learning (PBL) learning model with Scaffolding on students' ability to understand concepts in sound wave material. This research was conducted at SMAN 10 Malang in the even semester of the 2022/2023 school year. The subjects of this study were students of class 11 MIPA 3 as the control group and students of grade 11 MIPA 4 as the experimental group. The results of the hypothesis test on the posttest data get a significance value of <0.05 , which is equal to 0.017, meaning that H_0 is rejected and H_a is accepted. This indicates that the PBL learning model with scaffolding affects students' conceptual understanding of sound wave material.

Keywords: Problem Based Learning (PBL); *Scaffolding*; Concept Understanding; Sound Wave

Abstrak

Problem Based Learning (PBL) merupakan model pembelajaran dengan menggunakan permasalahan nyata agar peserta didik memperoleh suatu pengetahuan. Untuk mencapai optimalisasi dalam proses pembelajaran maka diperlukan pula bantuan dari guru kepada peserta didik yang mengalami kesulitan dalam menghadapi masalah yang kompleks yakni berupa *scaffolding*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan *Scaffolding* terhadap kemampuan pemahaman konsep pada materi gelombang bunyi pada siswa. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 10 Malang pada semester genap tahun ajaran 2022/2023. Subjek penelitian ini yaitu siswa kelas 11 MIPA 3 sebagai kelompok kontrol dan siswa kelas 11 MIPA 4 sebagai kelompok eksperimen. Hasil uji hipotesis terhadap data *posttest* mendapatkan nilai signifikansi $< 0,05$ yakni sebesar 0,017 artinya H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal tersebut menandakan bahwa model pembelajaran PBL dengan *Scaffolding* mempengaruhi pemahaman konsep siswa pada materi gelombang bunyi.

Kata Kunci: *Problem Based Learning*; *Scaffolding*; Pemahaman Konsep; Gelombang Bunyi

1. Pendahuluan

Fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan yang menjelaskan sebab akibat terjadinya fenomena-fenomena alam dalam kehidupan sehari-hari [1]. Gelombang mekanik merupakan salah satu materi

Sitasi: Prisalia H. A., Wulandari I., & Widhi K. I., "Pengaruh Model Pembelajaran PBL dengan Scaffolding terhadap Pemahaman Konsep Gelombang Bunyi di SMAN 10 Malang", *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, vol. 09, no. 2, hal. 01-07. 2024.

penting dalam fisika dan banyak materi yang didasarkan pada materi ini diantaranya materi elektromagnetik, cahaya, dan bunyi [2]. Gelombang bunyi sebagai cakupan dari gelombang mekanik dianggap sebagai materi yang bersifat abstrak dan sulit untuk dipelajari. Materi gelombang bunyi berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, tetapi dalam proses pembelajaran seringkali hanya membahas persamaan matematis tanpa disertai dengan pemahaman konsepnya [3]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase miskonsepsi paling tinggi pada konsep pipa organa yakni sebesar 96,43%, osilasi partikel terganggu oleh gelombang bunyi sebesar 71,43%, dan ketidakpahaman dalam menganalisis cepat rambat gelombang sebesar 67,86% [4]. Beberapa penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada subbab materi gelombang bunyi yang lain [5], [6]. Tingginya tingkat miskonsepsi yang dialami oleh siswa menunjukkan rendahnya pemahaman konsep. Hal tersebut disebabkan oleh pembelajaran yang masih bersifat *teacher centered*, artinya pembelajaran masih didominasi oleh guru. Pembelajaran dengan *teacher centered* mengakibatkan siswa kurang terlibat dalam proses pembelajaran [7]. Dalam hal ini diperlukan pemilihan model dan strategi pembelajaran yang tepat.

Model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) merupakan model pembelajaran dengan menggunakan permasalahan nyata agar diperoleh pengetahuan [8]. Model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) menitik beratkan pada kegiatan pemecahan masalah dengan permasalahan yang belum jadi atau tidak terstruktur, sehingga dapat memberikan pengalaman otentik yang dapat mendorong keaktifan siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri melalui proses diskusi [9]. Tahapan dari model PBL (*Problem Based Learning*) terdiri atas (1) orientasi masalah, (2) pengorganisasian belajar, (3) pembimbingan penyelidikan kelompok, (4) pengembangan dan penyajian hasil karya, serta (5) analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah [10]. Namun, model PBL (*Problem Based Learning*) dirasakan masih kurang efektif digunakan dalam proses pembelajaran karena siswa cenderung mencocokkan masalah dengan rumus atau contoh daripada mencari konsep yang mendasari masalah [11]. Model PBL juga memiliki dampak buruk bagi siswa khususnya ketika mengalami kesulitan dalam menghadapi masalah yang kompleks sehingga diperlukan optimalisasi proses pembelajaran oleh guru yakni berupa *scaffolding* [12].

Scaffolding merupakan sejumlah bantuan yang diberikan kepada siswa secara bertahap yakni pada proses awal pembelajaran dan sampai akhirnya mengurangi bantuan sedikit demi sedikit untuk memberikan kesempatan kepada siswa dalam mengerjakan suatu permasalahan [13]. *Scaffolding* yang diberikan kepada siswa dapat berupa gambar, petunjuk, peringatan, dorongan, menguraikan masalah dalam langkah-langkah pemecahan, pemberian contoh, dan tindakan lain yang membuat siswa belajar secara mandiri. Pemberian *Scaffolding* dapat berupa kelompok maupun individual [14]. Berdasarkan penelitian terdahulu pembelajaran yang disertai *scaffolding* akan memberikan dampak belajar terbaik dengan pengurangan beban kerja bagi siswa. Selain itu, pemberian *scaffolding* akan membuat pemahaman konsep siswa menjadi lebih baik [15]. Berdasarkan pemaparan di atas, maka peneliti melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dengan *scaffolding* terhadap pemahaman konsep materi gelombang bunyi pada siswa di salah satu SMA Kota Malang.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Experimental Research* dengan rancangan *Posttest only control Design*. Desain penelitian ini menekankan pada perbandingan perlakuan antara dua kelompok yakni kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMA Kota Malang pada semester genap tahun ajaran 2022/2023. Subjek penelitian ini yaitu siswa kelas 11 MIPA 3 sebagai kelompok kontrol dan siswa kelas 11 MIPA 4 sebagai kelompok eksperimen. Masing-masing kelompok terdiri dari 20 siswa.

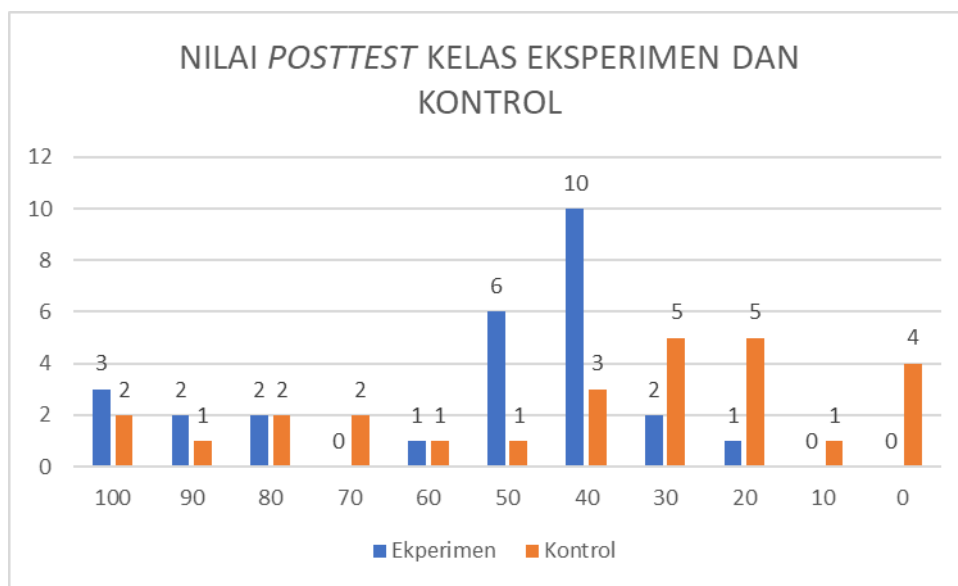
Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yakni berupa tes yang dilakukan di di akhir pembelajaran. Tes tersebut digunakan sebagai instrumen untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan pemahaman konsep siswa setelah diterapkannya model pembelajaran *Problem Based*

Learning (PBL) dengan *scaffolding*. Instrumen yang digunakan berisi 10 soal objektif dengan 5 opsi jawaban.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara kuantitatif untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan pemahaman konsep siswa. Nilai hasil *posttest* pada dua kelompok dianalisis menggunakan uji t. Namun, sebelum itu dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal dan dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah data homogen.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di salah satu SMA Kota Malang. Total sampel dalam penelitian ini ialah 54 siswa yang terbagi menjadi dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen (XI-MIPA 4) dengan menggunakan pembelajaran *problem based learning* dan kelas kontrol (XI-MIPA 3) menggunakan pembelajaran konvensional. Hasil nilai kemampuan menganalisis siswa setelah diberi perlakuan pada konsep gelombang bunyi dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut :



Gambar 1. Pemusatan dan Penyebaran Data Nilai *Posttest* pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Pada Gambar 1. menunjukkan nilai yang diperoleh siswa dalam mengerjakan soal *posttest* setelah diberikan perlakuan pada tiap kelas. Pada kelas eksperimen tidak ada yang mendapat nilai 0, 10, dan 70 dari keseluruhan siswa di kelas tersebut, yang mendapat nilai 20 sebanyak 1 orang, yang mendapat nilai 30 sebanyak 2 orang, yang mendapat nilai 40 sebanyak 10 orang, yang mendapat nilai 50 sebanyak 6 orang, yang mendapat nilai 60 sebanyak 1 orang, yang mendapat nilai 80 sebanyak 2 orang, yang mendapat nilai 90 sebanyak 2 orang, dan yang mendapat nilai 100 sebanyak 3 orang. Ukuran pemusatan dan penyebaran data nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Pemusatan dan Penyebaran data	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Nilai Terendah	20,00	0,00
Nilai Tertinggi	100,00	100,00
<i>Mean</i>	54,81	40,00
<i>Median</i>	50,00	30,00
<i>Modus</i>	40,00	30,00 & 20,00
Standar Deviasi	4,572	5,967

Tabel 1. menunjukkan menunjukkan pemusatan dan penyebaran data nilai posttest siswa kelas eksperimen dan kontrol dengan nilai maksimal 100. Nilai terendah dan tertinggi yang didapatkan oleh kelas eksperimen adalah 20 dan 100, sedangkan pada kelas kontrol untuk nilai terendah dan tertinggi mendapatkan nilai 0 dan 100. Nilai tengah (median) pada kelas eksperimen 50,00 dan kelas kontrol 30,00. Nilai yang sering muncul (modus) pada kelas eksperimen 40,00 dan pada kelas kontrol 30,00 dan 20,00. Nilai standar deviasi pada kelas eksperimen 4,572 dan pada kelas kontrol 5,967. Nilai rata-rata (mean) pada kelas eksperimen 54,81 dan pada kelas kontrol 40,00. Skor rata-rata yang didapat termasuk dalam kategori rendah karena skor maksimum yang seharusnya dicapai jika seluruh soal dapat dikerjakan adalah 100. Ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kontrol memiliki kemampuan memahami konsep pada materi gelombang bunyi masih rendah. Terlihat dari selisih skor rata-rata kedua kelas tidak signifikan yaitu sebesar 4,81. Artinya kemampuan memahami konsep yang dimiliki dari kedua kelas berbeda, dikarenakan kelas eksperimen lebih unggul.

Analisis kuantitatif dilakukan secara bertahap, dimulai dari menentukan statistik deskriptif, uji prasyarat (normalitas), uji homogenitas dan uji hipotesis. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov pada Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Uji Kolmogorov-Smirnov	<i>Posttest</i>	
	Kelas Eskperimen	Kelas Kontrol
Sig	0,000	0,022
α	(0,05)	(0,05)
Keputusan	Data terdistribusi tidak normal	Data terdistribusi tidak normal

Pada Tabel 2. dapat dilihat hasil uji normalitas dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk. Taraf signifikansi yang digunakan pada uji ini sebesar 5% atau 0,05, data dapat dikatakan terdistribusi normal ketika skor Sig > 0,05 dan begitupun sebaliknya jika skor sig \leq 0,5 maka data dapat dikatakan tidak terdistribusi normal. Pada data hasil *posttest* dengan perhitungan uji Shapiro-Wilk pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,000 dan 0,022. Maka hal ini menunjukkan skor Sig. kelas eksperimen dan kelas kontrol < 0,05, sehingga disimpulkan bahwa pada data *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terdistribusi normal.

Selanjutnya yaitu uji homogenitas. Uji Homogenitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel mempunyai varian yang sama (homogen) atau tidak. Terdapat dua uji dalam pengujian homogenitas, yaitu uji Bartlett dan Levene. Uji Bartlett digunakan untuk data populasi yang berdistribusi normal dan Uji Levene digunakan untuk data populasi tidak terdistribusi normal. Pada penelitian ini uji homogenitas menggunakan Uji Levene dikarenakan data berdistribusi tidak normal. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Levene Statistik pada Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

<i>Levene Statistic</i>	<i>Posttest</i>
Sig.	0,173
α	0,05
Keputusan	Data Homogen

Pada Tabel 3. dapat dilihat hasil uji homogenitas data *posttest* dengan menggunakan *Levene statistic*, uji ini digunakan karena pada data *posttest* sebelumnya tidak terdistribusi normal. Pada Levene statistic data dapat dikatakan homogen ketika nilai Sig. > 0,05 dan dapat dikatakan tidak homogen ketika nilai Sig. \leq 0,05. Pada hasil uji di atas, nilai Sig. pada data *posttest* sebesar 0,173 > 0,05, sehingga data *posttest* merupakan data yang homogen.

Uji hipotesis *posttest* menggunakan uji Mann-Whitney dikarenakan data homogeny akan tetapi tidak terdistribusi dengan normal. Hasil uji hipotesisi dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Hipotesis Mann-Whitney pada Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

<i>Mann-Whitney</i>	<i>Posttest</i>
Asymp.Sig.(2-tailed)	0,017
α	0,05
Keputusan	Ha diterima

Berdasarkan Tabel 4. hasil uji hipotesis posttest dengan uji Mann-Whitney pada taraf signifikansi 5% atau 0,05 dengan melihat skor Asymp.Sig.(2-tailed). jika skor Asymp.Sig. (2-tailed) > 0,05, maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Jika skor Asymp.Sig. (2-tailed) < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Nilai signifikansi yang diperoleh < 0,05 yakni sebesar 0,017 artinya H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal tersebut menandakan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran PBL dengan *scaffolding* dengan yang tidak. Pernyataan tersebut didukung oleh hasil mean rank antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen yang menunjukkan perbedaan, dimana hasil belajar pada kelas eksperimen lebih besar rata-ratanya daripada kelas kontrol.

Perbedaan ini dikarenakan perlakuan yang diberikan berbeda, yaitu pada kelas eksperimen dengan pembelajaran model *problem based learning* dengan *scaffolding* selama proses pembelajaran sedangkan pada kelas kontrol menggunakan metode konvensional saja. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa penerapan pembelajaran *problem based learning* dengan *scaffolding* dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa [11]. Selama proses pembelajaran di kelas eksperimen, model *problem based learning* digunakan agar siswa dapat terlibat dalam proses penelitian, mengidentifikasi permasalahan, mengumpulkan data, dan menggunakan data tersebut untuk memecahkan masalah. Siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan mandiri dalam menentukan hipotesis percobaan yang akan dilakukan. Selain penerapan model *problem based learning*, peserta didik juga diberikan *scaffolding* (bantuan) untuk membantu proses pemecahan masalah yang diberikan. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan model *problem based learning* dengan *scaffolding* dalam pembelajaran konsep gelombang bunyi dapat meningkatkan kemampuan memahami konsep siswa. Oleh karena itu, model *problem based learning* dengan *scaffolding* dapat menjadi model pembelajaran alternatif terutama pada materi gelombang bunyi.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa model *problem based learning* dengan *scaffolding* dalam pembelajaran konsep gelombang bunyi dapat meningkatkan kemampuan memahami konsep siswa. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai signifikansi < 0,05 yakni sebesar 0,017 artinya H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal tersebut menandakan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran PBL dengan yang tidak. Pernyataan tersebut didukung oleh hasil mean rank antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen yang menunjukkan perbedaan, dimana hasil belajar pada kelas eksperimen memiliki rata-rata yang lebih besar daripada kelas kontrol.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, peneliti memberikan beberapa saran, yaitu pendidik atau peneliti selanjutnya yang hendak menerapkan model *problem based learning* (PBL) dengan *scaffolding* pada pembelajaran fisika diharapkan dapat melakukan perencanaan dan persiapan yang maksimal agar model pembelajaran dapat digunakan secara efektif. Selain itu dalam menerapkan model ini diberikan alokasi waktu yang cukup agar pembelajaran dapat dilakukan dengan maksimal.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada SMAN 10 Malang yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian.

Daftar Rujukan

- [1] S. Lailiyah and F. U. Ermawati, "Materi Gelombang Bunyi: Pengembangan Tes Diagnostik Konsepsi Berformat Five-Tier, Uji Validitas dan Reliabilitas serta Uji Terbatas," vol. 8, no. 3, 2020.
- [2] A. U. Yana, L. Antasari, and B. R. Kurniawan, "Analisis Pemahaman Konsep Gelombang Mekanik Melalui Aplikasi Online Quizizz," *JPSI*, vol. 7, no. 2, pp. 143–152, Jun. 2020, doi: 10.24815/jpsi.v7i2.14284.
- [3] A. D. Suryaningtyas, H. Permana, and F. C. Wibowo, "Pengembangan E-Modul Berbasis Android Dengan Metode Fodem Pada Materi Gelombang Bunyi Dan Gelombang Cahaya," presented at the *Seminar Nasional Fisika 2016 UNJ*, 2020. doi: 10.21009/03.SNF2020.02.PF.25.
- [4] A. S. Widiastuti and J. Purwanto, "Remediasi Miskonsepsi Pada Materi Gelombang Bunyi Dengan Pendekatan Konstruktivisme Metode 5E di SMA N 1 Turi," *Prosiding SNFA*, vol. 4, p. 25, Dec. 2019, doi: 10.20961/prosidingsnfa.v4i0.35909.
- [5] P. Barniol and G. Zavala, "Mechanical waves conceptual survey: Its modification and conversion to a standard multiple-choice test," *Phys. Rev. Phys. Educ. Res.*, vol. 12, no. 1, p. 010107, Feb. 2016, doi: 10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.010107.
- [6] T. A. Ansyah, S. Kusairi, E. Supriana, and M. I. Ibad, "Profil Miskonsepsi Siswa SMA pada Materi Gelombang Mekanik," *Jur.Pend.Teo.Pen.Peng.*, vol. 6, no. 10, p. 1551, Oct. 2021, doi: 10.17977/jptpp.v6i10.15049.
- [7] N. Isnaniah, G. Trisnawati, and Q. N. Hayati, "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD terhadap Hasil Belajar Fisika pada Materi Gelombang Bunyi," vol. 01, no. 02, 2022.
- [8] R. Diani, H. Khotimah, U. Khasanah, and M. R. Syarlisjisman, "Scaffolding dalam Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Instruction (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep dan Self Efficacy," *IJSME*, vol. 2, no. 3, pp. 310–319, Jun. 2019, doi: 10.24042/ijsme.v2i3.4356.
- [9] M. Rizqi, D. Yulianawati, and Nurjali, "Efektifitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Fisika Siswa," *jpfs*, vol. 3, no. 2, pp. 43–47, Dec. 2020, doi: 10.52188/jpfs.v3i2.80.
- [10] A. R. Asuri, A. Suherman, and D. R. Darman, "Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Berbantu Mind Mapping dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Usaha dan Energi," *J. Penel. Pemb. Fis.*, vol. 12, no. 1, pp. 22–28, Aug. 2021, doi: 10.26877/jp2f.v12i1.7624.
- [11] Sujito, Liliyasi, A. Suhandi, and E. Soewono, "Investigating and Developing The Ability to Model Physics Phenomena," *J. Eng. Sci. Technol.*, vol. 16, no. 4, pp. 3283–3294, 2021, [Online]. Available: <https://jestec.taylors.edu.my/V16Issue4.htm>
- [12] Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Majalengka, M. G. Jatisunda, D. S. Nahdi, and Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Majalengka, "Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis melalui Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Scaffolding," *jel*, vol. 6, no. 2, pp. 228–243, Jul. 2020, doi: 10.29408/jel.v6i2.2042.
- [13] D. T. U. Azmi, S. Astutik, and S. Subiki, "Pengaruh Model Pembelajaran (Cc) Berbasis Scaffolding Terhadap Kemampuan Scientific Reasoning Fisika Siswa SMA," *J. penelitian. pendidik. sains*, vol. 10, no. 1, p. 1833, Feb. 2021, doi: 10.26740/jpps.v10n1.p1833-1843.
- [14] N. K. E. Muliastri, D. Nyoman, and D. G. Rasben, "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri dengan Teknik Scaffolding Terhadap Kemampuan Literasi Sains dan Prestasi Belajar IPA," vol. 3, no. 3, 2019.

- [15] R. A. Pratama and A. Saregar, “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKPD) Berbasis Scaffolding Untuk Melatih Pemahaman Konsep,” *IJSME*, vol. 2, no. 1, pp. 84–97, Apr. 2019, doi: 10.24042/ijsme.v2i1.3975.
- [16] Sujito and S. Liliari, “Investigation of mathematical methods for physics lecture process at pre-service physics teacher,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1521, no. 2, pp. 1–7, 2020.