

PERBANDINGAN ANTARA METODE DEMONSTRASI DAN EKSPERIMEN TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA SISWA SMA

Selvia Mariska Syahputri¹, Kistiono², Hamdi Akhsan^{3*}

¹²³Magister Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia.

*Corresponding Author: hamdiakhsan@fkip.unsri.ac.id

ABSTRAK

Beberapa studi menunjukkan bahwa siswa cenderung tidak dapat menjelaskan dan mengaitkan konsep pemanasan global dalam kehidupan sehari-hari sehingga berdampak pada rendahnya hasil belajar fisika. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan metode pembelajaran demonstrasi dan eksperimen dalam model PBL terhadap hasil belajar fisika siswa. Penelitian ini merupakan penelitian kausal komparatif (*ex post facto*) dengan desain perbandingan kelompok statis. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 22 Palembang pada Tahun Ajaran 2024/2025 pada bulan April 2025. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X di SMA Negeri 22 Palembang. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purpose sampling*. Sampel penelitian melibatkan 80 siswa kelas X, yang dibagi menjadi dua kelompok: 40 siswa diajar dengan metode demonstrasi dan 40 siswa dengan metode eksperimen selama dua pertemuan (6 JP). Instrumen yang digunakan adalah soal pilihan ganda yang berjumlah 10 soal materi pemanasan global untuk mengukur hasil belajar. Uji Kolmogorov-Smirnov digunakan untuk menguji normalitas data dan didapatkan bahwa data tidak terdistribusi normal ($0.000 < 0.05$). Selanjutnya, analisis data diuji dengan statistik non-parametrik, yaitu uji Mann-Whitney U. Hasil analisis data menunjukkan nilai signifikansi $0.000 < 0.05$. Sehingga, bisa dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam hasil belajar fisika antara kedua kelompok yang diajar menggunakan metode demonstrasi dan eksperimen dalam kerangka model pembelajaran PBL.

Kata Kunci: *Metode demonstrasi, Metode eksperimen, Problem Based Learning (PBL), Hasil belajar fisika, Analisis statistik non-parametrik*

ABSTRACT

Some studies show that students tend not to be able to explain and relate the concept of global warming in everyday life, resulting in low physics learning outcomes. The purpose of this research is to compare demonstration and experiment learning methods in PBL model on students' physics learning outcomes. This research is a comparative causal research (ex post facto) with static group comparison design. This research was conducted at SMA Negeri 22 Palembang in the academic year 2024/2025 in April 2025. The subjects of this study were grade X students at SMA Negeri 22 Palembang. The sampling technique used purpose sampling technique. The research sample involved 80 grade X students, who were divided into two groups: 40 students were taught with demonstration method and 40 students with experimental method for two meetings (6 JP). The instrument used was multiple choice questions totaling 10 questions on global warming material to measure learning outcomes. The Kolmogorov-Smirnov test was used to test the normality of the data and it was found that the data was not normally distributed ($0.000 < 0.05$). Furthermore, data analysis was tested

with non-parametric statistics, namely the Mann-Whitney U test. The results of data analysis showed a significance value of $0.000 < 0.05$. Thus, it can be stated that there is a significant difference in physics learning outcomes between the two groups taught using demonstration and experimentation methods within the framework of the PBL learning model.

Keywords: *Demonstration method, Experimental method, Problem Based Learning (PBL), Physics learning outcomes, Non-parametric statistical analysis*

PENDAHULUAN

Salah satu mata pelajaran di sekolah yang sangat penting untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah fisika. Fisika memiliki peran krusial dalam mengembangkan pemahaman siswa tentang fenomena alam dan melatih keterampilan berpikir kreatif dan ilmiah (Azzahra dkk., 2022) melalui berbagai proses ilmiah yang didasarkan pada sikap ilmiah. Pembelajaran fisika mencakup proses-proses sains yang memerlukan interaksi dengan objek nyata dan lingkungan belajar (Algiranto, 2021). Proses ini membantu siswa memperoleh dan memproses pengetahuan, keterampilan, dan sikap untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu (Putri dkk., 2021). Tujuan pembelajaran fisika di sekolah adalah untuk mempersiapkan siswa agar berpikir dengan cara yang logis, rasional, kritis, efektif, dan efisien dalam kehidupan sehari-hari (Sinaga dkk., 2022).

Pemanasan global adalah materi yang digunakan dalam penelitian ini. Isu ini terkait dengan perubahan lingkungan, jadi sangat penting bagi siswa untuk mempelajarinya. Konsep pemanasan global menuntut siswa untuk mempelajari gejala dan dampak pada kehidupan serta solusi untuk masalah tersebut (Kemendikbud, 2016). Melalui tahap penyelidikan ilmiah, siswa akan mengidentifikasi peristiwa pemanasan global dan mendapatkan informasi yang mendukung pemecahan masalah (Mufida & Qosyim, 2020). Namun siswa masih sulit mencapai hal tersebut, sebab konsep pemanasan global bersifat abstrak yang disajikan dalam teori yang kurang menarik dan sulit dipahami (Mayanti dkk., 2022).

Menurut penelitian di SMP Swasta Dr. Wahidin Sudirohusodo menyatakan bahwa siswa cenderung tidak bisa mengaitkan konsep pemanasan global di kehidupan sehari-hari (Hasibuan et al., 2022). Hal ini menunjukkan rendahnya pemahaman serta pengetahuan siswa mengenai materi pemanasan global. Akibatnya, hasil belajar fisika siswa menjadi rendah. Hasil belajar adalah ukuran yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan dan pemahaman siswa setelah proses belajar selesai (Della & Dahlan, 2024; Sari & Rosidah, 2023). Peningkatan hasil belajar fisika siswa bisa dipengaruhi oleh metode pembelajaran yang digunakan oleh guru. Oleh karena itu, perlu adanya inovasi penerapan model dan metode pembelajaran yang efektif dan inovatif agar hasil belajar siswa dapat meningkat (Suindhia, 2023). Siswa seharusnya aktif dalam belajar fisika di sekolah, baik di kelas maupun di laboratorium. Belajar fisika seharusnya terjadi secara aktif dalam dua aspek yaitu, aktif berbuat (*hands-on*) dan aktif berpikir (*minds-on*). Kebiasaan berbuat dan berpikir ini akan membantu siswa memahami lebih banyak konsep fisika.

Materi pemanasan global dapat dioptimalkan dengan menerapkan metode demonstrasi dan eksperimen. Metode pembelajaran ini bertujuan untuk mengubah pendekatan pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher center*) menjadi berpusat pada siswa (*student center*). Metode demonstrasi merupakan metode untuk menyampaikan materi pelajaran

kepada siswa dengan mengamati, mengikuti tahapan-tahapan, memperagakan atau menunjukkan suatu proses, situasi, atau objek tertentu yang sedang dipelajari dan biasanya disertai dengan penjelasan lisan (Gumay & Bertiana, 2018; Sholeh dkk., 2024). Sedangkan metode eksperimen merupakan metode dimana siswa melakukan percobaan dan secara aktif mengalami materi pelajaran dan membuktikan apa yang mereka pelajari (Utaminingsih & Nizaar, 2020).

Metode demonstrasi dan eksperimen sama-sama bertujuan untuk memecahkan masalah yang merupakan inti dari model pembelajaran yang berbasis masalah. Pembelajaran yang berbasis masalah (*Problem Based Learning*) mempunyai ciri khas yaitu selalu dimulai dari masalah, berpusat dari masalah (Hasibuan dkk., 2022) sehingga mendorong siswa untuk mempelajari ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan suatu masalah (Hasanah dkk., 2021) melalui serangkaian pembelajaran autentik, merangsang pengembangan keterampilan berpikir kritis hingga siswa mampu menemukan penyelesaian dari permasalahan tersebut. Siswa memperoleh proses berpikir dan keterampilan pemecahan masalah selama pembelajaran melalui PBL (Sujarwo, 2020). PBL melibatkan peran aktif guru sebagai fasilitator yang membantu siswa mencari jawaban, bukan hanya sebagai pemberi informasi.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengkaji metode mana yang lebih baik (Mayanti dkk., 2022) didapatkan perbandingan nilai rata-rata kelas yang diajar dengan metode demonstrasi dan eksperimen sebesar 68,93 dan 79,07. Hal ini menunjukkan bahwa metode eksperimen cenderung lebih efektif dibandingkan dengan metode demonstrasi dalam meningkatkan hasil belajar. Konsisten dengan temuan tersebut, penelitian lain menunjukkan bahwa metode eksperimen lebih efektif dalam meningkatkan prestasi belajar dibandingkan metode demonstrasi (Zaidah dkk., 2021). Meskipun penelitian sebelumnya telah mengindikasikan keunggulan metode eksperimen, tetapi penelitian tersebut umumnya menggunakan pendekatan statistik parametrik. Padahal, sebaran data hasil belajar siswa seringkali tidak memenuhi asumsi normalitas yang menjadi prasyarat untuk uji parametrik.

Sesuai hasil observasi di SMA Negeri 22 Palembang pada siswa kelas X, guru-guru sudah menerapkan model PBL baik metode demonstrasi maupun eksperimen. Namun, belum ada penelitian spesifik yang membandingkan kedua metode ini pada materi fisika yang sama di SMA Negeri 22 Palembang. Ini penting untuk memastikan relevansi kontekstual temuan bagi sekolah tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi krusial untuk mengisi kesenjangan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan membandingkan hasil belajar fisika siswa yang diajar menggunakan metode demonstrasi dan eksperimen di kelas X SMA Negeri 22 Palembang dengan pendekatan yang lebih robust terhadap karakteristik data. Penggunaan metode analisis statistik non-parametrik dengan uji Mann-Whitney U menjadi relevan dan esensial karena data tidak normal dan data hasil belajar merupakan skala interval atau rasio. Batasan penelitian ini adalah populasi siswa kelas X SMA Negeri 22 Palembang Tahun Pelajaran 2024/2025 yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan fokus materi pada topik pemanasan global.

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan wawasan empiris bagi para pendidik dan pengembangan kurikulum dalam memilih atau mengintegrasikan model pembelajaran yang paling baik untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa. Secara praktis, penelitian ini memberikan rekomendasi metode pembelajaran yang lebih efektif untuk materi

pemanasan global pada siswa kelas X. Secara teoritis, penelitian ini berkontribusi pada pemahaman tentang efektivitas relatif metode demonstrasi dan eksperimen dalam kerangka model pembelajaran PBL. Dengan demikian, rumusan masalah penelitian ini adalah apakah terdapat perbedaan signifikan dalam hasil belajar fisika siswa antara kelompok yang diajar menggunakan metode demonstrasi dan eksperimen dalam kerangka model *Problem Based Learning* (PBL)?. Penelitian ini akan membahas metode penelitian, hasil analisis data, dan pembahasan secara lengkap pada bagian berikutnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kausal komparatif (*ex post facto*) dengan desain penelitian perbandingan kelompok statis karena siswa sudah belajar dengan metode demonstrasi dan eksperimen dalam konteks PBL dan dianalisis dalam satu waktu tertentu. Dalam penelitian ini, variabel bebas tidak dimanipulasi langsung oleh peneliti. Menurut Sugiyono (2013:50) penelitian *ex post facto* merupakan jenis penelitian yang dilakukan setelah peristiwa terjadi dan kemudian meninjau kembali untuk menentukan faktor-faktor yang dapat menimbulkan kejadian tersebut. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan hasil belajar siswa yang diajar menggunakan metode pembelajaran demonstrasi dan eksperimen pada materi pemanasan global. Variabel bebasnya adalah metode demonstrasi dan eksperimen sedangkan variabel terikatnya yaitu hasil belajar untuk aspek kognitif.

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 22 Palembang Tahun Ajaran 2024/2025 selama bulan April 2025. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 22 Palembang. Dalam pengambilan sampel digunakan teknik *purpose sampling*. Teknik ini digunakan karena study kausal-komparatif memerlukan pemilihan kelompok siswa yang sudah ada dan sebanding untuk meminimalkan bias dan memaksimalkan relevansi data. Kelas yang terpilih yaitu, kelas X.9 sebagai kelas dengan metode demonstrasi dan kelas X.10 sebagai kelas dengan metode eksperimen. Sampel terdiri dari 80 siswa. Masing-masing kelas terdiri dari 40 siswa. Pelaksanaan penelitian dilakukan selama 6 JP (2 kali pertemuan) untuk setiap kelas. Langkah-langkah pembelajaran sama untuk kedua kelas dalam konteks PBL dan hanya dibedakan metode pembelajarannya saja. Materi yang diajarkan untuk kedua kelompok penelitian adalah materi pemanasan global. Untuk meminimalkan pengaruh variabel konfonder, kedua kelompok tersebut memiliki kemampuan awal yang relatif sama dalam pembelajaran fisika dimana rata-rata nilai semester sebelumnya yang tidak berbeda secara signifikan. Instrumen penelitian berupa soal tes tertulis pilihan ganda yang terdiri dari 10 soal yang sudah melalui uji coba awal.

Pengujian normalitas data untuk menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal digunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Hasil belajar kedua grup dianalisis menggunakan uji Mann-Whitney U dan dibantu aplikasi SPSS Statistics 26. Penelitian ini menguji rumusan masalah dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan signifikan dalam hasil belajar fisika antara siswa yang diajar menggunakan metode demonstrasi dan eksperimen dalam kerangka model pembelajaran Problem Based Learning (PBL).

H_1 : Terdapat perbedaan signifikan dalam hasil belajar fisika antara siswa yang diajar menggunakan metode demonstrasi dan eksperimen dalam kerangka model pembelajaran Problem Based Learning (PBL).

Kriteria dalam mengambil keputusan untuk uji Mann-Whitney yaitu:

- a. Jika nilai $p\text{-value} < 0,05$, maka hipotesis nol ditolak. Hal ini berarti terdapat perbedaan signifikan dalam hasil belajar fisika antara siswa yang diajar menggunakan metode demonstrasi dan eksperimen dalam kerangka model pembelajaran Problem Based Learning (PBL).
- b. Jika nilai $p\text{-value} \geq 0,05$, maka hipotesis nol diterima. Hal ini berarti tidak terdapat perbedaan signifikan dalam hasil belajar fisika antara siswa yang diajar menggunakan metode demonstrasi dan eksperimen dalam kerangka model pembelajaran Problem Based Learning (PBL).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis data, diperoleh data untuk variabel nilai (hasil belajar) dan kelas (kelompok metode pembelajaran) pada Tabel 1.

Tabel 1. *Statistik Deskriptif*

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Nilai	80	73.0625	10.04968	43.00	93.00
Kelas	80	1.5000	0.50315	1.00	2.00

Untuk variabel Nilai (hasil belajar) didapatkan rata-rata hasil belajar siswa secara keseluruhan sebesar 73.06. Nilai standar deviasi sebesar 10.05 menunjukkan sebaran data hasil belajar siswa tidak terlalu jauh dari rata-rata. Nilai terendah dan tertinggi yang dapat dicapai siswa sebesar 43.00 dan 93.00. Untuk variabel kelas dimana kode 1.00 merupakan kelompok kelas demonstrasi dan kode 2.00 merupakan kelompok kelas eksperimen. Rata-rata (mean) didapatkan sebesar 1.50 yang menunjukkan bahwa secara keseluruhan, jumlah siswa dalam kedua kelompok relatif seimbang.

Perbandingan rata-rata dan sebaran data antara kedua kelompok ini akan memberikan pemahaman awal mengenai potensi perbedaan hasil belajar. Berikut tabel analisis peringkat dari hasil belajar siswa yang dianalisis menggunakan aplikasi SPSS yang dapat dilihat di Tabel 2.

Tabel 2. *Analisis Peringkat*

Ranks				
Nilai	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Demonstrasi	40	28.46	1138.50
	Eksperimen	40	52.54	2101.50
	Total	80		

Berdasarkan tabel 2, didapatkan *Mean Rank* hasil belajar siswa pada kedua kelompok. *Mean rank* hasil belajar kelompok demonstrasi dan eksperimen sebesar 28.46 dan 52.54 dengan

jumlah peringkat sebesar untuk kelompok demonstrasi dan eksperimen sebesar 1138.50 dan 2101.50.

Untuk menguji normalitas maka digunakan uji Kolmogorov-Smirnov untuk melihat apakah data terdistribusi normal atau tidak. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil uji Kolmogorov-Smirnov

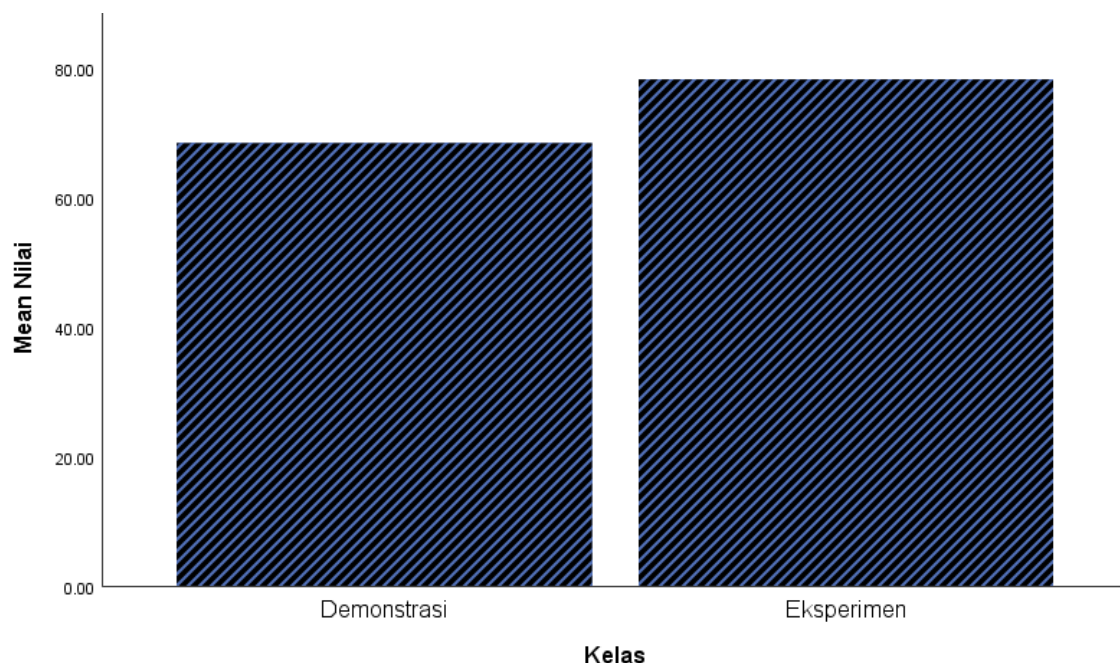
Test Statistics			
			Nilai
Kolmogorov Smirnov Z			2.124
Asymp. Sig. (2-tailed)			0.000
Monte Carlo Sig. (2-tailed)	Sig.		0.000
	95% Confidence Interval	Lower Bound	0.000
		Upper Bound	0.037

Berdasarkan tabel 3, uji Kolmogorov-Smirnov Z menunjukkan nilai sebesar 2.124 dengan Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0.000. Hasil pengujian dengan uji Mann-Whitney U ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji Mann-Whitney U

Test Statistics			
			Nilai
Mann-Whitney U			318.500
Wilcoxon W			1138.500
Z			-4.666
Asymp. Sig. (2-tailed)			0.000
Monte Carlo Sig. (2-tailed)	Sig.		0.000
	95% Confidence Interval	Lower Bound	0.000
		Upper Bound	0.037
	Sig.		0.000
	95% Confidence Interval	Lower Bound	0.000
		Upper Bound	0.037

Hasil uji statistik pada tabel *test statistics* didapatkan nilai Mann-Whitney U sebesar 318.500 dengan nilai signifikansi Asymp. Sig. 2-tailed sebesar 0.000. Berikut ini diagram perbandingan rata-rata hasil belajar fisika siswa:



Gambar 1. *Diagram Perbandingan Rata-rata Hasil Belajar Fisika Siswa*

Menurut Gambar 1, nilai rata-rata hasil belajar fisika kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas demonstrasi.

Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas X SMA Negeri 22 Palembang yang berjumlah 80 siswa yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu, kelas yang menggunakan demonstrasi dan eksperimen. Pada kelas yang menggunakan metode demonstrasi, guru mendemonstrasikan materi pemanasan global dimana siswa mengamati perubahan suhu pada wadah berbeda. Sedangkan pada kelas yang menggunakan metode eksperimen, siswa diajak untuk melakukan praktikum atau percobaan dengan alat dan bahan yang sudah disiapkan lalu membandingkan tingkat kenaikan suhu pada termometer dalam setiap wadah.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam hasil belajar fisika antara siswa yang diajar menggunakan metode demonstrasi dan siswa yang diajar menggunakan metode eksperimen dalam kerangka model PBL. Penolakan hipotesis nol (H_0) dan penerimaan hipotesis alternatif didasarkan pada nilai signifikansi Asymp. Sig. 2-tailed sebesar 0.000, yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0.05. Seperti yang terlihat pada Gambar 1, rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen menunjukkan angka yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas demonstrasi. Temuan ini sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa metode eksperimen lebih efektif dibandingkan metode demonstrasi untuk meningkatkan hasil belajar (Isnaeni dkk., 2020; Mariana, 2019). Penelitian lain yang relevan menunjukkan bahwa penerapan PBL dengan metode eksperimen juga meningkatkan keterampilan proses, serta menciptakan suasana kelas yang lebih menyenangkan dan meningkatkan keinginan untuk belajar (Aldiyahi, 2021). Lebih lanjut, metode eksperimen juga lebih efektif untuk meningkatkan prestasi belajar fisika dibandingkan metode demonstrasi (Katimo dkk., 2016; Pantas & Sumadi, 2016).

Keunggulan metode eksperimen dalam konteks pembelajaran fisika, khususnya materi pemanasan global, dapat dijelaskan melalui sifat intrinsik metode tersebut. Metode

eksperimen memicu siswa untuk melakukan inquiry, membuat hipotesis, dan menganalisis data serta menyelesaikan masalah yang merupakan inti PBL. Temuan ini menunjukkan bahwa metode eksperimen lebih sesuai untuk diterapkan dalam PBL karena siswa diberikan pengalaman langsung dan aktif dalam proses ilmiah. Sebaliknya, meskipun metode demonstrasi efektif untuk menyajikan konsep atau prosedur secara visual dan jelas, keterlibatan siswa cenderung lebih pasif. Siswa lebih banyak mengamati daripada berinteraksi langsung dengan materi, yang berpotensi membatasi kemampuan mereka dalam menginternalisasi konsep secara mandiri dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah. Meskipun demikian, metode demonstrasi tetap memiliki perannya dalam pembelajaran, misalnya untuk mengilustrasikan konsep yang terlalu kompleks atau berbahaya untuk dieksperimenkan oleh siswa secara langsung, atau sebagai pendahuluan untuk memicu minat. Namun, berdasarkan bukti empiris dan justifikasi pedagogis yang kuat, integrasi kegiatan eksperimen secara terstruktur dalam setiap fase pemecahan masalah di PBL dapat secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa, khususnya dalam memahami konsep fisika yang abstrak seperti pemanasan global.

Aspek penting lain dari penelitian ini adalah penggunaan analisis statistik non-parametrik, yaitu Uji Mann-Whitney U. Pemilihan uji ini didasarkan pada hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov yang menunjukkan bahwa data hasil belajar siswa tidak terdistribusi normal. Hal ini berbeda dengan beberapa penelitian sebelumnya yang mungkin mengandalkan uji parametrik. Dengan menggunakan uji non-parametrik yang lebih sesuai dengan karakteristik data, validitas inferensi hasil penelitian ini menjadi lebih kuat dan akurat. Ini mengisi kesenjangan metodologis dalam literatur dan memberikan kontribusi empiris yang lebih kokoh mengenai perbandingan efektivitas kedua metode ini dalam konteks pembelajaran fisika di SMA Negeri 22 Palembang.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis statistik uji Mann-Whitney U, hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam hasil belajar fisika antara siswa yang diajar menggunakan metode demonstrasi dan eksperimen dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* atau PBL. Hipotesis nol ditolak karena nilai signifikansi $0.000 < 0.05$, sehingga bisa disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara dua kelompok. Metode eksperimen dalam pembelajaran PBL pada materi pemanasan global memberikan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan metode demonstrasi bagi siswa SMA Negeri 22 Palembang kelas X Tahun Ajaran 2024/2025.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur atas rahmat Allah swt. Tuhan Yang Maha Esa dan Terima kasih kepada Bapak Dr. Kistiono, M.T. dan Bapak Dr. Hamdi Akhsan, M.Si. selaku Dosen Pengampuh Mata Kuliah Statistika Pendidikan atas bimbingannya sehingga artikel ini dapat diselesaikan dengan baik. Terima kasih kepada Kepala SMA Negeri 22 Palembang beserta seluruh partisipan yang terlibat. Terima kasih juga kepada keluarga atas dukungannya. Semoga artikel ini bermanfaat bagi para pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldiyahi, E. (2021). Peningkatan Keterampilan Proses Siswa Kelas VII SMP Negeri 202 Jakarta melalui Penerapan Problem Based Learning dengan Metode Eksperimen pada Materi Kalor. *STRATEGY: Jurnal Inovasi Strategi dan Model Pembelajaran*, 2(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.51878/strategi.v2i1.945>
- Algiranto. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Fisika Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Partisipasi dan Hasil Belajar Siswa SMA Kelas X. *Jurnal Perspektif Pendidikan*, 15(1), 69–80. <https://doi.org/10.31540/jpp.v15i1.1038>
- Azzahra, S., Khasanah, N. I., Kurniawan, D. A., Maison, Wibisono, G., Sari, D. P., & Nasution, O. S. M. (2022). Analisis Minat Belajar Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika Menggunakan Website sebagai Media Pembelajaran di SMAN 8 Tanjung Jabung Barat. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(2), 192–197. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.557>
- Della, A., & Dahlan, M. (2024). Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Literasi Sains Peserta Didik Kelas V SDN 30 Mattirowalie. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 4(2), 160–171. <https://doi.org/10.54065/pelita.4.2.2024.516>
- Gumay, O. P. U., & Bertiana, V. (2018). Pengaruh Metode Demonstrasi terhadap Hasil Belajar Fisika Kelas X MA Almuhammadin Tugumulyo. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, 1(2), 96–102. <https://doi.org/10.31539/spej.v1i2.272>
- Hasanah, U., Sarjono, S., & Hariyadi, A. (2021). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Prestasi Belajar IPS SMP Taruna Kedung Adem. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 7(1), 43. <https://doi.org/10.37905/aksara.7.1.43-52.2021>
- Hasibuan, R. N., Azmi, S. S., & Savana, H. (2022). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa dengan Menerapkan Model Problem Based Learning (PBL) pada Materi Pemanasan Global Kelas VII SMP Dr. Wahididn Sudirohusodo Medan. *ACTION: Jurnal Inovasi Penelitian Tindakan Kelas dan Sekolah*, 2(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.51878/action.v2i2.1202>
- Isnaeni, V., Haryanto, S., & Sunarto. (2020). Pengaruh Metode Demonstrasi dan Eksperimen terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa. *Journal of Education Evaluation Studies (JEES)*, 1(3).
- Katimo, Suparmi, & Sukarmin. (2016). Pengaruh Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik Menggunakan Metode Eksperimen dan Demonstrasi terhadap Prestasi Belajar dan Kreativitas Ditinjau dari Sikap Ilmiah. *Jurnal Inkuiri*, 5(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/inkuiri.v5i2.9482>
- Mariana, E. (2019). Perbandingan Hasil Belajar Fisika Menggunakan Metode Eksperimen Dan Metode Demonstrasi Siswa Kelas VIII SMP TMI Roudlatul Quran Metro. *IJIS Edu: Indonesian Journal of Integrated Science Education*, 2(1). <https://doi.org/10.29300/ijisedu.v1i2.1871>
- Mayanti, A., Poluakan, C., & Tumimomor, F. R. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Menggunakan Metode Demonstrasi dan Eksperimen pada Pembelajaran Fisika tentang Hukum Newton. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(1), 9–14. <https://doi.org/10.53682/charmsains.v3i1.144>
- Mufida, A., & Qosyim, A. (2020). Implementasi Experiential Learning pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMP. *PENSA E-JURNAL: PENDIDIKAN SAINS*, 8(3), 307–314. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/pensa/index>

- Pantas, E. F., & Sumadi. (2016). Pengaruh Metode Eksperimen dan Metode Demonstrasi terhadap Prestasi Belajar Fisika Pokok Bahasan Listrik Dinamis. *Compton: Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 3(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.30738/cjipf.v3i1.676>
- Putri, H., Maison, Kurniawan, D. A., & Simanjuntak, E. (2021, Desember 11). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) terhadap Karakter Bersahabat/Komunikatif Siswa pada Pelajaran Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Sains*.
- Sari, M., & Rosidah, A. (2023). Implementasi Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar IPS SD. *Jurnal Ilmiah Pendidik Indonesia*, 2(1), 8–17. <https://doi.org/https://doi.org/10.56916/jipi.v2i1.307>
- Sholeh, M., Apriyanto, A., & Sari, N. (2024). Penerapan Metode Demonstrasi dalam Pembelajaran Menulis Teks Prosedur pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Suranenggala. *Indonesian Research Journal on Education Web Jurnal Indonesian Research Journal on Education*, 4(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/irje.v4i4.1477>
- Sinaga, F. P., Jurhana, Yusrita, & Hidayat, M. (2022). Analisis Penggunaan Metode Mengajar (Metode Demonstrasi, Metode Eksperimen, Metode Inquiry, dan Metode Discovery) di SMA Negeri 11 Kota Jambi. *RELATIVITAS: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 5(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.29103/relativitas.v5i2.7830>
- Suindhia, I. W. (2023). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Hasil Belajar Fisika. *TEACHING: Jurnal Inovasi Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 3(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.51878/teaching.v3i1.2163>
- Sujarwo, D. T. (2020). Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Self Efficacy Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Patikraja. *AlphaMath: Journal of Mathematics Education*, 6. <https://doi.org/10.30595/alphamath.v6i1.7948>
- Utaminingsih, R., & Nizaar, M. (2020). Pengaruh Metode Eksperimen terhadap Hasil Belajar IPA Ditinjau dari Keaktifan Siswa. *Wacana Akademika: Majalah Ilmiah Kependidikan*, 4(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.30738/wa.v4i2.8273>
- Zaidah, A., Hidayatulloh, A., & Rasyidi, M. (2021). Pembelajaran Fisika Menggunakan Metode Eksperimen dan Demonstrasi terhadap Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Global Education*, 2(2), 168–174.