GRAVITASI
Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains
Vol (9) No (01) Edisi Juni Tahun 2026

https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS

Analisis Pengaruh Penggunaan Media Representasi Ilmiah terhadap Peningkatan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA

Geby Theresa Ginting[1], Cinta Salsabila[1], Resti Amelya Harahap[1], Mariati Purnama Simanjuntak[1]

[1]Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan
Jln. Wiliam Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, SumateraUtara 20221
Email Korespondensi: gebytheresia9@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh belum optimalnya penggunaan media pembelajaran dalam pembelajaran fisika yang menyebabkan rendahnya pemahaman konsep siswa, khususnya pada materi yang bersifat abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan media representasi ilmiah terhadap peningkatan hasil belajar fisika siswa SMA serta mendeskripsikan efektivitas integrasi representasi visual, verbal, dan matematis dalam pembelajaran. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan subjek 10 siswa kelas XII dan 1 guru fisika. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui angket, wawancara, observasi, dan dokumentasi, sedangkan analisis data menggunakan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan dengan triangulasi sumber dan metode. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media representasi ilmiah memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep siswa, dimana seluruh siswa menyatakan bahwa penggunaan masalah nyata yang didukung media visual mempermudah pemahaman konsep fisika. Selain itu, penjelasan verbal guru setelah penyajian representasi matematis terbukti efektif dalam menjembatani pemahaman siswa. Penerapan model Problem Based Learning juga berkontribusi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa. Namun, efektivitas pembelajaran belum optimal karena adanya kendala seperti keterbatasan waktu, fasilitas, serta kesulitan siswa dalam mentransformasikan konsep verbal ke dalam bentuk matematis. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran melalui integrasi media representasi ilmiah yang lebih optimal agar pembelajaran fisika menjadi lebih efektif dan bermakna.

Kata kunci: Hasil Belajar, Media Pembelajaran, Multirepresentasi, Problem Based Learning, Pembelajaran Fisika

ABSTRACT

This study is motivated by the suboptimal use of learning media in physics instruction, which leads to low students' conceptual understanding, especially in abstract topics. This study aims to analyze the effect of scientific representation media on improving senior high school students' physics learning outcomes and to describe the effectiveness of integrating visual, verbal, and mathematical representations in learning. This research employed a descriptive qualitative approach involving 10 twelfth-grade students and one physics teacher. Data were collected through questionnaires, interviews, observations, and documentation, and analyzed using data reduction, data display, and conclusion drawing with source and method triangulation. The results indicate that the use of scientific representation media has a positive impact on students' conceptual understanding, as all students stated that real-life problems supported by visual media make abstract physics concepts easier to understand. In addition, verbal explanations provided by the teacher after presenting mathematical representations were proven effective in bridging students' understanding. The implementation of the Problem Based Learning model also contributed to improving students' critical thinking and problem-solving skills. However, the effectiveness of learning has not been optimal due to several constraints, including limited time, inadequate facilities, and students' difficulties in transforming verbal concepts into mathematical forms. Therefore, instructional innovation through the optimal integration of scientific representation media is needed to create more effective and meaningful physics learning.

Keywords: Learning Outcomes, Learning Media, Multirepresentation, Physics Learning, Problem Based Learning

A. PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) memiliki karakteristik yang kompleks karena memadukan konsep abstrak, representasi matematis, serta fenomena yang tidak selalu dapat diamati secara langsung. Idealnya, pembelajaran fisika mampu membantu siswa memahami konsep secara mendalam melalui pengalaman belajar yang bermakna dan kontekstual. Namun, pada kenyataannya masih ditemukan kesenjangan antara harapan dan kondisi di lapangan, dimana pembelajaran sering kali berfokus pada penggunaan rumus tanpa diimbangi dengan pemahaman konsep yang utuh. Kondisi ini menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam mengaitkan konsep fisika dengan fenomena nyata, sehingga pemahaman yang diperoleh cenderung bersifat hafalan.

Permasalahan tersebut menunjukkan pentingnya penggunaan media pembelajaran sebagai sarana untuk menjembatani konsep abstrak menjadi lebih konkret. Menurut Arsyad (2021), media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat belajar siswa. Selain itu, Sudjana (2021) menyatakan bahwa hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah menerima pengalaman belajarnya. Dengan demikian, penggunaan media pembelajaran yang tepat akan sangat berpengaruh terhadap kualitas pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran fisika.

Sejumlah penelitian juga menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep. Hidayat dan Nurhayati (2022) menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis multimedia dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa secara signifikan. Selanjutnya, Saputra dan Wibowo (2022) mengemukakan bahwa media interaktif dalam pembelajaran fisika mampu membantu siswa dalam memvisualisasikan konsep-konsep yang bersifat abstrak sehingga lebih mudah dipahami. Selain itu, Lestari dan Kurniawan (2023) menyatakan bahwa pendekatan multirepresentasi yang mengombinasikan representasi verbal, visual, dan matematis efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Di sisi lain, Rahmawati dan Sari (2024) mengungkapkan bahwa penggunaan media pembelajaran digital dapat meningkatkan minat belajar siswa, sehingga berdampak pada keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini juga didukung oleh Utami dan Putra (2025) yang menyatakan bahwa penggunaan video pembelajaran memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar fisika siswa. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran fisika jika digunakan secara tepat dan terintegrasi.

Namun demikian, dalam implementasinya masih terdapat berbagai kendala, seperti keterbatasan fasilitas, waktu yang terbatas dalam menyiapkan media, serta kesulitan siswa dalam mengubah informasi dari bentuk verbal ke matematis maupun sebaliknya. Oleh karena itu, diperlukan suatu inovasi pembelajaran yang mampu mengintegrasikan media pembelajaran dengan model pembelajaran yang tepat. Salah satu model yang relevan adalah *Problem Based Learning* (PBL), yang menekankan pada penyelesaian masalah kontekstual untuk melatih kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengalaman siswa dalam penggunaan media pembelajaran fisika, menganalisis peran media dalam meningkatkan pemahaman konsep, serta mengeksplorasi efektivitas pendekatan multirepresentasi dan penerapan model *Problem Based Learning* sebagai solusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran fisika.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Tunas Gajah Mada pada bulan April 2026 dengan menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Pendekatan ini dipilih untuk menggambarkan secara mendalam pengalaman, persepsi, dan respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran fisika yang mengintegrasikan representasi

verbal dan matematis. Desain penelitian difokuskan pada pengkajian fenomena pembelajaran secara alami tanpa adanya manipulasi variabel, sehingga data yang diperoleh mencerminkan kondisi nyata di lapangan (Yuliani & Sari, 2022).

Subjek penelitian terdiri dari 10 siswa kelas XII yang sedang mengikuti pembelajaran fisika dan 1 orang guru fisika sebagai informan pendukung. Pemilihan subjek dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, yaitu berdasarkan kriteria siswa yang telah memiliki pengalaman menggunakan media pembelajaran berbasis multirepresentasi. Guru yang menjadi informan dipilih berdasarkan pengalaman mengajar serta kompetensi profesional yang dimiliki dalam mengelola pembelajaran fisika (Hidayat & Pratiwi, 2021).

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi angket, wawancara, observasi, dan dokumentasi. Angket diberikan kepada siswa dalam bentuk Google Form yang memuat pertanyaan tertutup dan terbuka untuk menggali pengalaman belajar, persepsi, serta kendala yang dihadapi. Wawancara dilakukan kepada guru untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam terkait penggunaan media pembelajaran dan penerapan model *Problem Based Learning*. Observasi dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung untuk mengamati aktivitas siswa dan penggunaan media, sedangkan dokumentasi digunakan untuk melengkapi data penelitian (Putri, Abdullah, & Karim, 2023).

Teknik pengumpulan data dilakukan secara bertahap melalui penyebaran angket, pelaksanaan wawancara, observasi langsung di kelas, serta pengumpulan dokumen pendukung. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Untuk menjamin keabsahan data, penelitian ini menggunakan teknik triangulasi sumber dan metode dengan membandingkan data yang diperoleh dari siswa dan guru serta dari berbagai teknik pengumpulan data (Rahmawati & Lestari, 2020).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

A. Tabel Hasil Angket Pengalaman Siswa

Tabel berikut menyajikan hasil angket yang diberikan kepada siswa untuk mengetahui pengalaman mereka terkait penggunaan media pembelajaran dan penerapan model *Problem Based Learning* dalam pembelajaran fisika.

Tabel 1. Hasil Angket Pengalaman Siswa

Indikator Pengalaman Belajar Siswa	Persentase
Penggunaan media visual (gambar/video/simulasi) oleh guru	50 % Kadang-kadang
	50% Jarang
Penjelasan verbal guru setelah penyajian rumus/grafik	100% Sering
Efektivitas media dalam memahami masalah di awal	50% Sangat membantu
	50% Cukup membantu
Pemberian masalah kontekstual (kehidupan sehari-hari)	50% Ya, sering
	50% Kadang-kadang
Peran media dalam memecahkan masalah fisika	50% Lebih mudah dipahami
	50% Cukup membantu
Diskusi hubungan penjelasan kata-kata dengan rumus	50% Ya, sering
	50% Kadang-kadang
Dampak masalah nyata + media terhadap konsep sulit	100% Lebih mudah dimengerti
Penggunaan media saat siswa menjelaskan solusi	100% Kadang-kadang
Tingkat keaktifan siswa selama pembelajaran	100% Cukup aktif
Kebermanfaatan media dan metode berbasis masalah	100% Cukup bermanfaat

B. Hasil Wawancara dengan Guru

Hasil wawancara dengan guru fisika diperoleh untuk mengetahui penggunaan media pembelajaran, integrasi representasi, dan penerapan model *Problem Based Learning*

di kelas. Ringkasan hasil wawancara disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Wawancara dengan Guru

Keterangan	Hasil Wawancara
Media untuk representasi matematis (rumus, grafik, diagram)	Media pembelajaran yang saya gunakan yaitu rumus dan grafik. Pemilihan media ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep melalui pendekatan multirepresentasi dimana siswa melihat fenomena, rumus, dan grafik secara bersamaan yang pada akhirnya meningkatkan kemampuan kognitif dan motivasi belajar siswa.
Kombinasi representasi matematis dan verbal	Saya memulai dengan cerita verbal sederhana untuk memahami konsep, kemudian saya kaitkan dengan representasi matematisnya (rumus/grafik), lalu setelah itu saya menjelaskan kepada anak anak mengenai hubungan keduanya dengan analogi lisan dan visual.
Efektivitas media visual untuk materi abstrak	Sangat membantu sekali, karena fisika SMA banyak membahas hal yang tidak kasat mata (abstrak). Media ini membuat siswa bisa melihat dan membayangkan konsepnya dengan jelas. Contoh penerapannya : 1. Gambar/Diagram : Menggambar gaya-gaya pada balok atau rangkaian listrik agar tahu arah gaya gaya pada balok dan arah arus listrik pada rangkaian listrik 2. Simulasi : Menampilkan gelombang cahaya, medan magnet, atau gerak parabola yang sebenarnya tidak terlihat mata telanjang 3. Video : Menunjukkan percobaan nyata, seperti jatuhnya benda di ruang hampa atau reaksi nuklir, yang sulit dilakukan di laboratorium sekolah 4. Alat Peraga : misalnya pegas atau slinki untuk gelombang mekanik, dengan memperagakan gelombang transversal dan longitudinal, anak anak dapat melihat langsung perbedaan di antara kedua gelombang
Kendala persiapan media	Sedikit mengalami kendala, yaitu : 1. Keterbatasan Waktu : keterbatasan waktu untuk mendesain media 2. Abstraksi Materi : Sulit menyederhanakan rumus/simbol (matematis) menjadi visual atau kalimat (verbal) yang mudah dicerna siswa 3. Hambatan Literasi Siswa : beberapa siswa bingung saat harus mengubah soal cerita (verbal) ke dalam bentuk persamaan atau grafik (matematis), dan sebaliknya 4. Fasilitas Terbatas : Kurangnya sarana pendukung di

	sekolah seperti proyektor atau alat peraga fisik yang memadai.
Efektivitas media terhadap pemahaman konsep	Saya menilai efektivitas media lewat observasi di kelas, hasil kerja siswa, umpan balik verbal, *postest*, dan refleksi bersama siswa. Jika siswa paham konsep dan bisa aplikasikan, berarti media efektif.
Penerapan model Problem Based Learning (PBL)	Ya, saya menerapkannya dalam pembelajaran fisika. Tahapan pelaksanaannya : 1. Orientasi Masalah : Guru menyajikan fenomena atau soal cerita yang menantang 2. Organisasi : Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok kecil 3. Investigasi : Siswa berdiskusi menganalisis masalah, mencari data, dan menyusun rumus/pemecahan 4. Presentasi : Hasil diskusi dipresentasikan di depan kelas 5. Evaluasi : Guru memberikan kesimpulan dan penguatan materi
Peran PBL terhadap pemecahan masalah	Sangat besar pengaruhnya dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Saya dapat mengamatinya pada : 1. Siswa jadi terbiasa menganalisis soal langsung tanpa menghafal rumus 2. Lebih terlatih mengaitkan teori dengan masalah nyata 3. Berani mencoba berbagai cara dan tidak mudah menyerah jika menemui kesulitan 4. Kemampuan bernalar dan berlogika semakin tajam.
Media pendukung keberhasilan PBL	Menurut pandangan saya, media pembelajaran yang paling mendukung keberhasilan *Problem Based Learning* (PBL) di kelas fisika adalah media simulasi interaktif virtual (seperti *PhET Simulations*) yang dipadukan dengan alat peraga fisik sederhana (Realita).
Tantangan utama penerapan PBL	Tantangan : 1. Waktu sering tidak cukup 2. Ada siswa yang pasif dalam kelompok 3. Siswa kesulitan menghubungkan masalah dengan rumus Solusi : 1. Batasi waktu tiap tahapan 2. Buat kelompok heterogen berdasarkan kemampuan siswa 3. Guru aktif membimbing dan memberi petunjuk
Upaya peningkatan kualitas pembelajaran	Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika melalui integrasi media

pembelajaran dan model PBL yaitu :

1. Pilih Media yang tepat : Gunakan simulasi atau video yang sesuai dengan masalah yang akan diselesaikan
2. Desain Skenario : menyusun LKPD yang memandu siswa dari mengamati fenomena media sampai menyusun rumus penyelesaian
3. Guru sebagai Fasilitator : Lebih banyak bertanya dan membimbing, bukan langsung memberi jawaban
4. Evaluasi Proses : Nilai bukan hanya hasil hitungan, tapi juga cara siswa berpikir dan bekerjasama.

Pembahasan

Hasil analisis data angket menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran dalam pembelajaran fisika belum dilakukan secara optimal, yang terlihat dari 50% siswa menyatakan penggunaan media visual oleh guru hanya kadang-kadang dan 50% lainnya menyatakan jarang. Meskipun demikian, efektivitas media tetap dirasakan cukup tinggi oleh siswa, dimana 50% menyatakan sangat membantu dan 50% cukup membantu dalam memahami masalah di awal pembelajaran. Selain itu, seluruh siswa (100%) menyatakan bahwa penggunaan masalah nyata yang didukung media membuat konsep fisika lebih mudah dimengerti. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun intensitas penggunaan media masih rendah, keberadaannya tetap memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep siswa. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pembelajaran berbasis media dan masalah kontekstual sudah memberikan kontribusi, namun belum dimaksimalkan dalam pelaksanaannya sehingga hasilnya belum optimal secara keseluruhan (Fadillah, 2022).

Selanjutnya, data juga menunjukkan bahwa penjelasan verbal guru memiliki peran yang sangat dominan, dengan 100% siswa menyatakan guru sering memberikan penjelasan setelah penyajian rumus atau grafik. Selain itu, 50% siswa menyatakan bahwa diskusi hubungan antara penjelasan verbal dan matematis sering dilakukan, dan 50% lainnya menyatakan kadang-kadang. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan multirepresentasi sudah diterapkan, tetapi belum konsisten. Dampaknya terlihat pada pemahaman siswa yang cenderung terbantu, namun belum sepenuhnya maksimal karena masih terdapat ketidakseimbangan antara penggunaan representasi visual, verbal, dan matematis. Meskipun demikian, tingkat keaktifan siswa berada pada kategori cukup aktif (100%) dan seluruh siswa juga menilai pembelajaran cukup bermanfaat (100%), yang menunjukkan bahwa pendekatan yang digunakan sudah mengarah pada pembelajaran yang lebih bermakna (Aulia, 2022).

Hasil wawancara dengan guru memperkuat temuan tersebut, dimana guru telah menerapkan pendekatan multirepresentasi melalui penggunaan rumus, grafik, penjelasan verbal, serta media visual seperti gambar, simulasi, video, dan alat peraga. Guru juga menyampaikan bahwa media sangat membantu dalam menjelaskan materi yang bersifat abstrak, seperti gelombang, medan magnet, dan fenomena fisika lainnya yang tidak dapat diamati secara langsung. Selain itu, guru mengombinasikan penjelasan verbal dengan representasi matematis untuk membantu siswa memahami hubungan antar konsep. Pendekatan ini menunjukkan bahwa secara konsep, pembelajaran sudah dirancang dengan baik untuk mendukung pemahaman siswa melalui berbagai bentuk representasi (Nurhasanah, 2021).

Dalam penerapan model *Problem Based Learning*, guru telah melaksanakan tahapan pembelajaran secara sistematis mulai dari orientasi masalah, organisasi kelompok, investigasi, presentasi, hingga evaluasi. Dampaknya terlihat pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa, seperti kemampuan

menganalisis soal tanpa bergantung pada hafalan rumus, mengaitkan konsep dengan kehidupan nyata, serta meningkatkan kemampuan berpikir logis dan tidak mudah menyerah. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran yang digunakan memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran fisika (Siregar, 2021).

Namun, hasil wawancara juga menunjukkan adanya beberapa kendala yang memengaruhi optimalisasi pembelajaran, seperti keterbatasan waktu dalam menyiapkan media, kesulitan dalam menyederhanakan konsep matematis ke dalam bentuk visual dan verbal, rendahnya kemampuan siswa dalam mentransformasikan soal cerita ke bentuk matematis, serta keterbatasan fasilitas seperti proyektor dan alat peraga. Kondisi ini menjadi faktor yang menyebabkan implementasi pembelajaran belum berjalan secara maksimal meskipun secara konsep sudah baik (Wahyuni, 2020).

Integrasi media pembelajaran dan model *Problem Based Learning* telah memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep dan keterampilan pemecahan masalah siswa, namun efektivitasnya belum optimal karena masih dipengaruhi oleh keterbatasan penggunaan media, kesiapan siswa dalam memahami berbagai representasi, serta kendala teknis dalam pelaksanaan pembelajaran (Fadillah, 2022).

D. KESIMPULAN

Hasil analisis data menunjukkan bahwa penggunaan media representasi ilmiah dan penerapan model *Problem Based Learning* memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman konsep fisika siswa. Seluruh siswa menyatakan bahwa media visual dan masalah kontekstual membantu mereka memahami konsep abstrak, sedangkan penjelasan verbal guru setelah penyajian representasi matematis terbukti efektif dalam menjembatani pemahaman siswa. Pendekatan multirepresentasi yang mengombinasikan representasi visual, verbal, dan matematis juga berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa.

Meskipun demikian, efektivitas pembelajaran belum optimal karena adanya kendala berupa keterbatasan fasilitas, waktu yang tidak memadai untuk menyiapkan media, serta kesulitan siswa dalam mentransformasikan konsep verbal ke bentuk matematis. Temuan tersebut menunjukkan bahwa integrasi media representasi ilmiah sudah memberikan dampak positif, namun masih memerlukan pengembangan agar hasil belajar siswa dapat meningkat secara lebih signifikan.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media representasi ilmiah dan penerapan model *Problem Based Learning* memiliki pengaruh terhadap peningkatan kualitas pembelajaran fisika, meskipun masih terdapat beberapa keterbatasan dalam implementasinya. Penelitian selanjutnya disarankan tidak hanya mengukur pemahaman konsep tetapi juga kemampuan representasi siswa secara spesifik, serta melakukan analisis mendalam terhadap potensi miskonsepsi yang mungkin muncul selama proses pembelajaran.

E. DAFTAR PUSTAKA

Arsyad, A. (2021). *Media pembelajaran.* Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Aulia, R. (2022). Implementasi Multirepresentasi dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains, 5*(2), 112-120.

Fadillah, M. (2022). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran berbasis Masalah terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika Indonesia, 7*(1), 45-53.

Hidayat, R. &. (2021). Kompetensi Profesional Guru Fisika dalam Pengelolaan Pembelajaran berbasis Multirepresentasi. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia, 15*(2), 134-142.

Hidayat, T. &. (2022). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran berbasis Multimedia terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia, 18*(2), 120-128.

Lestari, I. &. (2023). Efektivitas Pembelajaran Multirepresentasi dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA, 5*(1), 45-54.

Nurhasanah, S. (2021). Analisis Penggunaan Representasi Verbal, Visual, dan Matematis dalam Pembelajaran Fisika SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia, 9*(3), 289-298.

Prasetyo, Z. K. (2021). *Pembelajaran IPA berbasis Scientific Approach.* Yogyakarta: UNY Press.

Putri, S. A. (2023). Penggunaan Instrumen Angket, Observasi, Wawancara, dan Dokumentasi dalam Penelitian Pendidikan. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan, 11*(1), 44-55.

Rahmawati, D. &. (2024). Analisis Penggunaan Media Pembelajaran Digital dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Sains, 12*(1), 33-41.

Rahmawati, L. &. (2020). Triangulasi Sumber dan Metode dalam Penelitian Pendidikan Kualitatif. *Jurnal Kajian Pendidikan, 8*(3), 201-210.

Saputra, H. &. (2022). Peran Media Interaktif dalam Pembelajaran Fisika di Era Digital. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, 28*(2), 150-158.

Siregar, R. (2021). Efektivitas Model Problem Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains, 11*(1), 55-63.

Sudjana, N. (2021). *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar.* Bandung: Sinar Baru Algensindo.

Utami, R. &. (2025). Pengaruh Penggunaan Video Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi, 11*(1), 1-10.

Wahyuni, D. (2020). Tantangan Guru dalam Menerapkan Pembelajaran Multirepresentasi di Sekolah Menengah. *Jurnal Fisika dan Pembelajarannya, 4*(2), 98-106.

Yuliani, A. &. (2022). Pendekatan Deskriptif Kualitatif dalam Penelitian Pembelajaran Sains di Sekolah Menengah. *Jurnal Pendidikan Sains Nusantara, 9*(1), 22-31.