



PENGEMBANGAN BUKU PANDUAN PRAKTIKUM FISIKA DENGAN PENDEKATAN ILMIAH TENTANG SUHU DAN PANAS PADA BAHAN DI SMA 1 PERCUT SEI TUAN

Mutia Fadillah and Yuni Warty

Jurusan Fisika, Universitas Negeri Medan

yuniwarty@gmail.com

Diterima: Juni 2024. Disetujui: Juli 2024. Dipublikasikan: November 2025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat validitas, kelayakan, dan efektivitas pengembangan panduan praktikum fisika dengan pendekatan ilmiah terhadap materi suhu dan panas di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan. Metode pengembangan yang digunakan adalah Penelitian dan Pengembangan (R&D). Subjek dalam penelitian dan pengembangan ini adalah siswa kelas XI Matlanko 2 SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan yang berjumlah 30 orang. Sedangkan objek penelitian berupa Panduan Praktikum dengan pendekatan ilmiah tentang materi suhu dan panas. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi kuesioner kelayakan, kuesioner kepraktisan, dan kuesioner efektivitas dalam bentuk pertanyaan pra-tes dan pasca-tes. Hasil uji n-gain menunjukkan skor 0.70 dengan kategori tinggi. Berdasarkan hasil uji n-gain, panduan praktikum fisika yang dikembangkan dinyatakan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran fisika.

Kata Kunci: Panduan Praktikum, Pendekatan Ilmiah, Suhu dan Panas

ABSTRACT

This study aims to determine the level of validity, practicality and effectiveness of the development of physics practicum guides with a scientific approach to temperature and heat material at SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan. The development method used is Research and Development (R&D). The subjects in this research and development were students of class XI Matlanko 2 SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan consisting of 30 people. And the object of research in the form of a Practicum Guide with a scientific approach to temperature and heat material. Data collection techniques in this study were feasibility questionnaire, practicality questionnaire and effectiveness questionnaire in the form of pre-test and post-test questions. As for the results of the n-gain test, it scored 0.70 with a high category. From the n-gain test, the physics practicum guide developed was declared effective for use in physics learning.

Keywords: Practicum Guide, Scientific Approach, Temperature and Heat.

PENDAHULUAN

Pendidikan terus berkembang dan kompetitif, sehingga sekolah-sekolah perlu ikut serta dalam upaya meningkatkan pembelajaran

yang sesuai. Pelaksanaan kurikulum mandiri merupakan salah satu fokus utama dalam upaya meningkatkan pembelajaran yang sesuai, terutama dalam pembelajaran Fisika. Fisika

adalah ilmu eksperimental, sehingga dalam pelaksanaannya memerlukan praktikum agar siswa dapat membuktikan prinsip dan konsep fisika melalui eksperimen praktis (Hamid dkk., 2022).

Praktikum fisika sangat penting bagi siswa dalam proses pembelajaran karena dengan melakukan praktikum, siswa akan lebih memahami konsep-konsep fisika yang mungkin dianggap abstrak. Salah satu cara alternatif untuk menyelesaikan masalah, terutama dalam konsep fisika, adalah dengan melaksanakan kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum akan berjalan lancar jika sekolah telah memenuhi semua kebutuhan peralatan laboratorium. Tidak hanya alat dan bahan yang harus disediakan oleh sekolah, tetapi sekolah juga harus melengkapi kegiatan praktikum dengan menyediakan buku panduan praktikum fisika (Wulandari dkk., 2021).

Membuat panduan praktik komprehensif memerlukan landasan pembelajaran dan kombinasi dengan perkembangan teknologi dan komunikasi untuk membimbing siswa agar dapat bekerja secara mandiri sesuai dengan langkah-langkah ilmiah. Salah satu landasan pembelajaran yang perlu diterapkan adalah pendekatan ilmiah (Khair dkk., 2021). Pendekatan ilmiah adalah metode yang membimbing siswa untuk dapat merumuskan masalah ketika mereka memiliki banyak pertanyaan, bukan hanya menyelesaikan masalah dengan menjawabnya. Proses pembelajaran diharapkan dapat mengarahkan siswa untuk berpikir analitis dengan mengajarkan cara mengambil keputusan (Hasanah & Dytia., 2023).

Masalah yang terjadi di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan adalah teori pembelajaran fisika kurang didukung oleh pemberian melalui kegiatan praktikum. Akibatnya, pemahaman dan keterampilan siswa saat melaksanakan praktikum masih rendah. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa terhadap pertanyaan tentang aturan perilaku, keselamatan kerja, dan alat praktikum fisika, serta banyak siswa yang belum pernah menggunakan alat dan bahan praktikum, dan ada juga beberapa siswa yang sama sekali belum pernah mendengar nama alat praktikum

tersebut. Keterbatasan alat dan bahan serta alokasi waktu praktikum juga merupakan salah satu hambatan terbesar dalam melaksanakan kegiatan praktikum.

Panduan praktik yang dibutuhkan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Percut Sei Tuan adalah panduan praktik kurikulum mandiri tentang materi suhu dan panas. Materi suhu dan panas menekankan pemahaman siswa terhadap konsep pemecahan masalah di lingkungan sekitar. Kemampuan ini merupakan bukti bahwa hasil belajar yang diharapkan telah tercapai. Faktanya, di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan, siswa masih mengalami kesalahpahaman tentang materi suhu dan panas. Oleh karena itu, masih ada beberapa siswa yang mendapatkan penilaian di bawah KKM yang telah ditentukan sebesar 75. Oleh karena itu, diperlukan panduan praktikum dengan pendekatan ilmiah yang dapat memberikan bantuan kepada siswa atau guru untuk mencapai hasil belajar yang telah ditentukan. Panduan praktikum yang akan dikembangkan berbentuk cetak, karena tidak semua siswa memiliki smartphone pribadi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan yang berlokasi di Jl. Irian Barat, Desa Sampali No. 37, Medan Estate, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Waktu pelaksanaan penelitian pengembangan ini akan dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2023/2024.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau yang dikenal sebagai Research and Development (R & D), yaitu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE, yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi (Branch, 2009). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan panduan praktikum fisika tentang suhu dan panas.

Validasi produk adalah uji validitas suatu produk sehingga peneliti mengetahui apakah produk yang dikembangkan valid atau tidak. Validitas sangat penting untuk memastikan

bahwa panduan yang dikembangkan menyediakan materi yang benar dan relevan. Validasi produk juga dilakukan untuk mendapatkan masukan untuk meningkatkan produk yang dikembangkan sebelum uji validitas dilakukan. Alat yang digunakan dalam uji validitas adalah alat kelayakan oleh ahli materi, ahli media, dan guru fisika.

Analisis kepraktisan adalah penilaian sejauh mana panduan dapat digunakan dengan mudah oleh siswa dalam proses belajar. Uji kepraktisan didasarkan pada penerapan panduan di dalam kelas. Alat yang digunakan dalam uji ini adalah alat praktik yang diberikan kepada siswa.

Jenis data yang dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini adalah data deskriptif, dan penelitian ini menggunakan teknik analisis data deskriptif. Analisis deskriptif kualitatif adalah teknik yang mencakup proses analisis, deskripsi, dan ringkasan terhadap suatu objek (objek, gejala, variabel tertentu) yang diperoleh melalui wawancara dan pengamatan langsung di lapangan masalah yang diteliti (Ridwan dkk., 2021).

Skala yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala Likert. Skala ini digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang terhadap fenomena sosial. Fenomena sosial yang diteliti dalam penelitian ini ditentukan secara spesifik oleh peneliti dan disebut variabel penelitian. Skala Likert dapat mengukur variabel penelitian, dan variabel-variabel tersebut diterjemahkan menjadi indikator variabel.

Analisis efektivitas data adalah penilaian sejauh mana modul praktik efektif dalam membantu mahasiswa memahami materi dan mencapai tujuan pembelajaran. Alat yang digunakan dalam uji efektivitas adalah kuesioner untuk siswa yang menggunakan modul dalam kegiatan praktik. Untuk menentukan tingkat efektivitas modul praktik pembelajaran fisika dengan pendekatan ilmiah yang dikembangkan, dilakukan pre-test pada awal pelajaran atau sebelum menggunakan produk, dan post-test diberikan setelah siswa menyelesaikan studi seluruh materi dalam modul praktik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Jenis penelitian pengembangan yang dilakukan dalam studi ini adalah penelitian R&D (Penelitian dan Pengembangan). Fokus utama penelitian ini adalah mengembangkan bahan ajar berupa panduan cetak, khususnya dalam konteks pembelajaran praktikum fisika tentang suhu dan panas. Uji coba produk dilakukan untuk mengevaluasi kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas panduan yang dikembangkan.

Model pengembangan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah model ADDIE. Proses pengembangan panduan praktikum ini melibatkan beberapa tahap, mulai dari analisis, desain, pengembangan, implementasi, hingga evaluasi. Hasil dari semua tahap dalam model ADDIE diuraikan dalam deskripsi berikut.

Analisis

Tahap awal pengembangan panduan praktik ini adalah tahap analisis. Tahap analisis ini dilakukan melalui wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan untuk mengetahui dan memahami kebutuhan siswa. Tahap analisis ini bertujuan untuk menentukan jenis panduan yang sesuai dengan karakteristik siswa dan ketersediaan bahan ajar di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan. Informasi dari wawancara ini menjadi dasar untuk membuat panduan praktik.

Hasil wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir siswa telah menurun akibat dampak pandemi COVID-19 yang terjadi di Indonesia. Kemandirian belajar siswa masih rendah karena sebagian besar kegiatan belajar masih berpusat pada guru. Bahan ajar yang digunakan guru berupa buku teks fisika, di mana buku tersebut hanya fokus pada kegiatan belajar di kelas dan siswa tidak diberi kesempatan untuk langsung menguji teori fisika yang dipelajari.

Tahap selanjutnya adalah tahap analisis kurikulum. Tahap analisis kurikulum bertujuan agar panduan yang dikembangkan dapat disesuaikan dengan kurikulum yang diterapkan di sekolah. Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa kurikulum yang diterapkan di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan adalah

kurikulum mandiri. Peneliti juga menyesuaikan materi dengan pendekatan pembelajaran ilmiah.

Desain

Tahap desain adalah tahap kedua setelah tahap analisis selesai dilakukan. Pada tahap desain, peneliti merencanakan dan merancang segala hal yang berkaitan dengan penelitian. Desain-desain yang dilakukan pada tahap desain meliputi:

1) Seleksi Media

Proses desain pada tahap pemilihan media melibatkan desain sampul panduan yang akan digunakan. Membuat kerangka panduan yang mencakup bagian pembuka, isi, dan penutup. Aktivitas mendesain sampul panduan aplikasi Canva. Selain itu, mengatur isi panduan, memilih gambar untuk kegiatan praktik, dan memilih font yang tepat. Panduan yang dikembangkan disesuaikan dengan kebutuhan siswa agar memudahkan siswa dan guru dalam melaksanakan kegiatan praktik.

2) Desain Material

Pada tahap desain material ini, para peneliti mengumpulkan sumber-sumber suhu dan material panas. Setelah sumber-sumber suhu dan material panas dikumpulkan, para peneliti mencari eksperimen untuk penerapan praktik-praktik terkait suhu dan material panas dalam kehidupan sehari-hari. Materi yang terdapat dalam panduan ini meliputi suhu dan perluasan, hubungan antara panas dan suhu objek serta bentuknya, prinsip Black, dan transfer panas melalui konduksi, konveksi, dan radiasi.

3) Desain Bahasa

Kegiatan desain bahasa dilakukan dengan memastikan penggunaan bahasa yang sederhana agar siswa dapat dengan mudah memahami panduan yang dibuat. Bahasa yang digunakan juga disesuaikan dengan kriteria kelayakan bahasa sesuai dengan Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) serta pedoman penggunaan bahasa yang baik dan benar

sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI).

4) Desain Instrumen

Pada tahap desain instrumen, para peneliti mengumpulkan instrumen untuk memperoleh informasi tentang produk dalam bentuk panduan yang telah disiapkan. Instrumen penilaian ini mencakup instrumen kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas panduan praktik.

a) Instrumen kelayakan adalah lembar penilaian kelayakan yang diberikan kepada 3 ahli pendidikan fisika. Lembar ini terdiri dari 5 aspek, yaitu kelayakan konten, penyajian, bahasa bahan ajar, penilaian ilmiah, dan tata letak. Pilihan jawaban yang tersedia adalah sangat baik, baik, cukup baik, dan tidak cukup baik. Tujuan dari penilaian ini adalah untuk mengevaluasi kelayakan panduan yang disusun dan menentukan apakah panduan tersebut cocok untuk digunakan dalam penelitian.

b) Alat penilaian kepraktisan panduan ini berupa lembar penilaian yang bertujuan untuk mengukur respons siswa terhadap panduan tersebut. Aspek yang dievaluasi meliputi presentasi, materi, dan bahasa. Pilihan jawaban yang tersedia adalah sangat baik, baik, cukup baik, dan kurang baik. Hal ini bertujuan untuk menentukan tingkat kepraktisan panduan yang telah dikembangkan.

c) Alat ukur efektivitas panduan, menggunakan pertanyaan pra-tes dan pasca-tes sebanyak 10 soal pilihan ganda tentang suhu dan bahan panas. Pertanyaan ini diberikan kepada siswa untuk mengukur efektivitas panduan. Tujuannya adalah untuk menilai peningkatan pemahaman siswa setelah menggunakan panduan.

Pengembangan

Pada tahap pengembangan panduan praktik ini, peneliti mengimplementasikannya dengan menggabungkan dan menyatukan

semua desain atau rancangan panduan yang telah diselesaikan sebelumnya. Langkah selanjutnya adalah memvalidasi panduan praktikum yang telah dikembangkan. Proses validasi dilakukan oleh dua dosen fisika dan satu guru fisika sebagai validator untuk menilai kelayakan panduan praktikum yang dikembangkan. Validator akan menilai beberapa aspek terkait kelayakan panduan praktikum, yaitu aspek kelayakan konten, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, dan kelayakan grafis.

1) Hasil Validasi oleh Ahli 1

Validasi dapat dilakukan dengan memberikan penilaian dan saran terkait panduan yang telah disusun. Aspek-aspek yang dievaluasi meliputi hasil kelayakan konten, kelayakan penyajian, kelayakan linguistik, dan kelayakan grafis. Hasil validasi oleh ahli 1 dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Validasi oleh Ahli 1

No	Aspek	Persentase	Kriteria
1	Kelayakan konten	99	Sangat baik
2	Kelayakan penyajian	100	Sangat baik
3	Kelayakan bahasa materi pembelajaran	98	Sangat baik
4	Aspek kelayakan grafis	100	Sangat baik
	Rata-rata	99	Sangat baik

2) Hasil Validasi oleh Ahli 2

Validasi dapat dilakukan dengan memberikan penilaian dan saran terkait pedoman yang telah disusun. Aspek-aspek yang dievaluasi meliputi kelayakan konten, kelayakan penyajian, kelayakan linguistik, dan kelayakan grafis. Hasil validasi oleh ahli 2 dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Validasi oleh Ahli 2

No	Aspek	Persentase	Kriteria
1	Kelayakan konten	82	Sangat baik
2	Kelayakan penyajian	83	Sangat baik

3	Kelayakan bahasa materi pembelajaran	92	Sangat baik
4	Aspek kelayakan grafis	94	Sangat baik
	Rata-rata	88	Sangat baik

3) Hasil Validasi oleh Guru Fisika

Validasi dapat dilakukan dengan memberikan penilaian dan saran terkait panduan yang telah disusun. Aspek-aspek yang dievaluasi meliputi kelayakan konten, kelayakan penyajian, kelayakan linguistik, dan kelayakan grafis. Hasil validasi oleh guru fisika dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Validasi oleh Guru Fisika

No	Aspek	Persentase	Kriteria
1	Kelayakan konten	97	Sangat baik
2	Kelayakan penyajian	96	Sangat baik
3	Kelayakan bahasa materi pembelajaran	92	Sangat baik
4	Aspek kelayakan grafis	98	Sangat baik
	Rata-rata	96	Sangat baik

Implementasi

- Panduan Praktikum Penilaian Praktis
Hasil uji coba panduan praktik dilakukan untuk menentukan tanggapan mahasiswa terkait kelayakan panduan yang diperoleh dengan menganalisis tanggapan mahasiswa pada kuesioner tanggapan mahasiswa yang berisi 15 item penilaian. Ada 3 aspek yang dievaluasi dalam kuesioner ini, yaitu aspek presentasi, materi, dan bahasa. Setiap item penilaian memiliki jawaban yang terdiri dari 4 kategori, yaitu 1) kurang baik, 2) cukup baik, 3) baik, dan 4) sangat baik. Uji coba ini dilakukan oleh 30 siswa kelas XI Matlanko 2. Tabel 4 di bawah ini menampilkan hasil analisis kelayakan panduan praktik.

Tabel 4. Hasil Analisis Kelayakan Modul

No	Aspek	Persentase	Kriteria
1	Presentasi	87,8	Sangat layak
2	Materi	86,7	Sangat layak
3	Bahasa	95,3	Sangat layak

Rata-rata	89,9	Sangat layak	
2) Efektivitas Modul Panduan Praktikum	Efektivitas panduan praktikum fisika dengan pendekatan ilmiah terhadap material fluida dinamis diketahui berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan oleh 30 siswa kelas XI Matlanko 2. Uji coba tersebut dilakukan dalam bentuk 10 soal pilihan ganda yang berkaitan dengan pertanyaan tentang suhu dan panas material. Hasil analisis diperoleh dari hasil pretest dan posttest, yang kemudian hasilnya diketahui melalui nilai N-Gain dari hasil pretest dan posttest. Hasil analisis pretest dan posttest siswa dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini.		
Nilai	Rata-rata	N- Gain	Kategori
Skor			
Pretes	43,33	0,70	Tinggi
Postes	83,0		

3) Evaluasi

Hasil evaluasi yang diperoleh dari para ahli pendidikan yang terdiri dari 2 dosen fisika dan 1 guru fisika, uji kelayakan, dan uji efektivitas panduan praktikum fisika SMA dengan pendekatan ilmiah terhadap materi suhu dan panas yang telah dibuat, masuk dalam kategori layak. Panduan praktikum ini dianggap sangat layak untuk digunakan. Namun, perlu dilakukan revisi sesuai masukan dari beberapa validator. Revisi diperlukan agar panduan praktikum dapat digunakan dengan lebih baik dalam proses pembelajaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijelaskan, kesimpulan dari studi ini diperoleh hasil uji kelayakan panduan praktikum fisika dengan pendekatan ilmiah terhadap suhu dan panas bahan berdasarkan dosen ahli 1 memperoleh rata-rata 99%, uji kelayakan oleh dosen ahli 2 diperoleh dengan rata-rata 88%, dan uji kelayakan oleh guru fisika memperoleh skor rata-rata 96%. Pengembangan panduan dilakukan melalui tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Tingkat kelayakan

panduan praktikum fisika yang dikembangkan dengan kategori tersebut sangat layak.

Tingkat kelayakan panduan diperoleh berdasarkan hasil kuesioner kelayakan panduan yang diberikan kepada 30 siswa kelas XI Matlanko 2 SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan. Setelah diuji, ditemukan bahwa panduan ini memiliki tingkat kelayakan rata-rata 89,9% dengan kategori sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Efektivitas panduan praktikum fisika dengan pendekatan ilmiah terhadap materi suhu dan panas dapat dilihat berdasarkan rata-rata N-gain dengan skor 0,70 yang masuk dalam kategori tinggi. Hal ini juga terlihat dari 26 siswa yang mengikuti ujian dan lulus KKM dengan skor di atas 75. Oleh karena itu, panduan ini efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi suhu dan panas.

Saran dari penelitian ini adalah diperlukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut terkait panduan praktikum pada materi suhu dan panas lainnya untuk memperkuat pemahaman konsep fisika bagi siswa dalam proses pembelajaran. Pengembangan panduan perlu memperhatikan pemilihan aplikasi untuk membuat panduan, mempertimbangkan kemudahan akses siswa terhadap panduan, dan memilih aplikasi yang menghasilkan output yang dapat diakses tanpa memerlukan jaringan internet.

DAFTAR PUSTAKA

- Arafah, R. (2022). *Pembuatan E-Modul Fisika Materi Geometri Berbasis Masalah Untuk SMA/MA*. Universitas Negeri Medan
- Azizah Nurul.(2023). *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Biologi Menggunakan Pendekatan Saintifik Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Siswa Kelas XI IPA Semester Genap di MAN 1 Banyuwangi Tahun Pelajaran 2022/2023*. Universitas Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
- Budiarti, Winda., & Oka, Agung Anak. (2017). Pengembangan petunjuk praktikum Biologi Berbasis Pendekatan Ilmiah (*Scientific Approach*) untuk Siswa SMA

- Kelas XI Semester Genap Tahun Pelajaran 2013/2014. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*. Vol 5(2).
- Buloto, Y. P. (2018). Implementasi Pendekatan Pembelajaran 5 M Dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ipa Di Smp Negeri 4 Gorontalo. *JPs: Jurnal Riset dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan*, 03(2), 126–137.
- Branch, R. M. 2009. instructional Design the ADDIE Aproach New York: Springer
- Chairul Anwar. (2014). *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Filosofi*. Yogyakarta: Suka-Press.
- Chomsin, Widodo S dan Jasmadi. (2008). *Panduan Menyusun Bahan Ajar berbasis kompetensi*. PT Alex Media Komputindo.
- Darmaji, D., Kurniawan, D., & Rahayu, A. (2018). PENGEMBANGAN PENUNTUN PRAKTIKUM FISIKA BERBASIS KETERAMPILAN PROSES SAINS MENGGUNAKAN MODEL PROBLEM SOLVING. *Edusains*, 10(1), 84–96.
- Djamarah, Syaiful Bahri. (2006). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Djumigin, S., Juanda, & Tamsir, N. (2022). *Pengembangan materi pembelajaran bahasa indonesia*. Gunungsari: Badan Penerbit UNM
- Fadillah. (2014). Implementasi Kurikulum 2013 dalam Pembelajaran SD/MI, SMP/MTS, & SMA/MA. In *Psikologi Pendidikan* (Vol. 1). Ar-Ruzz Media.
- Fadhila, N. A., Setyaningsih, N. W., Gatta, R. R., & Handziko, R. C. (2022). Pengembangan bahan ajar menggunakan model ADDIE pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan SMA kurikulum 2013. *BIOEDUKASI Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(1), 1-8.
- Giancoli, D. C. (2001). *Fisika edisi kelima jilid 1*. Erlangga.
- Hamid, A., Syukri, M., & Shalina, P. (2022). Pengembangan Modul Praktikum Fisika Dasar I Berbasis Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 9(2), 143–153.
- Hasanah, D., & Ditya, N. T. (2023). Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Sistem Pencernaan pada Manusia untuk Peserta Didik Kelas VIII SMP. Wacana Akademika: Majalah Ilmiah Kependidikan, 7(1), 35–45.
- Izzah, N., Asrizal, A., & Festiyed, F. (2021). Meta Analisis Effect Size Pengaruh Bahan Ajar IPA dan Fisika Berbasis STEM terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(1), 114–130.
- Jeheden, H., Nur, M., & Supardi, Z. I. (2020). The Development of Phsics Guided Inquiry Learning Package to Facilitiate the Science Process Skills of Senior High School. *International Journal Educational and Vocational Studies*, 2(10)
- Khair, J. M., Dasmo, D., & Fatahillah, F. (2021). Pengembangan Modul Praktikum Fisika SMA Berbasis Inkuiri Terbimbing Pokok Bahasan Fluida Dinamis. In SINASIS (Seminar Nasional Sains) (Vol. 2, No. 1).
- Khairunnufus, Ulyanur., Laksmiti, Dwi., Saprizal, Hadisaputra., & Siahaan Jeckson. (2018). Pengembangan Modul Praktikum Berbasis *Problem Based Learning* untuk Kelas XI SMA. *Chemistry Education Practice*, 1(2), 37–41.
- Kinasih, A., & Mariana, E. (2021). Hubungan Antara Motivasi Belajar Dan Minat Baca Siswa Dengan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas Viii Smp Pgri 2 Sekampung. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 11(1), 39.
- Mulyasa Eung. (2006). *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Nasution. (2013). *Berbagai pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nuraini, Debora., Astuti Indri., Enawaty Eny. (2022). Pengembangan Panduan Praktikun Kultur Jaringan dalam Pembelajaran Biologi di SMA Kristen Makedonia. *Jurnal Biotek*, Vol 10 (2)
- Nurussaniah, & Nurhayati. (2016). Pengembangan Penuntun Praktikum Fisika Dasar Berbasis *Guided Inquiry*

- untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Prosiding Seminar Naional Fisika (E-Journal) SNF 2016*, vol 5.
- Optiana, N. (2019). Pengembangan Panduan Penilaian Berbasis E- Portofolio Menggunakan Edmodo Dalam Pembelajaran Praktikum Fisika untuk Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika*, 6(12), 1-5.
- Panggabean, D. D., & Sembiring, S. S. (2022). Pembuatan E-Modul Fisika Berbasis Problem Based Learning Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(2), 116-121
- Ridwan. (2018). Skala Pengukuran variabel-variabel Penelitian. Bandung: ALFABETA.
- Ridwan, M., Suhar, A.M., Ulum, B., & Muhammad, F. (2021). Pentingnya penerapan Literature Review Pada Penelitian Ilmiah. *Jurnal Masohi*, 2(1), 42-51.
- S. Susanti. (2018). *Pengembangan Buku Penuntun Praktikum Bebas Pendekatan Saintifik pada Materi Struktur Tumbuhan untuk Memberdayakan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI MAN 2 Banda Lampung* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Sani, R.A. (2022). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sari, N. S., Farida, N., & Rahmawati, D. (2020). Pengembangan Modul Berbasis Discovery Learning Untuk Melatih Literasi Matematika. *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 11-23.
- Sari, W., Sundari, P. D., & Sari, S. Y. (2023). Deskripsi Perangkat Pembelajaran Fisika Model Problem Based Learning pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 80-91.
- Sarwono. (2009). *Fisika 2: Mudah dan Sederhana untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Dapertemen Pendidikan Nasional.
- Sugiono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sukmadinanta, Nana syaodih. (2017). *metode penelitian pendidikan*. pt remaja rosdakarya.
- Sulistiono, Mundilarto, & Kuswanto Heru. Pengembangan Panduan Praktikum Fisika Berbasis Inkuiri untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Siswa SMA. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*.
- Supriadi, Gito. (2021). *Statistik Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press
- Winaryati, E. (2021). *Circular Model of RD & D*. www.penerbitbukumurah.com
- Wulandari, Vira., Hartatiana., Widya Herman. (2023). Pengembangan Buku Panduan Praktikum Fisika Berbasis Problem Solving pada Materi Listrik Statis. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika (JPIF)*. Vol 3(2), hal 223-238.
- Wulandari, R., Purwaningsih, S., & Darmaji, D. (2021). Pengembangan Penuntun Praktikum Fisika SMA/MA Berbasis KPS menggunakan 3D Pageflip Professional pada Materi Pengukuran. *Jurnal Pembelajaran Inovatif*, 4(2), 09-20.
- Yaumi, M. (2013). *Prinsip-prinsip Desain Pembelajaran*. Kencana.
- Yuberty. (2014). *Teori Pembelajaran Dan Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pendidikan*. Anugrah Utama Raharja (AURA).
- Pada Kurikulum Satuan Tingkat Pendidikan*, Kencana, Jakarta
- Umami, R. dan Jatmiko B, J., (2013), Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Dengan Pendekatan Sets (*Science, Environment, Technology And Society*) Pada Pokok Bahasan Fluida Statis Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Gedangan, *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika* Vol. 02 No. 03 hal: 61 – 6