SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI DAN MULTIDISIPLIN ILMU (SEMNASTEKMU)
Vol. 5 No. 1 Desember 2025
e-ISSN: 2809-1574; p-ISSN: 2809-1566, Hal 589-600
DOI: https://doi.org/10.51903/tq0cvn91

Pengaruh Model Pbl Dan Konvesional Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Fluida Statis Di Kelas Xi Smk 01 Muaro Jambi

Tessalonika Putri Sihombing
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi
Email: tessalonika958@gmail.com

Abstract. *This research aims to determine the differences in learning outcomes between the Problem Based Learning (PBL) model and conventional learning on static fluid material in class XI SMK 1 Muaro Jambi. The research used a quasi-experimental design with two classes, XI TKJ as the PBL class and XI BDP as the conventional class. The results show that the PBL class experienced a higher increase in score, from 28 to 91, while the conventional class increased from 38 to 79. The N-gain value for the PBL class was 87 (high category), greater than the conventional class of 67 (medium category). The results of the questionnaire also show that students in PBL classes have better scientific attitudes. Thus, the PBL model is proven to be more effective than conventional methods in improving static fluid learning outcomes.*

Kata Kunci: *Problem Based Learning, conventional, learning outcomes, static fluid*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara model Problem Based Learning (PBL) dan pembelajaran konvensional pada materi fluida statis di kelas XI SMK 1 Muaro Jambi. Penelitian menggunakan desain quasi experimental dengan dua kelas, XI TKJ sebagai kelas PBL dan XI BDP sebagai kelas konvensional. Hasil menunjukkan bahwa kelas PBL mengalami peningkatan nilai yang lebih tinggi, dari 28 menjadi 91, sedangkan kelas konvensional meningkat dari 38 menjadi 79. Nilai N-gain kelas PBL sebesar 87 (kategori tinggi), lebih besar dibandingkan kelas konvensional sebesar 67 (kategori sedang). Hasil angket juga menunjukkan bahwa siswa pada kelas PBL memiliki sikap ilmiah yang lebih baik. Dengan demikian, model PBL terbukti lebih efektif dibandingkan metode konvensional dalam meningkatkan hasil belajar fluida statis.

Kata Kunci: Problem Based Learning, konvensional, hasil belajar, fluida statis

LATAR BELAKANG

Pendidikan modern menekankan pentingnya proses pembelajaran yang membantu siswa memperoleh keterampilan pemecahan masalah, pemikiran kritis, dan analitis. Hal ini sangat penting untuk pembelajaran fisika karena banyak konsep abstrak dan memerlukan siswa untuk mengaitkan fenomena, menganalisis data, dan memahami hubungan antarvariabel. Siswa, misalnya, harus menjelaskan tekanan hidrostatik, gaya apung, dan prinsip Archimedes tentang materi fluida statis dengan

Received Desember 02, 2025; Revised Desember 04, 2025; Accepted Desember 05, 2025
**e-mail tessalonika958@gmail.com*

merujuk pada contoh praktis dari kehidupan sehari-hari. Kemampuan berpikir kritis dan ilmiah ini sangat penting untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep fisika di sekolah (Windaria & Fitri April Yantib, 2021). Pembelajaran yang mendorong pemikiran kritis dan aktivitas kognitif siswa dapat membantu mereka dalam mengaitkan ide teoretis dengan fenomena dunia nyata (Safriyanti, 2022). Oleh karena itu, model yang dapat meningkatkan keterlibatan, minat, dan kemampuan pemecahan masalah secara lebih mendalam diperlukan untuk pembelajaran fisika materi fluida statis.

Meskipun demikian, fakta di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran fisika masih didominasi oleh pendekatan konvensional, terutama ceramah. Pola penyampaian materi satu arah seperti ini membuat siswa hanya menerima informasi secara pasif dan kurang terlibat dalam proses konstruksi pengetahuan. Kondisi tersebut menyebabkan siswa kurang terlibat dan memiliki sedikit waktu untuk mempelajari fenomena fisika melalui aktivitas pemecahan masalah. Studi menunjukkan bahwa menggunakan metode ceramah secara dominan menyebabkan pengalaman belajar menjadi kurang bermakna. Ini terutama berlaku untuk materi fisika yang membutuhkan penalaran konseptual dan visualisasi, seperti fluida statis (Nurfajrihana *et al*., 2022; Ayu *et a*l., 2021). Karena tidak memiliki kesempatan untuk menguji konsep melalui aktivitas yang menantang pemikiran mereka, banyak siswa mengalami kesulitan memahami konsep seperti tekanan hidrostatik, massa jenis, dan prinsip gaya apung.

Sebagai alternatif terhadap keterbatasan model pembelajaran konvensional, model Problem Based Learning (PBL) telah lama diakui efektif dalam membantu meningkatkan kemampuan analitis serta hasil belajar siswa. Pada tahap PBL, siswa dihadapkan pada masalah kehidupan sehari-hari nyata. Mereka kemudian dididik untuk menemukan variabel penting, membuat hipotesis, mencari informasi, dan merumuskan solusi berdasarkan data dan konsep ilmiah. Proses ini mendorong siswa untuk menyelesaikan masalah. Ini membantu mereka memahami konsep fluida statis seperti tekanan hidrostatis, gaya apung, dan prinsip Archimedes (Pransiska, 2022). Penelitian menunjukkan bahwa PBL tidak hanya meningkatkan hasil belajar fisika tetapi juga meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep lebih baik daripada metode ceramah (Putri et al., 2023).

Banyak penelitian menunjukkan bahwa PBL lebih baik daripada PBL. Namun, terdapat sedikit penelitian yang secara langsung membandingkan metode problem-based learning dan metode konvensional dengan hasil belajar siswa pada materi fluida statis, terutama di sekolah menengah kejuruan. Sebagian besar penelitian berkonsentrasi pada peningkatan hasil belajar, tetapi mereka mengabaikan bagaimana model pembelajaran mempengaruhi pemikiran dan pemecahan masalah siswa secara keseluruhan. Selain itu, penelitian yang lebih khusus diperlukan karena karakteristik siswa di SMK yang cenderung lebih dekat dengan pembelajaran praktis dan kontekstual. Ini terutama berlaku untuk SMK 01 Muaro Jambi, yang memiliki kondisi pembelajaran dan karakteristik siswa yang unik. Dalam hal efektivitas model PBL dalam meningkatkan hasil belajar pada materi fluida statis, kekurangan penelitian ini menunjukkan bahwa evaluasi menyeluruh diperlukan.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat bagaimana model pembelajaran berbasis masalah dan model pembelajaran konvensional berdampak pada bagaimana siswa belajar tentang materi fluida statis di kelas XI SMK 01 Muaro Jambi. Penelitian ini diharapkan dapat membantu mengembangkan pendekatan pembelajaran fisika yang lebih efisien dan relevan. Ini juga diharapkan dapat memenuhi kebutuhan kompetensi abad ke-21 dengan menggunakan pendekatan pembelajaran yang mendorong pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah yang optimal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi experimental* tipe Nonequivalent Control Group Design**.** Desain ini dipilih karena peneliti tidak memiliki kewenangan untuk mengacak pembagian kelas; oleh karena itu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mengikuti pembagian kelas yang telah ditetapkan oleh sekolah. Dalam desain ini terdapat dua kelompok dengan perlakuan berbeda, yaitu kelas eksperimen yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model Problem-Based Learning (PBL)**,** sementara kelas kontrol menerima pembelajaran dengan metode konvensional**.**

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI pada sekolah tempat penelitian dilaksanakan pada Tahun Ajaran 2025/2026. Sampel dipilih menggunakan

teknik purposive sampling**,** yaitu berdasarkan pertimbangan ketersediaan kelas, kondisi jadwal pembelajaran, dan kemudahan pelaksanaan penelitian. Sampel yang digunakan terdiri dari dua kelas:

- Kelas XI TKJ dengan 19 siswa sebagai kelompok eksperimen
- Kelas XI BDP dengan 14 siswa sebagai kelompok kontrol.

Instrumen penelitian meliputi tes hasil belajar berbentuk pilihan ganda sebanyak 30 butir soal yang diberikan dua kali, yaitu pretest sebelum perlakuan dan posttest setelah perlakuan. Tes ini bertujuan mengukur perubahan pemahaman siswa sebelum dan sesudah proses pembelajaran. Selain tes hasil belajar, peneliti juga menggunakan angket yang terdiri dari 30 pernyataan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap proses pembelajaran yang mereka alami.

Prosedur penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pada tahap persiapan, peneliti menyusun perangkat pembelajaran PBL untuk kelas eksperimen dan perangkat pembelajaran konvensional untuk kelas kontrol, serta menyiapkan seluruh instrumen penelitian. Tahap pelaksanaan diawali dengan pemberian pretest pada kedua kelas untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Selanjutnya, kelas eksperimen mengikuti pembelajaran menggunakan model PBL yang menekankan pemecahan masalah melalui diskusi dan analisis kasus. Sebaliknya, kelas kontrol mendapatkan pembelajaran dengan metode konvensional melalui penjelasan materi oleh guru. Setelah proses pembelajaran selesai, kedua kelas diberikan posttest yang sama untuk mengetahui peningkatan hasil belajar, kemudian dilanjutkan dengan pengisian angket.

Teknik analisis data yang digunakan yaitu teknik statistik deskriptif untuk memperoleh informasi mengenai rata-rata, nilai tertinggi, nilai terendah, dan standar deviasi. Selain itu, peningkatan hasil belajar dihitung menggunakan rumus N-gain untuk mengetahui efektivitas pembelajaran pada kedua metode. Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar, digunakan rumus Hake:

$$N - gain = \frac{Posttest - Pretest}{100 - Pretest}$$

Kategori:

- $g \geq 0{,}7 \rightarrow$ Tinggi

- $0{,}3 \leq g < 0{,}7 \rightarrow$ Sedang
- $g < 0{,}3 \rightarrow$ Rendah

Efektivitas kedua metode pembelajaran dibandingkan berdasarkan nilai rata-rata N gain. Metode yang menghasilkan nilai N gain lebih tinggi dianggap lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Selanjutnya, Data sikap ilmiah siswa yang menggunakan skala Likert dengan rentang nilai 1- 5 dihitung menggunakan rumus persentase sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum \bar{x}}{S} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dianalisis berdasarkan nilai pretest, posttest, dan N gain pada kelas PBL serta kelas konvensional. Analisis deskriptif terhadap data pretest pada kelas PBL menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa masih berada pada kategori rendah. Statistik selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Statistik Hasil Pretest Kelas PBL (XI TKJ)

Statistik	Skor Statistik
	Pretest
Ukuran Sample	19
Mean	28
Median	27
Modus	17
Standar Devisi	10,02
Minimum	17
Maksimum	47

Berdasarkan Tabel 1, nilai pretest kelas PBL (XI TKJ) menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa masih berada pada kategori rendah. Rata-rata nilai sebesar 28 menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum menguasai konsep dasar materi sebelum pembelajaran dilakukan. Median sebesar 27 dan modus 17 menegaskan bahwa nilai yang sering muncul berada pada rentang rendah.

Standar deviasi sebesar 10,02 menggambarkan bahwa variasi nilai antar siswa tidak terlalu jauh, sehingga kemampuan awal siswa cenderung homogen. Rentang skor minimum 17 dan maksimum 47 menunjukkan bahwa meskipun ada variasi, namun keseluruhan kemampuan awal tetap rendah. Kondisi ini memberikan dasar

penting bahwa pembelajaran PBL perlu memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam untuk meningkatkan pemahaman siswa.

Setelah pembelajaran menggunakan model PBL diterapkan, hasil posttest pada kelompok PBL menunjukkan peningkatan yang signifikan. Rincian statistik peningkatan tersebut dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 2. Statistik Hasil Posttest Kelas PBL (XI TKJ)

Statistik	Skor Statistik
	Pretest
Ukuran Sample	19
Mean	91
Median	90
Modus	90
Standar Devisi	4,36
Minimum	80
Maksimum	97

Hasil nilai posttest pada kelas XI TKJ menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan. Rata-rata meningkat menjadi 91, jauh lebih tinggi dibandingkan nilai awal. Median 90 dan modus 90 menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memperoleh nilai tinggi dan konsisten. Standar deviasi 4,36 yang jauh lebih kecil dibandingkan pretest menunjukkan bahwa peningkatan terjadi secara merata pada hampir semua siswa. Nilai minimum 80 dan maksimum 97 juga memperlihatkan bahwa tidak ada siswa yang berada pada kategori rendah setelah pembelajaran. Peningkatan rata-rata sebesar 63 poin dari 28 ke 91 membuktikan bahwa model PBL pada kelas praktikum sangat efektif meningkatkan penguasaan konsep.

Sementara itu, hasil pretest pada kelas konvensional dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Statistik Hasil Pretest Kelas Konvesional (XI BDP)

Statistik	Skor Statistik
	Pretest
Ukuran Sample	14
Mean	38
Median	40
Modus	47
Standar Devisi	15,10
Minimum	13
Maksimum	63

Pada Tabel 3, kelas konvensional (XI BDP) memperoleh nilai pretest rata-rata 38, menunjukkan kemampuan awal yang sedikit lebih tinggi dibandingkan kelas PBL, namun tetap masuk kategori rendah. Median 40 dan modus 47 menunjukkan distribusi nilai yang bervariasi. Standar deviasi 15,10 memperlihatkan bahwa variasi kemampuan awal siswa pada kelas ini lebih lebar dibandingkan kelas PBL. Hal ini menggambarkan bahwa kemampuan dasar siswa tidak merata, sehingga potensi peningkatan hasil belajar antar siswa juga bisa tidak seragam

Hasil posttest pada kelas konvensional menunjukkan peningkatan nilai jika dibandingkan dengan nilai pretest, meskipun kenaikan tersebut tidak setinggi yang terjadi pada kelas praktikum Secara umum, hasil belajar pada kelas konvensional masih berada dalam kategori rendah hingga sedang. Statistik selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Statistik Hasil Posttest Kelas Konvesional (XI BDP)

Statistik	**Skor Statistik**
	Pretest
Ukuran Sample	14
Mean	79
Median	80
Modus	83
Standar Devisi	5,85
Minimum	70
Maksimum	90

Berdasarkan tabel tersebut, nilai posttest kelas XI BDP mengalami peningkatan dengan rata-rata 79. Peningkatan ini menunjukkan adanya pengaruh pembelajaran, namun tidak sebesar yang terjadi pada kelas PBL. Median 80 dan modus 83 menunjukkan capaian yang cukup baik, namun standar deviasi 5,85 menunjukkan bahwa peningkatan siswa masih cukup bervariasi. Nilai minimum 70 dan maksimum 90 mengindikasikan adanya sebagian siswa yang masih tertinggal. Peningkatan nilai sebesar 41 poin dari 38 ke 79 masih berada di bawah peningkatan kelas PBL.

Analisis lebih lanjut menggunakan perhitungan N-gain memperkuat temuan bahwa model PBL lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Perbandingan N-gain kedua kelas dapat dilihat pada tabel 5 dibawah ini:

Tabel 5. Perbandingan N-Gain Antara Kelas PBL dan Konvensional

Kelompok	Rata-rata N-Gain	Kategori
PBL	87	Tinggi
Konvesional	67	Sedang

Nilai N-gain 87 (kategori tinggi) pada kelas PBL menggambarkan bahwa peningkatan pemahaman berlangsung sangat efektif. Sementara itu, kelas konvensional memperoleh N-gain 67 (kategori sedang) yang menunjukkan peningkatan, namun tidak sekuat dan semerata kelas PBL. Perbedaan N-gain ini menegaskan bahwa pembelajaran PBL memberikan peningkatan pemahaman yang lebih baik sekaligus lebih merata. Informasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Ringkasan Efektivitas Kedua Metode

Aspek	Model PBL	Model Konvesional
Kenaikan rata-rata nilai	Lebih Tinggi	Lebih Rendah
Pemerataan hasil belajar	Baik	Sedang
Kategori N-Gain	Tinggi	Sedang
Efektifitas keseluruhan	Cukup Efektif	Kurang Efektif

Temuan tersebut menunjukkan bahwa keterlibatan siswa dalam kegiatan *problem based learning* memberikan dampak langsung terhadap peningkatan hasil belajar. Namun, untuk memperoleh gambaran yang lebih menyeluruh mengenai efektivitas pembelajaran, perlu dilakukan analisis yang meninjau kemampuan berpikir ilmiah siswa melalui angket yang telah disebarkan. Hasil analisis angket kemampuan berpikir ilmiah siswa dari kelas PBL dan konveksional dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Hasil Analisis Sikap Ilmiah Siswa

Statistik	Indikator	Kelas PBL		Kelas Kovesional	
		Skor	Ket	Skor	Ket
Ingin Tahu	Menunjukkan Antusiasme dalam Mencari Jawaban	73	Baik	57	Cukup
	Menunjukkan Perhatian Terhadap Objek yang Diamati	73	Baik	57	Cukup
Respek Terhadap Data/Fakta	Menunjukkan Sikap Objektif dalam Pengambilan Data	67	Baik	59	Cukup
	Menunjukkan Sikap Tidak Purbasangka	67	Baik	59	Cukup
	Menunjukkan Sikap Mengambil Keputusan Sesuai Fakta	67	Baik	59	Cukup
Berpikir Kritis	Menunjukkan Sikap Skeptis yaitu tidak mudah menerima ide atau gagasan kecuali dia sudah dapat membuktikan kebenarannya	67	Baik	66	Baik
	Menunjukkan Pengulangan Kegiatan yang Dilakukan untuk Memperoleh Data yang Tepat	67	Baik	66	Baik
Penemuan dan Kreativitas	Menggunakan Fakta-fakta untuk	82	Sangat Baik	76	Baik

	Dasar Kesimpulan				
Berpikir Terbuka dan Kerjasama	Menunjukkan Sikap Menghargai Temuan Orang Lain	71	Baik	73	Baik
	Menunjukkan Sikap Menghargai Pendapat Orang Lain	71	Baik	73	Baik
	Menerima Saran dari Orang Lain	71	Baik	73	Baik
Ketekunan	Menunjukkan Sikap Melanjutkan Kebiasaan Meneliti	82	Sangat Baik	85	Sangat Baik
	Melanjutkan Suatu Kegiatan Meskipun Orang Lain atau Teman Selesai Lebih Awal	82	Sangat Baik	85	Sangat Baik
Sikap Peka Terhadap Lingkungan Sekitar	Perhatian Terhadap Peristiwa Sekitar	77	Baik	89	Sangat Baik

Berdasarkan hasil angket sikap ilmiah, kelas PBL memperoleh skor lebih tinggi pada sebagian besar indikator dibandingkan kelas konvensional. Pada aspek rasa ingin tahu dan respek terhadap data, kelas PBL berada pada kategori baik, sedangkan kelas konvensional hanya mencapai kategori cukup. Hal ini menunjukkan bahwa siswa yang belajar melalui pendekatan PBL lebih antusias dalam mengamati fenomena, lebih teliti dalam mencatat data, serta lebih objektif ketika menarik kesimpulan dari hasil pengamatan. Pada indikator berpikir kritis serta penemuan dan kreativitas, kelas PBL juga menunjukkan keunggulan dengan perolehan skor yang lebih tinggi. Temuan ini mengindikasikan bahwa model PBL mampu memberikan ruang yang lebih luas bagi siswa untuk memverifikasi informasi, menganalisis

masalah, serta menemukan solusi secara mandiri sehingga kemampuan menyimpulkan dan menghubungkan fakta menjadi lebih baik. Sementara itu, kelas konvensional memiliki skor yang sedikit lebih tinggi pada indikator kerja sama, ketekunan, dan kepekaan terhadap lingkungan. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun pendekatan PBL lebih efektif dalam mengembangkan kemampuan ilmiah berbasis inkuiri, beberapa aspek sikap ilmiah yang bersifat sosial dan berhubungan dengan kedisiplinan serta kepedulian masih berkembang lebih baik pada pembelajaran konvensional yang lebih terstruktur. Secara keseluruhan, hasil angket menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis PBL memberikan pengaruh yang lebih kuat dalam meningkatkan sikap ilmiah yang secara langsung berkaitan dengan proses penyelidikan ilmiah, sementara pembelajaran konvensional tetap memiliki kontribusi pada pembentukan sikap ilmiah sosial tertentu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh pembelajaran PBL dan pembelajaran konvensional terhadap kemampuan berpikir ilmiah serta hasil belajar siswa kelas XI SMK 1 Muaro Jambi, diperoleh temuan bahwa pembelajaran PBL memberikan peningkatan hasil belajar yang jauh lebih signifikan. Hal ini terlihat dari peningkatan nilai kelas PBL yang naik dari 28 pada pretest menjadi 91 pada posttest dengan kenaikan 63 poin, jauh lebih tinggi dibandingkan kelas konvensional yang meningkat dari 38 menjadi 79, dengan kenaikan 41 poin. Hasil ini diperkuat oleh perhitungan N-gain, di mana kelas PBL mencapai skor 87 (kategori tinggi), sedangkan kelas konvensional hanya mencapai 67 (kategori sedang). Temuan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis PBL lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa sekaligus memberikan pemerataan peningkatan yang lebih baik. Selain itu, hasil angket sikap ilmiah juga menunjukkan bahwa kelas PBL unggul pada sebagian besar indikator seperti rasa ingin tahu, objektivitas, berpikir kritis, serta kemampuan menggunakan data untuk menarik kesimpulan. Walaupun kelas konvensional unggul pada beberapa indikator seperti kerja sama dan ketekunan, secara keseluruhan pembelajaran PBL tetap memberikan pengaruh yang lebih kuat dalam membentuk sikap ilmiah siswa. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis PBL lebih efektif dalam meningkatkan

hasil belajar sekaligus memperkuat sikap ilmiah siswa kelas XI SMK 1 Muaro Jambi dibandingkan pembelajaran konvensional.

Daftar Pustaka

Ayu, D., Nova, O., & Lestari, N. A. (2021). *Analisis Persepsi Siswa Terhadap Pembelajaran Fisika Berbasis Ecopedagogy Dengan Metode Daring Selama Pandemi Covid-19*. *7*, 19–26.

Nurfajrihana, K. A., Fauzi, A., Materi, J., & Jmpf, F. (2022). *Pengembangan Alat Peraga Fisika dengan Waterflow Sensor pada Materi Asas Kontinuitas untuk Siswa SMA Kelas XI*. *12*, 14–21.

Pransiska, S. (2022). *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Sma Negeri 11 Muaro Jambi*. *2*(April).

Putri, M. W., Prayogi, S., Gummah, S., & Azmi, I. (2023). *Pengaruh Model Problem-Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa The Influence of Problem-Based Learning (PBL) Model on Physics Problem-Solving Skills of Students*. *11*(1), 22–34.

Safriyanti, S. (2022). Penerapan Pembelajaran Multi Representation Terhadap Siswa Kelas Xi Iia 1 Man 2 Bojonegoro Dengan Materi Fluida StatiS Suryani Safriyanti MAN 2 Bojonegoro. *Jurnal Pendidikan Dasar, VI*.

Windaria, C. O., & Fitri April Yantib*. (2021). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pesera Didik. *Pendidikan Sains, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia*, *Xi*.