



Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Kooperatif Tipe STAD dengan Metode Praktikum Berbantuan Alat Peraga Ayunan Bandul Sederhana

Novita Wulandari*, Riki Perdana

Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

Abstrak

Rendahnya keterampilan proses sains dapat dipengaruhi oleh kualitas pembelajaran dan berpengaruh pada keberhasilan pembelajaran fisika. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan perangkat pembelajaran fisika sebagai solusi untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi getaran harmonis. Jenis penelitian yang digunakan yaitu *Educational Research and Development* dengan model 4D (*Define, Design, Development, and Dissemination*). Analisis data pada penelitian ini menggunakan metode simpangan baku ideal (SBI). Hasil uji kelayakan diperoleh rata-rata skor 3,65 untuk RPP; 3,68 untuk LKPD; dan 3,89 untuk instrumen penilaian tes. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, perangkat pembelajaran fisika yang dikembangkan dalam penelitian ini sangat layak diterapkan untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi getaran harmonis.

Masuk:
5 Februari 2023
Diterima:
25 Mei 2023
Diterbitkan:
30 Juni 2023

Kata kunci:

Cooperative learning
Getaran harmonis,
Keterampilan proses sains

PENDAHULUAN

Berdasarkan Permendikbud No. 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah menyebutkan bahwa salah satu kompetensi yang harus dicapai siswa dalam pembelajaran adalah dapat menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyajikan data. Menurut Harianja dan Anwar (2021) keterampilan tersebut perlu dilakukan secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, serta solutif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan diri siswa. Selain itu, siswa diharapkan mampu menerapkan kaidah keilmuan yang dipelajari selama proses pembelajaran. Untuk itu, diperlukan proses pembelajaran yang berkualitas untuk mencapai kompetensi tersebut.

Fisika merupakan salah satu cabang dari ilmu sains yang memiliki hakikat sebagai produk, proses, dan sikap (Murdani, 2020). Produk fisika berupa konsep, prinsip, hukum, dan teori yang diperoleh melalui pengkajian berdasarkan metode ilmiah. Materi fisika berkaitan dengan konsep-konsep ilmiah dalam penerapannya di kehidupan sehari-hari (Maison dkk, 2018). Pembelajaran fisika tidak hanya menekankan pada pengetahuan tentang fakta dan penggunaan rumus, tetapi menekankan pada keterampilan proses siswa (Nirmalasari dkk, 2016). Sehingga, keterampilan proses sains perlu dimiliki siswa dalam mempelajari fisika.

Proses merupakan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk memperoleh pengetahuan seperti mengamati, menafsirkan, mengklarifikasi, mengkomunikasikan, dan menyimpulkan

*Korespondensi: Novita Wulandari novitawulandari.2020@student.uny.ac.id Universitas Negeri Yogyakarta, Jl. Colombo No. 1, Karangmalang, Yogyakarta, Indonesia

(Yuliani, 2012). Keterampilan proses sains dalam pembelajaran fisika menjadi kompetensi penting yang harus dicapai oleh siswa. Namun pada kenyataannya, keterampilan proses sains masih kurang diperhatikan dalam pembelajaran fisika. Hal tersebut dibuktikan pada penelitian yang dilakukan Sulastri, dkk. (2021) menunjukkan bahwa rendahnya keterampilan proses sains siswa pada materi pokok getaran harmonis.

Penyebab rendahnya keterampilan proses sains dianalisis berdasarkan penelitian oleh Fuadi, dkk. (2020) yang menyatakan bahwa rendahnya keterampilan proses sains disebabkan karena pembelajaran tidak kontekstual dan kurangnya kegiatan yang mendorong untuk meningkatkan keterampilan tersebut. Menurut Suryaningsih (2017), keterampilan proses sains dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran termasuk proses dan produk serta sikap ilmiah. Keterampilan proses sains juga sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pembelajaran fisika dan kualitas hasil belajar (Markawi, 2015).

Selain itu, pembelajaran fisika secara konvensional dengan metode ceramah dinilai monoton dan kurang memperhatikan keterampilan proses sains siswa selama pembelajaran (Fatmi, 2014). Sehingga diperlukan penerapan pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada pelajaran fisika, khususnya materi getaran harmonis. Hal tersebut dapat dilakukan dengan mengembangkan perangkat pembelajaran dengan inovasi model dan metode pembelajaran yang dapat mendorong kegiatan siswa untuk melibatkan keterampilan proses sains.

Model pembelajaran yang digunakan dapat menentukan langkah kegiatan atau penyajian materi yang dilakukan selama proses pembelajaran. Menurut Suprijono (2013), model *cooperative learning* adalah konsep yang lebih luas meliputi semua jenis kerja kelompok termasuk bentuk-bentuk yang lebih dipimpin oleh guru atau diarahkan

oleh guru. Pada pembelajaran dengan model kooperatif siswa dituntut untuk berperan aktif dalam diskusi kelompok. Menurut Sudana dan Wesnawa (2017) STAD menjadi salah satu tipe dalam model kooperatif yang paling sederhana dan sering digunakan. Adapun sintaks model kooperatif tipe STAD yaitu menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa, menyajikan informasi, mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok belajar, membimbing kelompok bekerja dan belajar, evaluasi, serta penghargaan (Alfiliansi, dkk., 2014).

Metode sebagai cara yang dilakukan untuk mengimplementasikan kegiatan pembelajaran berpengaruh terhadap capaian tujuan pembelajaran. Salah satu metode yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keterampilan proses sains adalah metode praktikum (Rahmawati & Haryani, 2014). Kegiatan praktikum melibatkan cara memperoleh data, menganalisis data sampai menarik kesimpulan sehingga menemukan ilmu pengetahuan dalam mencapai kompetensi pembelajaran (Hasmiati, dkk., 2017). Hal tersebut dapat mendukung keterampilan proses sains siswa.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan dengan mengembangkan perangkat pembelajaran berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan instrumen penilaian tes. Perangkat pembelajaran tersebut dikembangkan berdasarkan model kooperatif tipe STAD dengan metode praktikum. Adapun kegiatan praktikum dilakukan dengan menggunakan bantuan alat peraga fisika berupa ayunan bandul sederhana. Melalui penelitian ini, harapannya dapat menghasilkan perangkat pembelajaran yang layak untuk diterapkan dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian dan pengembangan pendidikan (*Educational Research and Development*) dengan menggunakan model 4D (*Define, Design, Development, and Disseminate*).

Penggunaan model 4D merupakan dasar untuk melakukan pengembangan perangkat pembelajaran (Nasution, 2016). Sehingga, model tersebut cocok digunakan dalam penelitian ini yang bertujuan untuk menguji kelayakan perangkat pembelajaran model kooperatif tipe STAD dengan metode praktikum.

Penerapan model 4D dalam penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap pengembangan. Pada tahap pendefinisian (*define*), peneliti melakukan analisis permasalahan dalam proses pembelajaran fisika melalui *studi literatur*. Berdasarkan permasalahan yang diperoleh, kemudian dilakukan analisis solusi untuk menyelesaikan permasalahan. Tahap selanjutnya, yaitu perancangan (*design*) yang dilakukan dengan merancang isi dari RPP, LKPD, dan instrumen penilaian tes.

Hasil rancangan isi dari RPP, LKPD, dan instrumen penilaian tes tersebut dilanjutkan ke tahap pengembangan (*development*) untuk menghasilkan produk perangkat pembelajaran. Setelah itu, perangkat pembelajaran tersebut dianalisis kelayakannya untuk mengetahui layak atau tidaknya perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Setelah diperoleh penilaian dari validator, kemudian dilakukan analisis menggunakan metode simpangan baku ideal (S_{Bi}) dengan tahap sebagai berikut:

- a. Menghitung rata-rata skor aspek penilaian

Rata-rata skor setiap aspek penilaian dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} \quad (1)$$

(Mardapi, 2012)

Keterangan: \bar{X} = skor rata-rata
 $\sum x$ = jumlah skor
 n = jumlah penilai

- b. Mengkonversi skor menjadi skala empat

Acuan untuk mengubah skor menjadi skala empat digunakan

perhitungan rata-rata ideal (M_i) dengan persamaan:

$$M_i = \frac{1}{2} (\text{skor maks} + \text{skor min}) \quad (2)$$

(Mardapi, 2012)

Setelah itu, dilakukan perhitungan simpangan baku ideal (S_{Bi}) dengan persamaan:

$$S_{Bi} = \frac{1}{6} (\text{skor maks} - \text{skor min}) \quad (3)$$

(Mardapi, 2012)

Berdasarkan persamaan tersebut, pada penelitian ini diperoleh nilai rata-rata ideal (M_i) dan simpangan baku ideal (S_{Bi}) sebagai berikut:

$$M_i = \frac{1}{2} (4 + 1) = 2,5$$

$$S_{Bi} = \frac{1}{6} (4 - 1) = 0,5$$

- c. Menentukan kriteria penilaian

Kriteria penilaian ditentukan dengan menggunakan interval yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rentang Skor Kuantitatif

| Rentang skor kuantitatif | Kategori |
|--------------------------------|--------------|
| $X \geq M_i + 1,5S_{Bi}$ | Sangat layak |
| $M_i + 1,5S_{Bi} > X \geq M_i$ | Layak |
| $M_i > X \geq M_i - 1,5S_{Bi}$ | Kurang layak |
| $X < M_i - 1,5S_{Bi}$ | Tidak layak |

(Mardapi, 2012)

Perhitungan kriteria penilaian diubah dalam rentang skala 1-4 dengan melakukan substitusi nilai M_i dan S_{Bi} ke persamaan interval pada Tabel 1. Sehingga, diperoleh kriteria penilaian pada penelitian ini dengan interval yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Kelayakan

| Rentang skor kuantitatif | Kategori |
|--------------------------|--------------|
| $X \geq 3,25$ | Sangat layak |
| $3,25 > X \geq 2,5$ | Layak |
| $2,5 > X \geq 1,75$ | Kurang layak |
| $X < 1,75$ | Tidak layak |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan instrumen penilaian tes. Perangkat pembelajaran tersebut, disusun menggunakan langkah model kooperatif tipe STAD. Pengembangan perangkat pembelajaran ini dikembangkan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa, khususnya pada materi getaran harmonis. Sehingga, pada perangkat pembelajaran model kooperatif tipe STAD ini menggunakan metode praktikum dengan inovasi alat peraga ayunan bandul sederhana. Sebelum perangkat pembelajaran model kooperatif tipe STAD dengan metode praktikum diaktualisasikan, perlu dilakukan analisis kelayakan terlebih dahulu. Pada penelitian ini, kelayakan perangkat pembelajaran diuji oleh 2 dosen ahli dan 3 mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMA X
Mata pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/1
Materi Pokok : Getaran Harmonis
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

| KOMPETENSI INTI | |
|-----------------------|--|
| Sikap (KI 1 dan KI 2) | KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. KI 2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia. |
| Pengetahuan (KI 3) | KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa inginn tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. |
| Keterampilan (KI 4) | KI 4: Mengolah, menalar, dan menyajikan dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan. |

KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

| Kompetensi Dasar | | Indikator | |
|------------------|---|-----------|---|
| 3.11 | Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari | 3.11.1 | Menganalisis pengaruh massa dan panjang tali terhadap periode dan frekuensi pada ayunan bandul sederhana. |
| | | 3.11.2 | Menganalisis hubungan gaya dan getaran pada ayunan bandul sederhana. |

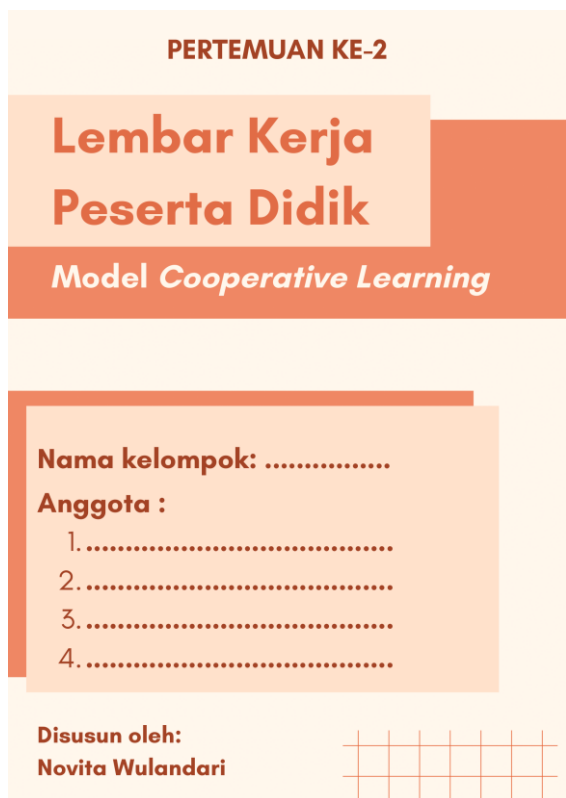
Gambar 1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Gambar 1 menunjukkan tampilan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang disusun berdasarkan sintaks model kooperatif tipe STAD. Kelayakan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dianalisis berdasarkan aspek identitas, kompetensi inti dan kompetensi dasar, materi pokok, media dan sumber belajar, langkah pembelajaran, penilaian, alokasi waktu, dan bahasa. Hasil uji kelayakan pengembangan RPP disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Kelayakan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

| Aspek yang Dinilai | Rerata | Kategori |
|------------------------|--------|--------------|
| Identitas RPP | 4 | Sangat layak |
| KI & KD | 3,7 | Sangat layak |
| Materi Pokok | 3,3 | Sangat layak |
| Media & Sumber Belajar | 3,7 | Sangat layak |
| Langkah Pembelajaran | 3,6 | Sangat layak |
| Penilaian | 3,7 | Sangat layak |
| Alokasi Waktu | 3,6 | Sangat layak |
| Bahasa | 3,6 | Sangat layak |

Berdasarkan analisis kelayakan RPP yang telah dilakukan, rata-rata setiap aspek menunjukkan nilai di atas 3,25 dengan rata-rata keseluruhan 3,65. Sehingga, RPP model kooperatif tipe STAD dengan metode praktikum menggunakan alat peraga ayunan bandul sederhana termasuk dalam kategori sangat layak. Aspek materi pokok memiliki rata-rata skor terkecil karena keleluasaan materi getaran harmonis terbatas pada ayunan bandul.



Gambar 2. Lembar Kerja Peserta Didik

Gambar 2 menunjukkan tampilan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang disusun berdasarkan sintaks model kooperatif tipe STAD dan dilengkapi dengan keterangan pendekatan saintifik pada setiap kegiatannya. Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dianalisis berdasarkan aspek isi, penyajian, tampilan, dan bahasa. Hasil uji kelayakan LKPD disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik

| Aspek | Rerata | Kategori |
|-----------|--------|--------------|
| Isi | 3,6 | Sangat layak |
| Penyajian | 3,7 | Sangat layak |
| Tampilan | 3,8 | Sangat layak |
| Bahasa | 3,6 | Sangat layak |

Berdasarkan analisis kelayakan LKPD yang telah dilakukan, rata-rata setiap aspek menunjukkan nilai di atas 3,25 dengan rata-rata keseluruhan 3,68. Sehingga, LKPD model kooperatif tipe STAD dengan metode praktikum menggunakan alat peraga ayunan bandul

sederhana termasuk dalam kategori sangat layak. Aspek isi dan bahasa memiliki rata-rata skor terkecil karena diperlukan inovasi kegiatan untuk memotivasi siswa.

INSTRUMEN PENILAIAN TES

| Indikator | Indikator Soal | Soal | Jawaban | Ranah Kognitif |
|---|---|--|---------|----------------|
| Mendesripsikan getaran pada ayunan bandul sederhana. | Disajikan beberapa pernyataan, peserta didik dapat menentukan pernyataan yang sesuai tentang getaran bandul sederhana | <p>1. Perhatikan pernyataan berikut!</p> <p>(1) Saat berada jarak terjauh dari titik kesetimbangan besar kecepatannya maksimum.</p> <p>(2) Saat berada jarak terjauh dari titik kesetimbangan besar energi kinetiknya maksimum.</p> <p>(3) Saat pada titik kesetimbangan besar energi potensial getaran minimum.</p> <p>(4) Saat pada titik kesetimbangan besar energi potensial getaran maksimum.</p> <p>Pernyataan yang benar tentang getaran bandul sederhana adalah ...</p> <p>a. 1 dan 3 benar b. 2 dan 3 benar c. 3 dan 4 benar d. 4 saja e. Semua salah</p> | D | C3 |
| Menganalisis pengaruh panjang tali dan massa benda terhadap frekuensi dan periode pada ayunan bandul sederhana. | Disajikan gambar bandul, peserta didik dapat menganalisis gerak bandul berdasarkan frekuensinya. | <p>2. Perhatikan gambar berikut!</p> <p>Apabila ditinjau dari frekuensi getarannya, jika bandul C diayun, maka bandul yang turut berayun adalah</p> <p>a. A dan E b. B dan D c. A dan B d. D dan E e. Tidak ada yang ikut berayun.</p> | A | C4 |
| Disajikan sebuah permasalahan | | <p>3. Sebuah bandul matematis memiliki panjang tali 64 cm dan beban bermassa sebesar 200</p> | D | C3 |

Gambar 3. Instrumen Penilaian Tes

Gambar 3 menunjukkan tampilan instrumen penilaian tes berupa soal pilihan ganda sejumlah 7 butir soal. Penyajian instrumen penilaian tes dilengkapi dengan indikator pembelajaran, indikator soal, soal dan pilihan, kunci jawaban, dan keterangan ranah kognitif. Adapun, kelayakan instrumen penilaian tes dianalisis berdasarkan aspek isi, konstruksi, dan bahasa. Hasil uji kelayakan instrumen penilaian tes disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Kelayakan Instrumen Penilaian Tes

| No. Soal | Rerata | Kategori |
|----------|--------|--------------|
| 1 | 4 | Sangat layak |
| 2 | 3,8 | Sangat layak |
| 3 | 3,8 | Sangat layak |
| 4 | 3,8 | Sangat layak |
| 5 | 3,8 | Sangat layak |
| 6 | 4 | Sangat layak |
| 7 | 4 | Sangat layak |

Berdasarkan analisis kelayakan instrumen penilaian tes yang telah dilakukan, rata-rata setiap aspek menunjukkan nilai di atas 3,25 dengan rata-rata keseluruhan 3,89. Sehingga, instrumen penilaian tes yang dikembangkan dalam penelitian ini termasuk dalam kategori sangat layak. Butir soal nomor 2,3,4, dan 5 memiliki rata-rata skor terkecil dengan nilai 3,8. Instrumen tes direvisi sesuai dengan saran validator dengan menambahkan data berupa tabel dan gambar.

Perangkat pembelajaran fisika yang dikembangkan berdasarkan model kooperatif tipe STAD dapat digunakan sebagai penunjang pembelajaran. Kelebihan dari perangkat pembelajaran ini mencakup kegiatan peserta didik untuk mengeksplorasi materi secara lebih luas melalui kegiatan praktikum menggunakan alat peraga. Selain itu, salah satu karakteristik model kooperatif yaitu pembelajaran dilakukan secara berkelompok (Kurnia, dkk., 2014). Sehingga dapat mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini juga berkaitan dengan penelitian yang dilakukan oleh Prayogi, dkk. (2021) bahwa penerapan model *cooperative learning* dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada pelajaran fisika.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran model kooperatif tipe STAD dengan metode praktikum menggunakan alat peraga layak untuk digunakan. Perangkat ini dapat diterapkan dalam pembelajaran fisika materi getaran harmonis pada ayunan bandul. Hasil penemuan ini diperoleh dari tahap *define*, *design*, dan *development* hingga diperoleh hasil kelayakan tersebut. Melalui pengembangan perangkat pembelajaran ini, diharapkan dapat digunakan sebagai referensi dan alternatif untuk pembelajaran fisika, khususnya dalam meningkatkan keterampilan proses sains yang dimiliki siswa.

REFERENSI

- Alfiliansi, A., Ismailmuza, D., & Rochaminah, S. (2014). Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan blok aljabar untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar di kelas VIII SMP Negeri 12 Palu. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 2(2).
- Fatmi, N. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dan Kreativitas Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Siswa Sma. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(1), 47-52.
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis faktor penyebab rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108-116.
- Harianja, W., & Anwar, M. (2021). Perancangan Modul Pembelajaran Berbasis HOTS dengan Mini Project Design pada Mata Pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika. *JRTI (Jurnal Riset Tindakan Indonesia)*, 6(2), 218-225.
- Hasmiati, H., Jamilah, J., & Mustami, M. K. (2017). Aktivitas dan hasil belajar siswa pada pembelajaran pertumbuhan dan perkembangan dengan metode praktikum. *Jurnal Biotek*, 5(1), 21-35.
- Kemdikbud. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemdikbud
- Kurnia, R. D., Ibrahim, A., & Ruskan, E. L. (2014). Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Cooperative Learning Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa Dan Peningkatan Mutu Lulusan Alumni Fasilkom Unsri Berbasis E-learning (Studi Kasus: Matakuliah

- Pemrograman Web, Jurusan Sistem Informasi Fasilkom. *JSI: Jurnal Sistem Informasi*, 6(1).
- Maison, A., Kurniawan, D. A., & Sholihah, L. R. (2018). Deskripsi sikap siswa sma negeri pada mata pelajaran fisika. *Edusains*, 10(1), 160-167.
- Mardapi, D. (2012). Pengukuran penilaian dan evaluasi pendidikan. *Yogyakarta: Nuha Medika*, 45.
- Markawi, N. (2015). Pengaruh keterampilan proses sains, penalaran, dan pemecahan masalah terhadap hasil belajar fisika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 3(1).
- Murdani, E. (2020). Hakikat Fisika dan keterampilan proses Sains. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 3(3), 72-80.
- Nasional, D. P. (2016). Permendikbud No. 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar Menengah. *Jakarta: Depdiknas*.
- Nasution, R. H. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA. *Doctoral dissertation, UNIMED*.
- Nismalasari, N., Santiani, S., & Rohmadi, M. (2016). Penerapan model pembelajaran learning cycle terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa pada pokok bahasan getaran harmonis. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 4(2).
- Prayogi, H. S., Harijanto, A., & Mahardika, I. K. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tifa Team Assisted Individualization (TAI) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar IPA Fisika Siswa Kelas VIII-B SMP Negeri 1 Sumbersuko. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 3(1), 34-39.
- Rahmawati, R., & Haryani, S. (2014). Penerapan praktikum berbasis inkuiri untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(2).
- Sudana, I. P. A., & Wesnawa, I. G. A. (2017). Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD untuk meningkatkan hasil belajar IPA. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 1(1), 1-8.
- Sulastrri, I., Sahala, S., & Mursyid, S. (2021). Analisis Keterampilan Proses Sains tentang Gerak Harmonis Peserta Didik Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 10(9).
- Suryaningsih, Y. (2017). Pembelajaran berbasis praktikum sebagai sarana siswa untuk berlatih menerapkan keterampilan proses sains dalam materi biologi. *Bio Educatio*, 2(2), 279492.
- Yuliani, H. (2012). Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Keterampilan Proses dengan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan Analisis (Studi pada Materi Pembelajaran Fluida Statis untuk Siswa Kelas XI Semester 2 SMA Negeri 1 Jakenan Pati T. *Doctoral dissertation, UNS*.