

P-ISSN 2654-4105

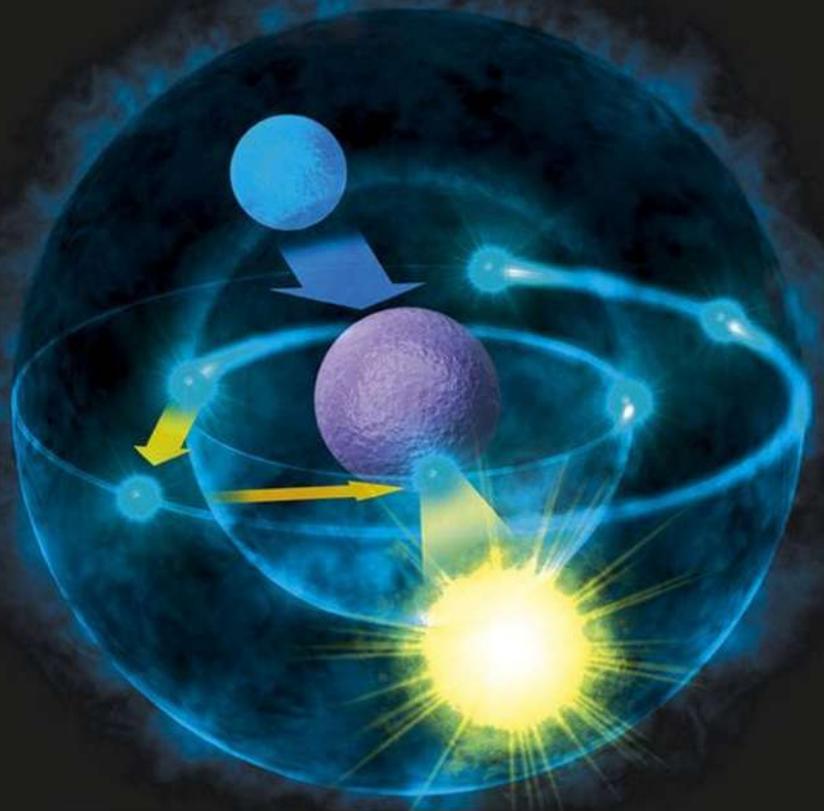
E-ISSN 2685-9483



SILAMPARI JURNAL

PENDIDIKAN ILMU FISIKA

Volume 6 Nomor 1 Juni 2024



Gemerlang
CERDAS MELANGKAH RAIH MASA DEPAN GEMILANG

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PGRI SILAMPARI

SJPIF

Lembaga Penelitian dan Pengabdian
kepada Masyarakat (LPPM)

Alamat Redaksi :
Jl. Mayor Toha Kel. Air Kuti
Kec. Lubuklinggau Timur I
Kota Lubuklinggau Sumatera Selatan



SILAMPARI JURNAL PENDIDIKAN ILMU FISIKA

Published by LPPM Universitas PGRI Silampari, Lubuklinggau City, Indonesia

Printed ISSN 2654-4105

E-ISSN 2685-9483

EDITORIAL TEAM

Editor of Chief : **Tri Ariani**, Universitas PGRI Silampari, Indonesia

Editor : **Wahyu Arini**, Universitas PGRI Silampari, Indonesia

Layout Editor : **Ahmad Amin**, Universitas PGRI Silampari, Indonesia

Administration : **Yaspin Yolanda**, Universitas PGRI Silampari, Indonesia

Reviewers

1. **Rosane Merdianti**, Universitas Bengkulu, Indonesia
2. **Pujianto**, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia
3. **Sulistiyono**, STKIP PGRI Lubuklinggau, Indonesia
4. **Siti Sarah**, Universitas Sains Al-Quran, Indonesia
5. **Dwi Agus Kurniawan**, Universitas Jambi
6. **Daimul Hasanah**, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa (*UST*)
7. **Adi Pramuda**, IKIP PGRI Pontianak
8. **Eko Nursulistiyono**, Universitas Ahmad Dahlan (*UAD*)
9. **Andik Purwanto**, Universitas Bengkulu
10. **Muchammad Farid**, Universitas Bengkulu
11. **Nirwana**, Universitas Bengkulu

EDITORIAL OFFICE

Program Studi Pendidikan Fisika Universitas PGRI Silampari, Mayor Toha Street, Lubuklinggau City, South Sumatera, Indonesia, zip Code: 31628.



DAFTAR ISI

| | |
|----------------------|-----|
| HALAMAN SAMPUL | i |
| TIM REDAKSI | ii |
| DAFTAR ISI | iii |

Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Heads Together* menggunakan *Spinning Wheel* untuk meningkatkan Hasil Belajar Siswa KELAS VIII SMP

Nanda Nabila Lestari, Azizahwati Azizahwati, Muhammad Syafi'i 1-14

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model *Inquiry Training* terhadap Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Getaran Harmonis

Isra Amelia, Azhar, Mitri Irianti..... 15-24

Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Literasi Sains Siswa SMP pada Materi Getaran dan Gelombang

Rizza Dewi Ramadani¹, Yennita², Ernidawati 25-34

Penerapan Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* dalam Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas XI SMAN 1 Kubu pada Materi Sifat Elastisitas Bahan

Nurasyiah, Yennita, Syahril 35-48

Implementasi Model *Phenomena Based-Interactive Conceptual Instruction* (PB-ICI) dalam Pembelajaran IPBA Untuk Meningkatkan Penalaran Ilmiah

Henny Johan, Afrizal Mayub, Rendy Wikrama Whardana, Umaya, Devicawati 49-61

Penerapan Simulasi PHET Konversi Energi Berbasis Sainifik untuk Mengukur Hasil Belajar Mahasiswa Pendidikan Fisika

Ahmad Amin, Armi Yuneti 62-71

Validitas Dan Praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Metode Eksperimen pada Materi Getaran Harmonik Sederhana

Khairan Mathluba, Naila Fauza, Zulhelmi 72-85

Penggunaan Media Sederhana pada Pembelajaran Materi Listrik Dinamis untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa



| | |
|--|---------|
| Dela Fazira, Y Yennita, Mitri Irianti | 86-96 |
| Penerapan Model Pembelajaran <i>Case Based Learning</i> Berbantuan <i>Smokeless Incinerator</i> Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Suhu, Kalor, dan Pemuain | |
| Sava Azania Nugroho, Muhammad Nasir, Nur Islami..... | 98-111 |
| Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Simulasi PHET terhadap Peningkatan Kemampuan Multirepresentasi Kelas XI pada Materi Gelombang Mekanik di SMAN 14 Pekanbaru | |
| Reydina Aulia Putri, Nur Islami, Azhar | 112-124 |
| Penerapan Model Pembelajaran <i>Reciprocal Learning</i> pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah | |
| Reni Ramadhani, Azizahwati, M. Rahmad | 125-137 |
| Studi Literatur: Pengaruh Penggunaan LKPD Berbasis Elektronik Menggunakan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21 Peserta Didik | |
| Zahra Salsabila Wedy, Desnita..... | 138-151 |

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *NUMBERED HEADS TOGETHER* MENGGUNAKAN *SPINNING WHEEL* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS VIII SMP

Nanda Nabila Lestari¹, Azizahwati Azizahwati², Muhammad Syafi'i³

¹Author Address;nanda.nabila1427@student.unri.ac.id

¹²³Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Riau, Riau, Indonesia

Received: 20 September 2023.

Revised: 30 Oktober 2023

Accepted: 04 Januari 2024

Abstract: *This study aims to determine the effect of the application of the NHT type cooperative learning model using the Spinning Wheel on the learning outcomes of class VIII junior high school students about vibration, waves, and sound. This research uses the Quasi Experiment Design research type, and the research design is the Non-equivalent Posttest Only Group Design. This research was conducted at SMPN 7 Tambang, students of class VIII E (total 32) and students of class VIII F (total 30) were used as research subjects. The results of the daily test given to students on vibration, waves, and sound material consisting of 16 multiple choice questions were used as research data. The results of the hypothesis test show a significance (sig, 2-tailed) of 0.011, then H_0 is rejected which means there is a significant difference between the two classes. With an average difference of 9.43, the average student learning outcomes after using the NHT cooperative learning model are much greater than the average student learning outcomes after using conventional learning models, with an average difference of 9.43. The experimental class obtained an average value of 63.33, while the control class obtained an average value of 53.90.*

Keywords: *Cooperative Learning, Hasil Belajar, Numbered Heads Together, Spinning Wheel*

Abstrak: *Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif tipe NHT menggunakan Spinning Wheel terhadap hasil belajar siswa kelas VIII SMP tentang getaran, gelombang, dan bunyi. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian Quasi Experiment Design, dan desain penelitiannya adalah Non-equivalent Posttest only Group Design. Penelitian ini dilakukan di SMPN 7 Tambang, siswa kelas VIII E (total 32) dan siswa kelas VIII F (total 30) dijadikan sebagai subjek penelitian. Hasil ulangan harian yang diberikan kepada siswa pada materi getaran, gelombang, dan bunyi yang terdiri dari 16 soal pilihan ganda digunakan sebagai data penelitian. Hasil uji hipotesis menunjukkan signifikansi (sig, 2-tailed) sebesar 0.011, maka H_0 ditolak yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas. Dengan selisih rata-rata sebesar 9,43, diperoleh rata-rata hasil belajar siswa setelah menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT jauh lebih besar dibandingkan dengan rata-rata hasil belajar siswa setelah menggunakan model pembelajaran konvensional, dengan selisih rata-rata 9,43. Kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata 63,33, sedangkan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata 53,90.*

Kata kunci: *Cooperative Learning, Hasil Belajar, Numbered Heads Together, Spinning Wheel*

PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia masih kurang dan belum terlalu berhasil, khususnya untuk pembelajaran Fisika. Menurut Brockhaus dalam Azhar (2008), fisika adalah ilmu yang mempelajari fenomena alam, yang memungkinkan penelitian berbasis eksperimen dengan

menggunakan pengukuran yang disajikan secara matematis dan berdasarkan prinsip-prinsip umum. Pendidikan fisika dipersepsikan oleh siswa sebagai hal yang sulit dan membosankan sehingga hal ini akan berdampak pada hasil belajar yang dicapai oleh siswa (Batubara & Sinulingga, 2014). Pembelajaran IPA di sekolah masih banyak mengalami kendala yang mengakibatkan kurang optimalnya pembelajaran yang dilaksanakan sehingga menjadi faktor rendahnya hasil belajar (Taufik et al., 2022). Salah satu kendala dalam pembelajaran IPA fisika adalah siswa masih kesulitan mengingat rumus dan mengaplikasikannya dalam menyelesaikan soal-soal fisika, yang berujung pada rendahnya hasil belajar siswa (Pratiwi et al., 2022).

Hasil belajar adalah hasil yang dicapai dari pekerjaan yang telah dilakukan dan dikerjakan selama belajar (Sukardi et al., 2014). Hasil belajar menurut Hasibuan dalam Munawaroh (2019) adalah keterampilan yang didapatkan siswa setelah menyelesaikan pengalaman belajarnya. Hasil belajar siswa yang rendah dalam fisika dapat dikaitkan dengan berbagai faktor, seperti kurikulum yang padat, materi buku teks yang sulit diikuti siswa, alat pembelajaran yang tidak efektif, laboratorium yang tidak memadai, penggunaan alat pembelajaran yang dipilih guru kurang tepat, kurang optimal dan kurangnya keselarasan siswa itu sendiri, atau sifat konvensional, dimana siswa tidak banyak terlibat dalam proses pembelajaran dan aktivitas kelas sebagian besar didominasi oleh guru (Supardi et al., 2015).

Berdasarkan observasi awal peneliti dalam pembelajaran IPA di Kelas VIII SMP N 7 Tambang tahun pelajaran 2022/2023 diperoleh nilai ulangan harian siswa pada materi sebelum-sebelumnya rata-rata 55,4 yang menunjukkan rata-rata hasil ulangan masih di bawah 75 yaitu belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM). Lebih dari 60% siswa kelas VIII mendapat nilai IPA dibawah KKM. Guru juga melihat kurangnya minat belajar siswa belajar IPA di SMP Negeri 7 Tambang yang masih menggunakan metode pembelajaran secara konvensional yaitu ceramah.

Menurut Hapsari (2017), salah satu unsur yang berkontribusi terhadap permasalahan ini adalah proses belajarnya yang masih menggunakan model konvensional dan menyebabkan siswa kehilangan minat terhadap pelajaran. Selain itu, meskipun pembelajaran fisika menuntut siswa untuk mampu memahami dan mengevaluasi konsep-konsep fisika yang mereka pelajari, kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kurang berkembang (Mahardika, N. A., Ariani, T., & Lovisia, E, 2024). Hal itu dapat dilihat dari banyaknya siswa masih yang kesulitan menyelesaikan tugas fisika yang membutuhkan pemahaman dan analisis.

Penggunaan pembelajaran kreatif dan kolaboratif merupakan salah satu cara untuk meningkatkan pembelajaran fisika agar siswa dapat dengan cepat memahami prinsip-prinsip

mata pelajaran dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari (Batubara & Sinulingga, 2014). Salah satunya adalah dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together*. Pembelajaran kooperatif adalah jenis pembelajaran yang membagi siswa ke dalam grup kecil atau tim kecil, menurut Machfud (2018). Menurut Al-Tabany dalam Handayani (2018), “Numbered Heads Together” (NHT) atau penomoran berpikir bersama merupakan salah satu bentuk pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk mengakomodasi pola interaksi siswa dan berfungsi sebagai alternative dari struktur kelas konvensional. Menurut Rahmawati dkk (2020), Model pembelajaran *Numbered Heads Together* menekankan pada tindakan siswa untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menyajikan informasi dari banyak sumber kepada temannya di depan kelas.

Menurut Kurniawan (2019) langkah-langkah model pembelajaran NHT ada 6: 1) Siswa dibagi beberapa kelompok dan setiap siswa dalam kelompok diberi nomor kepala. 2) Guru membagikan LKPD untuk dikerjakan siswa dalam kelompoknya. 3) Siswa mendiskusikan jawaban yang benar dan memastikan setiap anggota memahami jawabannya. 4) Guru memanggil salah satu nomor siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya. 5) Menerima tanggapan dari siswa lainnya, kemudian guru menunjuk nomor lainnya. 6) Guru bersama siswa bersama-sama menyimpulkan pembelajaran.

Pengaruh media dalam memfasilitasi pembelajaran sama pentingnya dengan guru dan strategi pembelajaran. Jika semua media yang digunakan untuk pembelajaran adalah buku, maka akan terkesan monoton dan menurunkan minat dan keinginan siswa dalam belajar. (Huda, 2020). Karena media dapat menciptakan pembelajaran yang lebih menarik dan meningkatkan aktivitas siswa, media dapat menjadi faktor motivasi bagi siswa untuk memaksimalkan pemahaman dan kreativitasnya (Puteri & Mintohari, 2022). Model pembelajaran NHT ini akan menggunakan media *Spinning Wheel* atau dikenal juga sebagai *roulette*. Media ini berbentuk seperti roda bundar yang dapat diputar dan mempunyai beberapa bagian yang berwarna dalam sisinya (Puteri & Mintohari, 2022). Dengan adanya media *Spinning Wheel*, peneliti berharap dapat meningkatkan minat dan semangat belajar siswa. Karena media *Spinning Wheel* dapat melibatkan seluruh siswa dalam proses pembelajaran, maka dapat dipilih sebagai media. Selain itu siswa bisa saling membantu dalam mempersiapkan diri, meningkatkan kegiatan belajar melalui hubungan dengan teman.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, peneliti ingin mengangkat permasalahan ini ke dalam sebuah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model

pembelajaran kooperatif tipe *numbered heads together* menggunakan *spinning wheel* terhadap hasil belajar siswa kelas VIII SMP.

METODE PENELITIAN

Peneliti menggunakan strategi penelitian yang dikenal sebagai *Quasi-Experiment* dengan *posttest only non-equivalent group*. Populasi diuji normalitas dan homogenitas menggunakan hasil tes sebelumnya, dan dua kelas — kelas eksperimen dan kelas kontrol — digunakan dalam desain ini, dan masing-masing dipilih setelah populasi sampel menjalani uji normalitas dan homogenitas dari nilai ulangan sebelumnya. Siswa kelas VIII E (total 32) dan siswa kelas VIII F (total 30) dijadikan sebagai subjek penelitian. SMPN 7 Tambang merupakan tempat peneliti menyelenggarakan penelitian ini selama semester genap tahun pelajaran 2022–2023.

Peneliti telah mengumpulkan informasi berupa hasil belajar siswa dari ulangan harian pada materi getaran, gelombang, dan bunyi. Soal pilihan ganda dengan total 16 soal pilihan ganda merupakan bentuk soal ulangan harian dan sudah divalidasi oleh 2 dosen ahli. Analisis deskriptif dan inferensial adalah dua jenis analisis data yang digunakan. Besarnya perbandingan antara hasil belajar siswa kelas yang menggunakan model pembelajaran NHT dengan yang menggunakan pembelajaran konvensional diperkirakan dalam penelitian ini dengan menggunakan analisis data deskriptif. Perbandingan hasil belajar siswa dengan nilai maksimal yang ditentukan menghasilkan perhitungan hasil belajar. Berikut persamaan 1 ditunjukkan pada Tabel 1 beserta kategori hasil belajar siswa menurut Elyana dalam Andini (2022)

$$\text{Hasil belajar} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

Tabel 1. Kategori Hasil Belajar Siswa

| Interval (%) | Kategori |
|-------------------|-------------|
| $85 \leq x < 100$ | Sangat Baik |
| $70 \leq x < 85$ | Baik |
| $50 \leq x < 70$ | Cukup Baik |
| $0 \leq x < 50$ | Kurang Baik |

Sumber: Elyana dalam Andini (2022).

Selain hasil belajar secara keseluruhan, akan dicari juga tingkat capaian kelas. Menurut Elyana dalam Andini (2022) capaian kelas dapat dicari menggunakan rumusan dengan persamaan 2 berikut.

$$\text{Capaian Kelas (\%)} = \left(\frac{\text{Jumlah benar n soal}}{\text{Jumlah n} \times \text{siswa}} \right) \times 100\% \quad (2)$$

Perbedaan substansial hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diidentifikasi dalam penelitian ini dengan menggunakan analisis inferensial. Analisis inferensial terdiri dari uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis. Uji normalitas digunakan untuk melihat data tersebar normal atau tidak. Uji homogenitas digunakan untuk melihat apakah data dua atau lebih kelompok homogen atau tidak. Uji hipotesis dilakukan untuk menguji kebenaran berdasarkan data yang diperoleh. Sebelum melakukan uji hipotesis, persyaratan analisis memerlukan pelaksanaan uji normalitas dan homogenitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis penelitian difokuskan pada hasil belajar siswa di kelas VIII E yang berperan sebagai kelompok kontrol dengan pembelajaran konvensional, dan VIII F yang berperan sebagai kelompok eksperimen dengan model pembelajaran kooperatif tipe Numbered Heads Together dengan *Spinning Wheel* untuk mempelajari getaran, gelombang, dan bunyi. Hasil belajar siswa diperiksa menggunakan perhitungan pada persamaan 1, dan hasilnya diberikan pada Tabel 2 untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 2. Capaian Hasil Belajar Siswa

| Interval (%) | Kategori | Kelas Eksperimen | | Kelas Kontrol | |
|-------------------|-------------|------------------|------------|---------------|------------|
| | | Jumlah Siswa | Persen (%) | Jumlah siswa | Persen (%) |
| $85 \leq x < 100$ | Sangat Baik | 3 | 10,00 | 0 | 00,00 |
| $70 \leq x < 85$ | Baik | 4 | 13,33 | 4 | 12,50 |
| $50 \leq x < 70$ | Cukup Baik | 17 | 56,67 | 19 | 59,37 |
| $0 \leq x < 50$ | Kurang Baik | 6 | 20,00 | 9 | 28,13 |
| Rata-Rata | | 63,33 | | 53,90 | |
| Kategori | | Cukup Baik | | Cukup Baik | |

Menurut hasil analisis data pada Tabel 1, 10% siswa pada grup eksperimen mendapat kategori sangat baik, dibandingkan dengan nol persen pada kelas kontrol. Siswa yang mendapat nilai dalam kategori "baik" mendapat skor 13,33% pada kelas eksperimen dan 12,50 % pada kelas kontrol. Persentase siswa pada kelas eksperimen untuk kategori "cukup baik" adalah 56,67% dibandingkan dengan 59,37% pada kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, capaian hasil belajar siswa kategori "kurang baik" dicapai oleh 20,00% siswa, sedangkan dengan 28,13% pada kelompok kontrol.

Hasil belajar kelas eksperimen maupun kelas kontrol termasuk dalam kategori "cukup baik" menurut hasil analisis Tabel 1. Namun dari segi rata-rata hasil belajar, kelas eksperimen mengalahkan kelas kontrol dengan selisih rata-rata 9,43 poin. Berdasarkan tabel 1, hasil belajar siswa kelas eksperimen rata-rata 63,33, sedangkan skor kelompok kontrol rata-rata 53,90. Hal

ini juga menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen hasil belajar siswa mengalami peningkatan sebesar 8,03 dari hasil belajar materi sebelumnya dengan rata-rata 55,3.

Uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis semuanya digunakan sebagai bagian dari analisis inferensial dalam penelitian ini, hasilnya ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis hasil tes uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis

| Jenis Analisis | Grup | Sig | Keputusan |
|-----------------|------------------------|------|--|
| Uji Normalitas | Eksperimen | .073 | Data terdistribusi Normal |
| | Kontrol | .117 | Data terdistribusi Normal |
| Uji Homogenitas | Eksperimen, Kontrol | .991 | Data homogen |
| Uji Hipotesis | Eksperimen, kontrol | .022 | H ₀ ditolak, terdapat perbedaan yang signifikan |

Uji Kolmogorov Smirnov pada menu Explore - 1-Sample KS digunakan dalam uji normalitas penelitian ini sebagai acuan untuk mengetahui apakah sebaran data normal atau tidak, dan terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,073 dan 0,117. Dengan ketentuan: Jika signifikan, ρ (sig.) $\geq 0,05$ maka data terdistribusi normal, maka data kedua kelas dinyatakan teredar normal.

Kemudian dengan menggunakan analisis *Descriptive Statistics* dan *Menu Explore* dilaksanakan uji homogenitas untuk mengetahui sebaran data homogen atau tidak. Hasil dari uji homogenitas pada Tabel 3 menunjukkan nilai sebesar 0.991 untuk hasil signifikansi antar kelas. Dengan ketentuan: Jika signifikan, ρ (sig.) $\geq 0,05$ maka kedua kelompok dianggap homogen atau memiliki varian yang sama.

Uji *independent Sample t-test* digunakan untuk menguji hipotesis. Dengan ketentuan: Jika signifikan, ρ (sig.) $> 0,05$ maka H₀ diterima. Tabel 3 menunjukkan hasil signifikansi (*sig, 2-tailed*) yaitu sebesar 0.011, maka H₀ ditolak yang bermakna terdapat perbedaan yang signifikansi nilai rata-rata hasil belajar siswa pada materi getaran, gelombang dan bunyi pada kelas eksperimen dengan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* menggunakan *Spinning Wheel* dan kelas kontrol dengan penerapan pembelajaran konvensional.

Kesimpulan analisis tersebut sejalan dengan penelitian Rahmanita (2017) yang menemukan bahwa penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe NHT berdampak pada hasil belajar siswa pada materi pengukuran di kelas X MAN 2 Aceh barat. Lebih lanjut Rahmanita menemukan bahwa penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe NHT menarik minat siswa. Temuan penelitian Machfud (2018) juga menunjukkan model pembelajaran

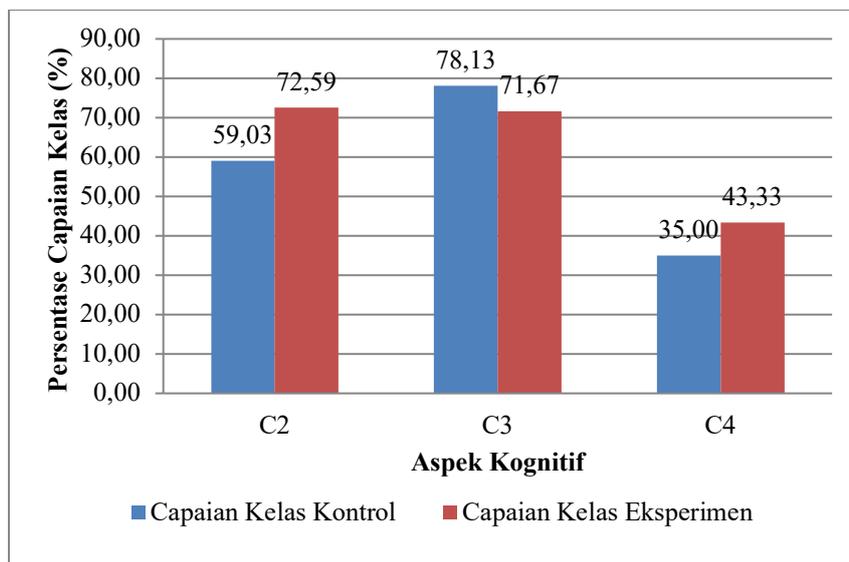
kooperatif tipe *Numbered Heads Together* dapat meningkatkan respon siswa, aktivitas siswa, dan hasil belajar siswa.

Tabel 4 memberikan informasi lebih lanjut mengenai analisis ketercapaian berdasarkan hasil Ulangan Harian dengan materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi siswa kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran kooperatif *Numbered Heads Together* menggunakan *Spinning Wheel* pada pembelajaran dan siswa kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional untuk setiap tingkatan kesulitan soal.

Tabel 4. Analisis Pencapaian Siswa Setiap Aspek Kognitif

| No | Aspek Kognitif | Nomor Soal | Jumlah Soal | Kelas Kontrol | | Kelas Eksperimen | |
|----|-------------------|--------------------------------------|-------------|---------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | | | | Jumlah Benar | Capaian Kelas (%) | Jumlah Benar | Capaian Kelas (%) |
| 1. | C2 (Memahami) | 1, 4, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 16 | 9 | 170 | 59,03 | 196 | 72,59 |
| 2. | C3 (Menerapkan) | 3, 6 | 2 | 50 | 78,13 | 43 | 71,67 |
| 3. | C4 (Menganalisis) | 2, 5, 9, 12, 15 | 5 | 56 | 35,00 | 65 | 43,33 |

Lebih lanjutnya, Tabel 4 menjelaskan mengenai aspek kognitif, sebaran soal, dan jumlah soal pada tes hasil belajar yang siswa telah lalui. Selain itu, terdapat jumlah benar keseluruhan di kelas dari semua soal untuk tiap aspek kognitif. Capaian kelas ialah persentase jumlah benar soal-soal tingkat tertentu untuk seluruh siswa di kelas tersebut. Capaian kelas dapat dicari menggunakan rumusan pada persamaan 2 diatas. Tujuan mencari capaian kelas ialah untuk mengetahui dan membandingkan pencapaian siswa pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen untuk jenis soal dengan aspek kognitif tertentu. Perbandingan pencapaian kedua kelas diilustrasikan melalui grafik pada Gambar 1



Gambar 1 Grafik pencapaian kelas kontrol dan kelas eksperimen

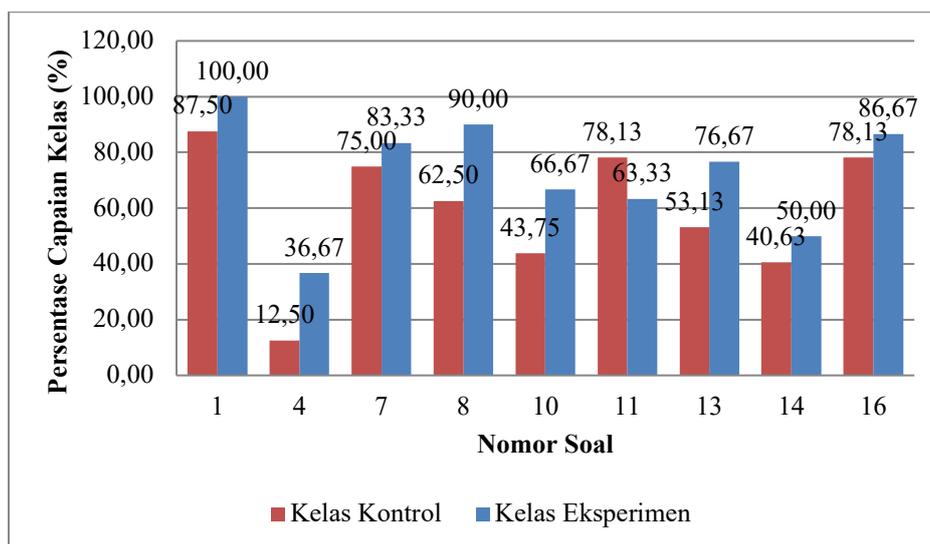
Berdasarkan grafik pada Gambar 4.1, persentase ketercapaian aspek C2 dan C4 kelas eksperimen lebih unggul dibandingkan kelas kontrol. Sebaliknya, kelas kontrol memiliki persentase pencapaian komponen C3 yang lebih besar daripada kelas kontrol.

Penjelasan untuk setiap tingkatan soal akan dijelaskan sebagai berikut:

a. C2 (Memahami)

Aspek kognitif kedua yang dijabarkan oleh Anderson ialah memahami atau *understand* yang sebelumnya Bloom sajikan dalam bentuk *comprehension* (pemahaman). Menurut Effendi (2017), pemahaman adalah proses di mana siswa menghasilkan makna atau pemahaman berdasarkan pengetahuan sebelumnya, menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan sebelumnya, atau memasukkan pengetahuan ke dalam skema pemikiran siswa yang sudah ada sebelumnya.

Berdasarkan Tabel 4, secara keseluruhan untuk tingkat kesulitan soal C2, 59,03% dari siswa kelas kontrol menjawab benar. Sedangkan untuk kelas eksperimen, 72,59 % dari siswa yang dapat menjawab benar. Grafik perbandingan pencapaian siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk setiap soal pada tingkat kesulitan C2 dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2 Grafik pencapaian kelas kontrol dan kelas eksperimen tiap indikator C2

Seperti yang terlihat pada soal nomor 4, terdapat perbedaan antara kinerja siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk soal-soal dengan tingkat kesulitan C2. Kelas kontrol mengungguli kelas eksperimen pada soal nomor 11. Meskipun kelas eksperimen tampil lebih baik pada soal 1, 7, 8, 10, 13, 14, dan 16, tidak banyak perbedaan antara kedua kelas untuk soal-soal tersebut.

Soal nomor 11 sendiri membahas mengenai karakteristik bunyi. Berbeda dengan kelas kontrol yang mendapatkan informasi tersebut langsung dari buku karena sistem belajar yang semi literasi buku pegangan siswa, sedangkan kelas eksperimen hanya mendapatkan informasi tersebut secara sekilas dari LKPD yang peneliti gunakan. Akibatnya, siswa kelas eksperimen tidak atau kurang belajar secara mandiri, maka siswa kelas eksperimen akan tertinggal.

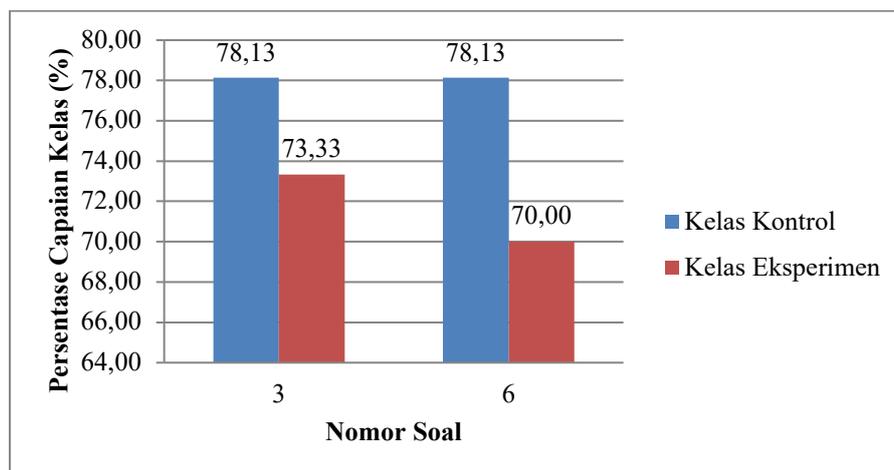
Pada soal nomor 4 dan 8, siswa disuguhkan pernyataan mengenai gelombang. Siswa kelas eksperimen dapat mengungguli soal ini karena di kelas eksperimen, siswa telah melihat demonstrasi gelombang yang dilakukan guru. Siswa kelas eksperimen juga secara mandiri menemukan pengertian gelombang. Sedangkan pada kelas kontrol, siswa belajar melalui buku dan mendengarkan ceramah guru.

b. C3 (Menerapkan)

Menurut Effendi (2017), penerapan adalah proses yang dilalui siswa dalam melaksanakan tugas atau menyelesaikan masalah yang berhubungan langsung dengan pengetahuan prosedural. Siswa didorong untuk memahami dan menerapkan hal-hal yang telah mereka pelajari pada tingkat penerapan ini (Tulasi, 2012).

Berdasarkan Tabel 4, secara keseluruhan untuk tingkat kesulitan soal C3, 78,13% dari siswa kelas kontrol dapat menjawab benar. Sedangkan untuk kelas eksperimen, 71,67% dari

siswa dapat menjawab dengan benar. Grafik perbandingan antara pencapaian siswa kelas kontrol dengan kelas eksperimen untuk setiap soal pada tingkat kesulitan C3 dapat dilihat pada Gambar 4.3



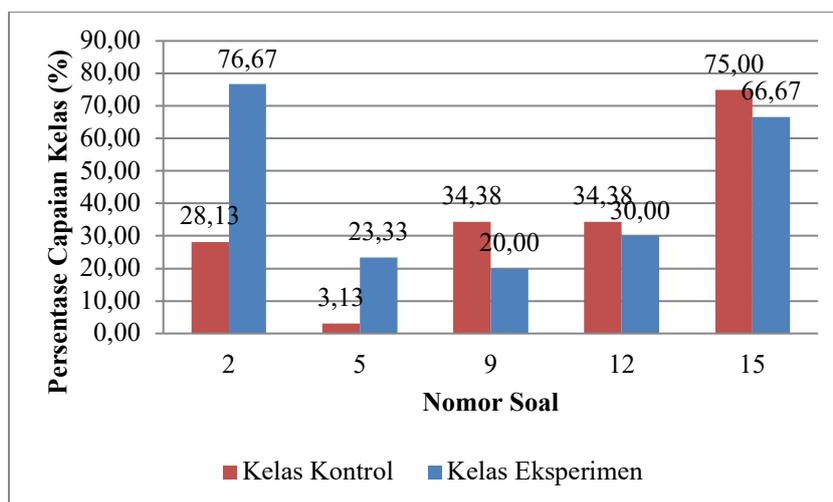
Gambar 3 Grafik pencapaian kelas kontrol dan kelas eksperimen tiap indikator C3

Seperti terlihat pada soal 3 dan 6, terdapat perbedaan antara capaian siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk soal-soal dengan tingkat kesulitan C3. Kelas kontrol mengungguli kelas eksperimen masing-masing pada soal 3 dan 6. Soal nomor 3 dan 6 ini termasuk soal berhitung. Kelas kontrol lebih unggul dikarenakan pada waktu pembelajaran guru menjelaskan soal dan contohnya kepada siswa, sedangkan pada kelas eksperimen siswa secara mandiri menemukan penyelesaian dari soal menghitung. Sehingga pada kelas eksperimen masih terdapat siswa yang kurang memahami cara penyelesaian soal menghitung. Pada kelas eksperimen, 21-22 dari 30 siswa menjawab benar pada soal nomor 3 dan 6. Pada kelas kontrol, 25 dari 32 siswa menjawab benar pada soal 3 dan 6.

c. C4 (Menganalisis)

Menurut Effendi (2017), kategori analisis mencakup penguraian suatu isu atau objek menjadi bagian-bagian komponennya dan mencari tahu bagaimana bagian-bagian ini berhubungan dengan keseluruhan struktur. Menurut Anderson dan Krathwohl (2001), "menganalisis" juga dicirikan sebagai peningkatan dari "pemahaman" dan "pengantar ke tingkat mengevaluasi atau mencipta".

Berdasarkan Tabel 4, secara keseluruhan untuk tingkat kesulitan soal C4, 35% dari siswa kelas kontrol dapat menjawab benar. Sedangkan untuk kelas eksperimen, 43,33 % dari siswa dapat menjawab benar. Grafik perbandingan capaian siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk setiap soal pada tingkat kesulitan C4 dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4 Grafik pencapaian kelas kontrol dan kelas eksperimen per indikator C4

Untuk Soal nomor 12 dan 15, meskipun kelas kontrol lebih unggul, namun perbandingan kedua kelas tidak terlalu jauh. Siswa di kelas eksperimen tampil lebih baik daripada siswa di kelas kontrol pada soal 2 dan 5. Siswa kelas eksperimen memiliki keunggulan karena siswa kelas tersebut dapat melihat eksperimen bandul dan gelombang yang dilakukan guru. Namun, masih ada siswa yang kurang bisa menganalisis peristiwa gelombang pada soal nomor 5.

Secara keseluruhan, hasil belajar kelas eksperimen memang mengungguli kelas kontrol. Namun, jika dilihat secara seksama, ada soal-soal tertentu yang dapat diungguli pula oleh siswa dari kelas kontrol. Perbedaan ini tentunya tidak terlepas dari faktor-faktor di luar penelitian yang tentunya tidak dapat peneliti tentukan seluruhnya. Faktor-faktor tersebut dapat berasal baik di dalam maupun di luar diri setiap siswa.

Model pembelajaran NHT menghasilkan hasil belajar di kelas yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, menurut penelitian terdahulu yang membandingkan kedua model tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian Nursyamsi (2016) yang menunjukkan bagaimana penerapan model pembelajaran NHT berpengaruh terhadap hasil belajar kognitif siswa. Jika rata-rata terkoreksi dibandingkan dengan rata-rata tidak terkoreksi, terlihat jelas bahwa teknik pembelajaran NHT memiliki pengaruh yang lebih besar (21,56%) daripada pembelajaran konvensional.

Selain itu terdapat penelitian Rahmawati (2020) tentang Implementasi Model Pembelajaran Numbered Head Together Berbantuan Media Roda Putar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. Penelitian ini juga menunjukkan bagaimana media Roda Berputar yang dipadukan dengan pendekatan pembelajaran Numbered Head Together dapat meningkatkan hasil belajar IPS dan Bahasa Indonesia siswa kelas V SD.

Dibandingkan dengan penelitian yang terdahulu, penelitian ini menggunakan media pembelajaran berupa *spinning wheel* yaitu roda berputar. Media digunakan pada saat pemilihan nomor kepala yang akan menjawab pertanyaan yang telah didiskusikan bersama kelompoknya. Menurut pendapat Rahmawati (2020) media pembelajaran *spinning wheel* adalah permainan yang berbentuk roda atau lingkaran yang dipisahkan menjadi bagian-bagian dengan soal. Dengan menarik perhatian siswa dan membangkitkan minat mereka, media ini membantu memastikan bahwa pembelajaran menyenangkan dan efektif.

Teknik pembelajaran kooperatif yang digunakan oleh NHT memberi siswa kesempatan untuk mendiskusikan pemikiran mereka dan mempertimbangkan jawaban mereka. Dalam situasi ini, siswa dipaksa untuk berbagi pendapat mereka untuk belajar lebih banyak, dan hal itu dapat membantu mereka mengembangkan rasa hormat terhadap sudut pandang satu sama lain, toleransi terhadap perbedaan yang sudah ada, dan pemahaman tentang bagaimana saling melengkapi kelemahan satu sama lain. Selain itu, dengan penomoran, siswa harus memahami semua materi yang dibahas dan bertanggung jawab atas nomor anggota masing-masing. Presentasi hasil diskusi kelompok kurang efektif karena siswa tidak siap ketika guru menyebutkan nomor anggotanya, ini merupakan salah satu kekurangan yang masih tersisa menurut peneliti di lapangan. Hal ini disebabkan oleh keengganan siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya.

Selain itu, peneliti berusaha untuk merencanakan waktu sesuai dengan RPP, tetapi ketika harus mempraktikkan pembelajaran di kelas, peneliti masih menemukan bahwa tidak ada cukup waktu karena diskusi memakan waktu lama, terutama ketika menggunakan media pembelajaran dan saat mempresentasikan hasil diskusi karena tidak semua anggota kelompok dipanggil oleh guru. Oleh karena itu, dalam situasi ini, pertimbangan guru dalam penggunaan waktu sangat penting untuk memaksimalkan hasil belajar.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis data penelitian yang digunakan di SMPN 7 Tambang untuk pembelajaran materi getaran, gelombang, dan bunyi dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif *Numbered Heads Together* dan *Spinning Wheel* dapat dikatakan terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kognitif siswa siswa kelas menggunakan model pembelajaran kooperatif *Numbered Heads Together* dengan hasil belajar kognitif siswa menggunakan model pembelajaran konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W., & Krathwohl, R. D. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman.
- Andini, D. A. (2022). *Implementasi Pembelajaran Menggunakan Laboratorium Virtual Pada Materi Cahaya Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP N 42 Pekanbaru*. Universitas Riau.
- Azhar. (2008). Pendidikan fisika dan keterkaitannya dengan laboratorium. *Jurnal Geliga Sains*, 2(1), 7–12. doi:10.24127/geliga.v2i1.1483
- Batubara, F., & Sinulingga, K. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Number Head Together Terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Inpafi*, 2(2), 49–54.
- Effendi, R. (2017). Konsep Revisi Taksonomi Bloom Dan Implementasinya Pada Pelajaran Matematika SMP. *JIPMat*, 2(1). <https://doi.org/10.26877/jipmat.v2i1.1483>
- Handayani, N., Wijayanti, A., & Listyarini, I. (2018). Keefektifan Model Kooperatif Tipe Numbered Heads Together Berbantu Media Roda Pintar terhadap Hasil Belajar IPA Siswa. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 2(4), 404. <https://doi.org/10.23887/jisd.v2i4.16158>
- Hapsari, A. D., Handhika, J., & Huriawati, F. (2017). Implementasi Inkuiri Terbimbing pada Pembelajaran Getaran, Gelombang dan Bunyi Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Kognitif. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 2(2012), 285. <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v2i0.16414>
- Huda, N. F. (2020). Penggunaan Media Pembelajaran Spinning Wheel dalam Pembelajaran Qawaid Nahwu. *Lisanan Arabiya: Jurnal Pendidikan Bahasa Arab*, 4(2), 155–174. <https://doi.org/10.32699/liar.v4i2.1495>
- Kurniawan, Y. (2019). *Inovasi Pembelajaran*. Oase Group.
- Machfud, H. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together (NHT) untuk Meningkatkan Respons, Aktivitas, dan Hasil Belajar Siswa. *Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 6(02), 105–120. <https://doi.org/10.25273/pe.v7i01.1140>
- Mahardika, N. A., Ariani, T., & Lovisia, E. (2024). Analysis of Student Learning Motivation Through The Predict, Observe, Explain (POE) Learning Model. *Equator Science Journal*, 2(1), 1-6.
- Munawaroh, S. (2019). Peningkatan Hasil Belajar IPA Materi Getaran dan Gelombang melalui Metode Diskusi Kombinasi 2C B. *Jurnal Pendidikan Madrasah*, 4(2), 257–262. <https://doi.org/10.14421/jpm.2019.42-14>
- Nursyamsi, Corebima, A. D., & Susilo, H. (2016). Pengaruh Strategi Pembelajaran Numbered Heads Together (NHT) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sma. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian Dan Pengembangan*, 1(10), 1993–1998.
- Pratiwi, E. D., Hutahaean, S. D., Bustan, A., & Dinata, P. A. C. (2022). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Getaran Dan Gelombang Di Kelas VIII Mts Negeri 1 Palangka Raya. *Journal of Banua Science Education*, 2(2), 85–92. <https://doi.org/10.20527/jbse.v2i2.101>
- Puteri, L., & Mintohari. (2022). Pengembangan Spinning Wheel Sebagai Media Pembelajaran Siswa Materi Perubahan Lingkungan Kelas V Sekolah Dasar. *Jpgsd*, 10(7), 1541–1551.

- Rahmanita. (2017). *Pengaruh Model Kooperatif Tipe Numbered Head Together (NHT) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pengukuran Di Kelas X MAN 2 Aceh Barat*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Rahmawati, A., Ismaya, E. A., & Roysa, M. (2020). Implementasi Model Pembelajaran Numbered Head Together Berbantuan Media Roda Putar untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal on Education*, 2(4), 283–296. <https://doi.org/10.31004/joe.v2i4.321>
- Sukardi, Zainuddin, & Syamsiati. (2014). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Metode Percobaan Dalam Pembelajaran Ipa Di Sekolah Dasar. *Jpgsd*.
- Supardi, Leonard, Suhendri, H., & Rismurdiyati. (2015). Pengaruh Media Pembelajaran Dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Formatif*, 2(1), 71–81.
- Taufik, M., Nasir, M., & Syaflita, D. (2022). *Application of Learning Media Game an Intel 's Science Missions Based on Borland Delpi 7 on Static Electricity Material to Improve Students ' Cognitive Learning Outcomes*. 05(12), 289–292.
- Tulasi, D. (2012). Merunut Pemahaman Taksonomi Bloom : Penemuan Awal Taksonomi. *Humaniora*, 1(9), 359–371.

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS MODEL *INQUIRY TRAINING* TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP SISWA PADA MATERI GETARAN HARMONIS

Isra Amelia¹, Azhar², Mitri Irianti³

¹Author Address; Isra.amalia2273@student.unri.ac.id

¹²³Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Riau, Riau, Indonesia

Received: 21 Juli 2023

Revised: 20 Agustus 2023

Accepted: 2 Januari 2024

Abstract: *This study aims to develop learning tools using the Inquiry Training model on Harmonic Vibration material. The learning tools developed are RPP, LKPD, and Concept Understanding Tests. The research method used is Research and development (R&D) to produce products and test the effectiveness of these products, in this case in the form of learning tools. Research design uses the 4D model, namely Define, Design, Development and Dissemination. The data collection technique was validated by a validator consisting of three people, namely, two supervising lecturers and one discussing lecturer. Based on the results of the study, it was obtained that the average validity-2 Learning Implementation Plans (RPP), Student Worksheets (LKPD), and concept understanding tests were 3.43 very high categories with validity criteria, namely valid. The results of the validity-2 RPP were 3.42 very high categories with validity criteria namely valid, the results of the validity-2 LKPD were 3.52 very high categories with validity criteria namely valid, and the results of the validity-2 concept understanding test were 3.36 very categories high with the criteria of validity that is valid. Based on the results of the data analysis obtained from the research conducted, it can be concluded that the development of learning tools oriented to the Inquiry Training learning model on SMA harmonic vibration material was declared valid by the validator with the results obtained in validation-2 being in the very high category and can be used as material teach in the learning process in schools.*

Keywords: *Inquiry Training Model, Learning Devices, harmonic vibration*

Abstrak: *Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran dengan menggunakan model Inquiry Training pada materi Getaran Harmonis. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah RPP, LKPD, dan Tes Pemahaman Konsep Metode penelitian yang digunakan adalah Research and development (R&D) untuk menghasilkan produk dan menguji keefektifan produk tersebut, dalam hal ini berupa perangkat pembelajaran Rancangan penelitian menggunakan model 4D yaitu Define, Design, Development dan Dissemination.. Teknik pengumpulan data di validasi oleh validator yang terdiri dari tiga orang yaitu, dua orang dosen pembimbing dan satu orang dosen pembahas. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata validitas-2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan tes pemahaman konsep yaitu 3,43 kategori sangat tinggi dengan kriteria validitas yaitu valid. Hasil validitas-2 RPP yaitu 3,42 kategori sangat tinggi dengan kriteria validitas yaitu valid, hasil validitas-2 LKPD yaitu 3,52 kategori sangat tinggi dengan kriteria validitas yaitu valid, dan hasil validitas-2 tes pemahaman konsep yaitu 3,36 kategori sangat tinggi dengan kriteria validitas yaitu valid. Berdasarkan hasil analisis data yang di dapat dari penelitian yang dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pengembangan perangkat pembelajaran berorientasi model pembelajaran Inquiry Training pada materi getaran harmonis SMA dinyatakan valid oleh validator dengan hasil yang diperoleh pada validasi-2 berada pada kategori sangat tinggi dan dapat dijadikan bahan ajar pada proses pembelajaran di sekolah.*

Kata kunci: *Model Inquiry Training, Perangkat Pembelajaran, getaran harmonis*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan unsur yang patut mendapat perhatian selain iptek dalam menempatkan Indonesia sejajar dengan yang telah dicapai oleh negara-negara maju (Taufik et al., 2022). Sains atau Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan pengetahuan tentang dunia alamiah yang terbagi menjadi beberapa bidang, yaitu, biologi, fisika dan kimia (Tipler, 1998) Pembelajaran IPA diharapkan dapat memberikan pengetahuan (kognitif) yang merupakan tujuan utama dari pembelajaran. Disamping memberikan pengetahuan, pembelajaran IPA juga diharapkan dapat memberikan keterampilan (psikomotorik), kemampuan sikap ilmiah (afektif), pemahaman, kebiasaan, dan apresiasi sebagaimana tujuan pendidikan secara umum (Trianto, 2012). Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari gejala-gejala dan kejadian alam melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya berwujud produk ilmiah berupa konsep, hukum dan teori yang berlaku secara universal (Trianto, 2013). Sebagai bagian dari IPA, ilmu fisika memiliki peranan penting dalam perkembangan teknologi, hal ini disebabkan karena fisika merupakan dasar dari semua ilmu rekayasa dan teknologi (Giancoli, 2001) Pada hakikatnya fisika merupakan suatu produk, proses, dan aplikasi (Trianto, 2013). Pembelajaran fisika harus menekankan pada konsep fisika dengan berlandaskan hakikat IPA yang menyangkut produk, proses, dan sikap ilmiah (Agustina, M., Ariani, T., & Yolanda, Y, 2023).

Disebutkan bahwa materi pokok fisika di SMA dan MA merupakan kelanjutan dari materi pokok fisika SMP dengan perluasan pada konsep abstrak yang dibahas secara kuantitatif analitis (Pusat Kurikulum Depdiknas, 2003), (Reichenbach et al., 2019) menyatakan bahwa tujuan pembelajaran fisika tidak hanya menekankan pada perolehan hasil belajar, menghafal sejumlah fakta dan konsep, melainkan memiliki kemampuan pemecahan masalah fisika. Belajar merupakan kegiatan yang paling pokok dalam proses pendidikan di sekolah ini berarti bahwa berhasil atau tidaknya pencapaian tujuan pendidikan banyak bergantung pada bagaimana proses belajar yang dialami oleh siswa sebagai peserta didik (Apriani et al., 2017). Proses pembelajaran yang masih *teacher centered* tidak memberikan keleluasaan kepada siswa untuk berkembang secara mandiri, dimana guru hanya menekankan pada pemahaman konsep melalui hafalan-hafalan (Trianto, 2013). Pembelajaran yang diterima oleh siswa hanyalah penekanan tingkat hafalan dari berbagai topik atau pokok bahasan, tetapi tidak diikuti dengan pemahaman atau pengertian yang mendalam, yang bisa diterapkan oleh siswa ketika berhadapan dengan situasi baru dalam kehidupan siswa. Guru

adalah agen utama proses pendidikan karena dia yang paling bertanggung jawab dalam pentransferan ilmu kepada muridnya (Azhar, 2013). Selain itu pengajar fisika di sekolah sering membahas teori dari buku pegangan yang digunakan, kemudian memberikan rumus-rumus lalu memberikan contoh soal. Akibatnya ilmu fisika tereduksi menjadi bacaan dan siswa hanya dapat membayangkan (Wardhany, 2014).

Model pembelajaran yang sering kali dipakai oleh guru adalah *expository*. Model *expository* lebih menekankan penyampaian materi dalam bentuk ceramah. Model ceramah lebih sering membuat siswa menelan mentah-mentah informasi yang disampaikan oleh guru, tanpa dibedakan apakah informasi itu salah atau benar, dipahami atau tidak, sehingga menghambat daya kritis siswa (Mayub. A, 2005). Oleh sebab itu perlu adanya alternatif lain untuk menunjang proses pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran yang efektif. (Eggen. P dan Kauchak. D, 2012) mengatakan model pembelajaran adalah pendekatan spesifik dalam mengajar yang memiliki tiga ciri yaitu Tujuan, Fase dan Fondasi. Salah satu model pembelajaran yang membuat siswa aktif dalam pembelajaran adalah model pembelajaran *Inquiry*. Pembelajaran *inquiry* akan memaksimalkan seluruh kemampuan siswa secara mendalam untuk mencari dan menyelidiki sesuatu secara sistematis, kritis, logis, analitis yang mengakibatkan peserta didik dapat merumuskan penemuannya dengan lebih percaya diri (Iif Khoiru Ahmadi, 2011) *Inquiry Training Model (ITM)* adalah salah satu model pembelajaran inkuiri yang terpusat pada aktivitas siswa.

Model pembelajaran ini dikembangkan oleh tokoh bernama Richard Suchman (Siddiqui, 2013). Model *inquiry training* (Joyce. B, 2011) model pembelajaran *inquiry training* dirancang untuk membawa siswa secara langsung ke dalam proses ilmiah melalui latihan - latihan yang dapat memadatkan proses ilmiah tersebut ke dalam periode waktu yang singkat. Proses pembelajaran *inquiry* memberikan kontribusi baik untuk meningkatkan kurikulum dan untuk membangun infrastruktur di mana komunitas ilmu pendidikan dapat menekankan aspek ilmu pengetahuan yang dinamis dalam pembelajaran open inquiry (Brumer. M, 2004). Model pembelajaran *Inquiry Training* mengacu pada model pembelajaran mandiri, artinya dalam pembelajaran peserta didik dituntut untuk aktif dan kreatif sehingga mampu menemukan konsep secara mandiri meliputi mengamati, menanya, melakukan eksperimen, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan (wena made, 2009). Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis ingin melakukan penelitian tentang pengembangan perangkat pembelajaran berbasis model inquiry training.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian dan Pengembangan *Research and Development (R&D)*, dengan model 4D, yaitu tahap *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), and *Dissemination* (penyebaran). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Fisika FKIP Universitas Riau. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan September 2022 sampai februari 2023. Subjek penelitian ini yaitu perangkat pembelajaran fisika berbasis model *Inquiry Training* yang dikembangkan meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan tes Pemahaman Konsep pada materi Getaran Harmonis kelas X SMA dan ahli dibidang materi, yaitu validator atau tim/pakar atau dosen pendidikan Fisika yang memvalidasi perangkat pembelajaran Fisika yang berbasis *Inquiry Training*.

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan memberikan perangkat pembelajaran yang sudah disusun beserta lembar penilaian validasi kepada validator untuk dinilai. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif, yakni dengan cara menghitung skor validitas dari setiap indikator validitas perangkat pembelajaran. Kevalidan perangkat pembelajaran ditentukan oleh skor hasil validasi oleh dosen ahli yaitu kedua dosen pembimbing dan salah satu dosen penguji.

Menentukan skor yang diberikan oleh validator terhadap tiap indicator angket validasi (r). Kategori penilaian angket menggunakan skala Likert yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Skala Likert

| Skor | Kategori |
|------|---------------------|
| 4 | Sangat setuju |
| 3 | Setuju |
| 2 | Tidak Setuju |
| 1 | Sangat Tidak Setuju |

(Taluke, 2019)

Untuk mencari rata-rata keseluruhan lembar penilaian instrumen (x) dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{banyaknya aspek yang dinilai}} \quad (1)$$

(Sugiyono, 2010)

Untuk menentukan kategori kevalidan suatu perangkat diperoleh dengan mencocokkan rata-rata total dengan kategori kevalidan seperti Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Validitas instrumen

| Skor Rata-Rata | Kategori |
|-------------------------|--------------|
| $3,25 \leq x \leq 4$ | Sangat Valid |
| $3,00 \leq x \leq 3,25$ | Valid |
| $x \leq 3,00$ | Tidak Valid |

(Ulfah et al., 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang telah dikembangkan pada penelitian ini berupa perangkat pembelajaran yang terdiri dari RPP, LKPD, dan Tes Hasil Belajar berbasis *Inquiry Training*, pada materi Tekanan kelas VIII SMP. Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan 4D yang memiliki 4 tahapan.

1. Tahap Pendefinisian (Define)

a. Analisis Awal

Analisis awal dari penelitian ini yaitu diambil dari kurikulum 2013. Kurikulum yang digunakan ialah kurikulum 2013 revisi. Kompetensi dasar yang akan dicapai pada materi Tekanan oleh peserta didik yaitu KD 3.11 dan KD 4.11. Pokok pembahasan pada materi Getaran Harmonis ialah menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari, serta melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana dan/atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya.

2. Tahap Perancangan (design)

a. Desain Awal RPP

Gambar 1 menunjukkan desain RPP dengan struktur yang dimulai dari identitas pelajaran, KI, KD dan IPK serta untuk setiap pertemuan memuat : materi pembelajaran, pendekatan pembelajaran, model pembelajaran, metode pembelajaran, strategi pembelajaran, media/alat pembelajaran, sumber pembelajaran, tujuan pembelajaran dan langkah-langkah pembelajaran serta penilaian proses dan hasil pembelajaran.

| RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN | |
|---|-------------------|
| Mata Pelajaran | : Fisika |
| Semester | : I |
| Kelas | : X |
| Materi | : Gerak Tunas |
| Alokasi Waktu | : 2 JP x 45 Menit |
| Kompetensi Inti | |
| KI 1 | Kompetensi Inti |
| KI 2 | |
| KI 3 | |
| KI 4 | |
| Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi | |
| KD | |
| IPK | |
| Pertemuan (2 x 45 Menit) | |
| A. Materi Pembelajaran | |
| B. Model Pembelajaran | |
| C. Metode Pembelajaran | |
| D. Media/Alat dan Bahan Pembelajaran | |
| E. Sumber Pembelajaran | |
| F. Tujuan Pembelajaran | |
| G. Langkah-Langkah Pembelajaran | |
| H. Penilaian Proses dan Hasil Pembelajaran | |

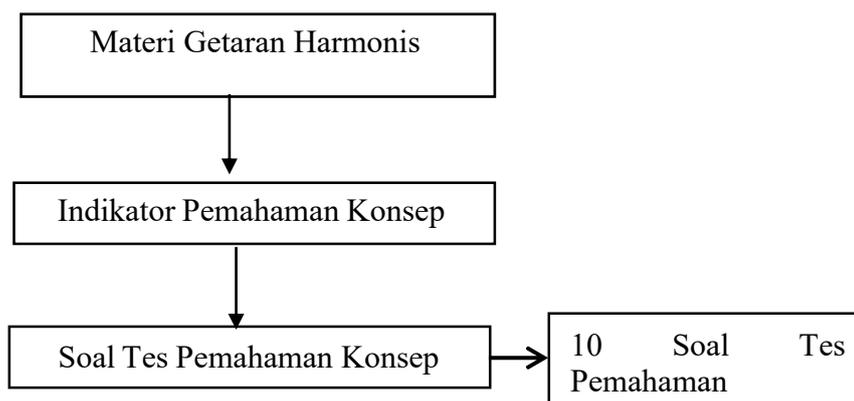
Gambar 1 Desain Awal RPP

b. Desain Awal LKPD

Gambar 2. Desain LKPD

Berdasarkan Gambar 2 untuk merancang LKPD mengacu pada RPP yang telah dibuat sebelumnya. LKPD juga harus menggunakan model pembelajaran *Inquiry Training* dan teori belajar Konstruktivisme. LKPD juga menggunakan materi yang sama yaitu materi Getaran Harmonis. Pada tujuan pembelajaran di LKPD harus sesuai dengan RPP yang telah dibuat sebelumnya.

c. Desain Awal Tes Pemahaman Konsep



Gambar 3. Desain Tes Pemahaman Konsep

3. Tahap Pengembangan (Development)

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan masukan/saran para ahli dan diperoleh perangkat pembelajaran yang valid. Pada validasi pertama, validator memeriksa dan memberi saran perbaikan. Setelah dilakukan revisi dari saran validasi pertama maka akan dilakukan validasi kedua, sampai semua validator memberikan skor minimal 3 pada setiap item penilaiannya. Apabila skor

penilaian yang diberikan semua validator minimal 3 per itemnya, maka datanya akan diolah agar bisa melihat indeks validitas dan kategorinya dari masing-masing perangkat yang dikembangkan. Setelah diberikan masukan oleh validator, peneliti akan merevisi perangkat pembelajaran tersebut sampai diperoleh perangkat pembelajaran yang valid.

a. Validasi Tahap Kedua

| No | Indikator Penilaian | Rata-Rata Validasi | | |
|---------------|--|--------------------|-------|-------|
| | | RPP 1 | RPP 2 | RPP 3 |
| 1 | Identitas dalam Sekolah, Mata Pelajaran, dan Kelas/Semester. | 3,78 | 3,73 | 3,80 |
| 2 | Kesesuaian KD, Indikator dan Alokasi Waktu. | 3,33 | 3,44 | 3,33 |
| 3 | Tujuan Pembelajaran. | 3,33 | 3,78 | 3,55 |
| 4 | Materi Pembelajaran. | 3,50 | 3,41 | 3,33 |
| 5 | Metode Pembelajaran. | 3,33 | 3,00 | 3,33 |
| 6 | Sumber Belajar. | 3,00 | 3,17 | 3,00 |
| 7 | Kegiatan Pembelajaran. | 3,60 | 3,51 | 3,63 |
| 8 | Tabel Penelitian. | 3,33 | 3,33 | 3,44 |
| Rata-Rata RPP | | 3,41 | 3,42 | 3,43 |
| Kategori | | SV | SV | SV |

Berdasarkan hasil validasi RPP diatas dapat dilihat penilaian yang telah diberikan oleh ketiga validator terhadap RPP yang dikembangkan menunjukkan skor rata-rata validitas 3,41 untuk RPP (pertemuan pertama) dengan kategori sangat valid (SV), untuk RPP (pertemuankedua) menunjukkan skor rata-rata validitas 3,42 dengan kategori sangat valid (SV). Sedangkan untuk RPP (pertemuan ketiga) menunjukkan skor rata-rata validitas 3,43 dengan kategori sangat valid (SV).

b. Hasil validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Tabulasi hasil validasi LKPD dapat dilihat pada Lampiran 7. Secara singkat, hasil validasi LKPD dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Validasi LKPD

| No | Indikator Penilaian | Rata-Rata Validitas | | |
|----|---|---------------------|--------|--------|
| | | LKPD 1 | LKPD 2 | LKPD 3 |
| 1 | Kegiatan LKPD yang menggunakan karakteristik inquiry training dan indicator pemahaman konsep disajikan Sesuai dengan silabus dan RPP. | 3,33 | 3,33 | 3,33 |
| 2 | Kegiatan sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran. | 4,00 | 4,00 | 3,66 |

| | | | | |
|----------------|---|------|------|------|
| 3 | Memuat langkah-langkah untuk menemukan apa yang hendak dicapai. | 4,00 | 3,66 | 4,00 |
| 4 | Gambar yang digunakan sesuai dengan topik pembahasan. | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 5 | Memberi kegiatan untuk pengembangan hubungan sosial. | 3,00 | 3,33 | 3,33 |
| 6 | Kalimat yang digunakan sederhana dan jelas | 3,33 | 3,33 | 3,33 |
| 7 | Pertanyaan telah disusun untuk dijawab dengan pengolahan informasi. | 3,33 | 3,33 | 3,66 |
| 8 | Tersedia ruang yang cukup untuk menuliskan jawaban atau menggambar. | 3,66 | 4,00 | 4,00 |
| 9 | Membantu peserta didik Mengembangkan kemampuan pemahaman konsep. | 4,00 | 4,00 | 3,66 |
| Rata-Rata LKPD | | 3,52 | 3,55 | 3,55 |
| Kategori | | SV | SV | SV |

Berdasarkan Tabel 2. dapat dilihat penilaian yang telah diberikan oleh ketiga validator terhadap LKPD yang telah dikembangkan menunjukkan skor rata-rata validitas 3,52 untuk LKPD- 1 dengan kategori sangat valid (SV), dan untuk LKPD-2 menunjukkan rata-rata validitas 3,55 dengan kategori sangat valid (SV). Sedangkan untuk LKPD-3 menunjukkan skor rata-rata validitas 3,55 dengan kategori sangat valid

c. Hasil validasi Tes Pemahaman Konsep

Tabel 3. Hasil Validasi Tes Hasil Belajar

| No | Indikator Penilaian | Tes Pemahaman Konsep | |
|--------------------------------|---------------------|----------------------|----------|
| | | Rata-Rata | Kategori |
| 1 | Materi | 3,33 | SV |
| 2 | Konstruksi | 3,33 | SV |
| 3 | Bahasa | 3,41 | SV |
| Rata-Rata Tes Pemahaman Konsep | | 3,36 | SV |

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat penilaian yang telah diberikan oleh ketiga validator terhadap Tes Pemahaman Konsep yang telah dikembangkan menunjukkan skor rata-rata validitas 3,36 dengan kategori sangat valid (SV).

SIMPULAN DAN SARAN

Perangkat pembelajaran menggunakan model *Inquiry Training* pada materi Getaran Harmonis kelas X SMA dinyatakan valid. Perangkat pembelajaran ini berupa RPP, LKPD dan tes pemahaman konsep telah layak digunakan sebagai perangkat pembelajaran yang membantu guru dan peserta didik dalam memahami materi Getaran Harmonis, dan dapat dijadikan bahan ajar pada proses pembelajaran di sekolah. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata validitas-2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan tes hasil belajar yaitu 3,43 kategori sangat tinggi dengan kriteria validitas yaitu valid. Hasil validitas-2 RPP yaitu 3,42 kategori sangat tinggi dengan kriteria validitas yaitu valid, hasil validitas-2 LKPD yaitu 3,52 kategori sangat tinggi dengan kriteria validitas yaitu valid, dan hasil validitas-2 tes hasil belajar yaitu 3,36 kategori sangat tinggi dengan kriteria validitas yaitu valid. Perangkat pembelajaran berbasis model *Inquiry Training* pada penelitian ini hanya sampai pada tahap pengembangan (*Development*) saja. Oleh karena itu, penulis menyarankan agar penelitian ini bisa dilanjutkan dalam penerapan pembelajaran di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, M., Ariani, T., & Yolanda, Y. (2023). Pengembangan Modul Fisika Berbasis CTL Berbantuan Aplikasi Canva untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 14(2), 169-178.
- Apriani, D., Islami, N., Education, P., & Program, S. (2017). *the Cognitive Learning Outcomes of Physics Science Through the Implementation of Playing Answer Cooperative Learning Model on the Expantion*. 4(1), 1–9.
- Azhar. (2013). Pengembangan Instrumen Penilaian Kompetensi Sosial Guru Fisika SMA / MA. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, 4, 293–305.
- Brumer. M, A. B. M. R. and V. R. (2004). *Dynamic, Open Inquiry in Biology Learning*. Science Education.
- Douglas.C.Giancoli. (2001). *Fisika* (ke lima). Erlangga.
- Eggen. P dan Kauchak. D. (2012). *Strategi dan Model Pembelajaran*. (terjemahan) edisi keenam. Penerbit Indeks.
- Iif Khoiru Ahmadi. (2011). *Strategi Pembelajaran Berorientasi KTSP*. PT Prestasi Pustakaraya.
- Joyce. B, W. M. dan C. E. (2011). *Models of Teaching*. Pustaka Pelajar.
- Mayub. A. (2005). *E-Learning Fisika Berbasis Macromadia Flash MX*. Graha Ilmu.
- Pusat Kurikulum Depdiknas. (2003). *Badan Penelitian dan Pengembangan*. 2003. *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Fisika SMA dan MA*.

- Reichenbach, A., Bringmann, A., Reader, E. E., Pournaras, C. J., Rungger-Brändle, E., Riva, C. E., Hardarson, S. H., Stefansson, E., Yard, W. N., Newman, E. A., & Holmes, D. (2019). ANALISIS TINGKAT KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH GETARAN HARMONIS MELALUI MODEL PEMBELAJARAN PERUBAHAN KONSEPTUAL. *Progress in Retinal and Eye Research*, 561(3), S2–S3.
- Siddiqui, & M. H. (2013). *Inquiry Training Model of Teaching : A Search of Learning*. 2(2), 108.
- Sugiyono. (2010). *Metedologi Penelitian Pendidikan*.
- Taluke, D. (2019). ANALISIS PREFERENSI MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN EKOSISTEM MANGROVE DI PESISIR PANTAI KECAMATAN LOLODA KABUPATEN HALMAHERA BARAT. *Jurnal Spasial*, 6(2).
- Taufik, M., Nasir, M., & Syaflita, D. (2022). *Application of Learning Media Game an Intel ' s Science Missions Based on Borland Delpi 7 on Static Electricity Material to Improve Students ' Cognitive Learning Outcomes*. 05(12), 289–292.
- Tipler. (1998). *Fisika untuk sains dan Teknik Edisi Ketiga Jilid 1*. Erlangga.
- Trianto. (2012). *Model Pembelajaran Terpadu*. PT Bumi Aksara.
- Trianto. (2013). *Model Pembelajaran Terpadu*. PT Bumi Aksara.
- Ulfah, A., Pasani, C. F., & Kamaliyah, K. (2021). Pengembangan Tes Formatif Matematika Materi Persamaan Garis Lurus Berbasis Higher Order Thinking Skill (Hots) Untuk Siswa Smp. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 48. <https://doi.org/10.20527/edumat.v9i1.10405>
- Wardhany, R. P. K. (2014). Media Video Kejadian Fisika Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 2301–9794, 1–8.
- Wena Made. (2009). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. PT Bumi Aksara.

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES BERBASIS LITERASI SAINS SISWA SMP PADA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG

Rizza Dewi Ramadani¹, Yennita², Ernidawati³

¹Author Address; rizzadramadani@gmail.com

¹²³Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Riau, Riau, Indonesia

Received: 10 Juli 2023

Revised: 18 Agustus 2023

Accepted: 30 Desember 2023

Abstract: The purpose of this research is to develop test instruments based on aspects of scientific literacy indicators. The type of research used is Research and Development (R&D) research using the Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation (ADDIE) development model. Validation was carried out by 3 expert lecturers, all assessment indicators for each feasibility aspect were declared valid and in the good or appropriate category. The material aspect obtained an average score of 71.1% (valid), the construction aspect obtained an average score of 77.8% (valid), the scientific literacy aspect obtained an average score of 71.1% (valid) and the grammatical aspect obtained a score average 80% (very valid). This shows that from the material aspect, construction, scientific literacy, and grammar as a whole have a valid level with an average score of 75%. The validity stage of the test items and the reliability of the test instrument after the small group trial phase involved 34 class VIII students of SMP Negeri 10 Tapung. The results of the reliability of the test instrument used the KR 21 formula, which was 0.55 and was in the medium category.

Keywords: Development, Test Instruments, Validity, Reliability, scientific literacy, Vibration and Wave Materials

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat alat penilaian berdasarkan ukuran literasi sains. Research and Development (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini, dengan model pengembangan Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi (ADDIE) digunakan. Validasi dilakukan oleh tiga orang dosen profesional, dan seluruh indikator penilaian untuk setiap komponen kelayakan dinyatakan valid dan berada pada kategori baik atau sesuai. Aspek tata bahasa mendapat rata-rata skor 80% (sangat valid), aspek konstruksi mendapat rata-rata skor 77,8% (valid), aspek materi mendapat rata-rata 71,1% (valid), dan unsur literasi sains mendapat rata-rata skor sebesar 77,8% (valid). Hal ini menunjukkan bahwa tata bahasa, literasi sains, dan konstruksi semuanya memiliki level valid dengan skor rata-rata 75%. Sebanyak 34 siswa kelas VIII SMP Negeri 10 Tapung mengikuti tahap validitas butir soal dan tahap reliabilitas instrumen tes. Rumus KR 21 digunakan untuk menentukan reliabilitas instrumen tes, dan nilai yang dihasilkan sebesar 0,55 termasuk dalam kelompok sedang.

Kata kunci: Pengembangan, Instrumen Tes, Validitas, Realibilitas, literasi sains, Materi Getaran dan Gelombang,

PENDAHULUAN

Agar siswa dapat memaksimalkan dampak keterampilannya, pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi harus diimbangi dengan pemahaman bidang kemampuan mereka. Mereka mungkin berhasil memenangkan persaingan berkat kemampuan (*life skill*) ini. Literasi sains merupakan salah satu *life skill* yang harus dimiliki siswa, menurut Adawiyah dan Wisudawati (2017). Keberhasilan pembangunan suatu bangsa akan dipengaruhi oleh

tersedianya pendidikan sains yang berkualitas. Metode pembelajaran setiap negara menentukan bagaimana sains diajarkan. Pelajar Indonesia diharapkan mampu memecahkan persoalan di kehidupan pada abad ke-21 dengan menerapkan kaidah-kaidah ilmiah dalam pendidikan sains (Juwita et al., 2022). Pendidikan dapat, dan harus, berkontribusi pada visi baru pembangunan global yang berkelanjutan (UNESCO, 2017).

Ketidakmampuan siswa Indonesia untuk bersaing dengan siswa dari negara lain merupakan salah satu masalah pendidikan Indonesia. Penilaian PISA (Program for International Student Assessment) siswa Indonesia usia 15 tahun pada tahun 2000, 2003, 2006, 2009, 2012, 2015, dan 2018 mengungkapkan bahwa menurut OECD dalam Sutrisna (2021), literasi sains masih tergolong rendah. Hasil ini masing-masing adalah 38, 38, 50, 60, 64, 62, dan 71. Menurut data peringkat kemahiran sains siswa Indonesia, kini berada di peringkat ke-70 dari 78 negara. Menurut Parmanasari dalam U. Zahro' (2020) tingkat literasi sains siswa yang rendah dapat disebabkan oleh teknik instrumen yang tidak mengakomodasi secara penuh kriteria untuk menilai literasi sains

Evaluasi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi seberapa baik prosedur berjalan dan apa yang siswa pelajari di kelas. Menurut Purwanto (Magdalena et al., 2020), proses merencanakan, memperoleh dan menyediakan informasi yang sangat diperlukan untuk membuat alternative-alternatif keputusan merupakan pengertian Evaluasi secara luas. Berdasarkan faktor dan kriteria tertentu dalam konteks pengambilan keputusan, evaluasi adalah proses yang sistematis dan berkesinambungan untuk menetapkan kualitas (nilai dan makna) sesuai (Anggereni & Nurfilaila, 2016). Faktor penting dalam mengukur prestasi siswa adalah proses penilaian guru. Dimana evaluasi juga digunakan untuk menilai keberhasilan atau kegagalan suatu instruksi. Menggunakan instrumen tes merupakan salah satu metode evaluasi yang digunakan untuk menilai kemampuan belajar siswa (Purwanto, 2020). Instrumen tes harus memenuhi standar penilaian pendidikan yang menyatakan harus memenuhi syarat substansi (isi), konstruksi, dan bahasa serta memiliki bukti validitas (Mendiknas, 2007).

Tes berbasis literasi sains merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengevaluasi pengetahuan ilmiah siswa. Untuk memahami dan membuat keputusan tentang perubahan yang diakibatkan oleh aktivitas manusia, seseorang harus dapat menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi masalah, dan mengembangkan kesimpulan berdasarkan fakta (OECD, 2018). Tiga kompetensi—menjelaskan fenomena secara ilmiah, menilai dan

merencanakan kajian ilmiah, serta menganalisis data dan bukti secara ilmiah—digunakan untuk mendefinisikan literasi sains dalam PISA 2018.

Menurut temuan wawancara yang dilakukan di SMP Negeri 10 Tapung, salah satu guru IPA menyatakan bahwa ketidakmampuan siswa untuk mengenali masalah dan menerapkan pengetahuan ilmiah dalam menarik kesimpulan masih kurang. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa pemahaman siswa terhadap materi belum ditinjau ke dalam situasi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, tingkat literasi sains mereka masih rendah. Selain itu, saat pembelajaran terjadi, pengajar masih menjadi pusat dari model pembelajaran yang digunakan di sekolah.

Data yang diperoleh dari wawancara dengan instruktur IPA SMP Negeri 10 Tapung mengungkapkan bahwa perkembangan kemampuan literasi sains siswa masih kurang. Siswa yang memiliki literasi sains yang rendah mengalami kesulitan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang disajikan selama sesi pembelajaran. Berdasarkan pengamatan, diketahui bahwa rata-rata nilai ujian akhir sekolah IPA Kelas VIII SMP Negeri 10 Tapung untuk satu kelas selama tiga tahun pelajaran terakhir—2020–2021, 2021–2022, dan 2022–2023—adalah 60,2; 60,9; dan 65,4, untuk masing-masing tahun. Dari data tersebut, rata-rata 65 siswa belum memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM) IPA sekolah.

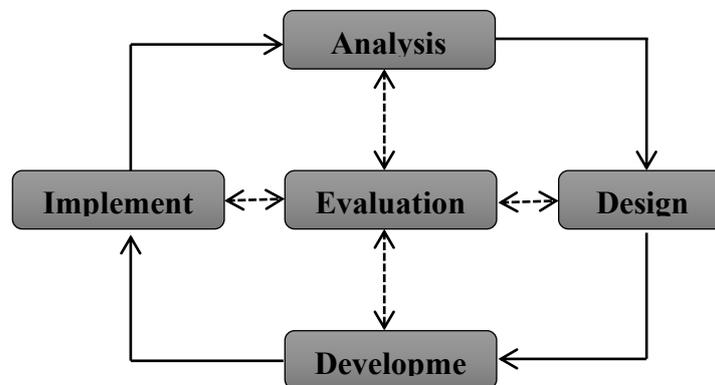
Menurut hasil tes akhir di SMP Negeri 10 Tapung, kemampuan berpikir kritis siswa dan menerapkan pengetahuannya untuk menyelesaikan soal masih kurang. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa anak-anak masih memiliki tingkat literasi sains yang rendah.

Berdasarkan hal tersebut maka peneliti tertarik untuk membuat seperangkat alat uji materi getaran dan gelombang yang didasarkan pada indikator (aspek) literasi sains, khususnya aspek konteks sains, aspek kompetensi sains, dan aspek konten (pengetahuan).

METODE PENELITIAN

Research and Development (R&D) merupakan model yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini. *Research and Development* (R&D) merupakan suatu model yang di dalamnya merepresentasikan tahapan-tahapan secara sistematis (tertata) dan sistematis dalam penggunaan bertujuan untuk tercapainya hasil yang diinginkan (Ernidawati et al., 2021). Model ADDIE yang memiliki beberapa tahapan yaitu *Analysis*, *Design*, *Develop*, *Implementation*, dan *Evaluation* merupakan model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini. Tahapan model pengembangan ADDIE dapat dilihat pada Gambar 1 (Sugiyono, 2008).

Tahap evaluasi yang terlihat pada Gambar 1 terjadi disetiap tahap agar kebutuhan revisi produk berkembang memenuhi standar. Instrument tes berbasis literasi sains pada penelitian ini dikembangkan pada materi getaran dan gelombang. Aspek indikator yang dikembangkan meliputi: Pengembangan instrument tes digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa yang nantinya akan melibatkan penilaian dari beberapa ahli.



Gambar 1. Tahapan model pengembangan ADDIE

Komponen yang harus dipersiapkan untuk membuat produk instrumen tes berbasis literasi sains pada materi getaran dan gelombang adalah mengembangkan indikator yang mencakup aspek literasi sains yaitu aspek konten, konteks dan aspek kompetensi, kemudian dijadikan kisi-kisi instrumen. Subjek Uji Coba Penelitian ini adalah instrumen tes berbasis literasi sains pada materi getaran dan gelombang. Instrumen tes ini nantinya akan diuji validitas setiap butir soalnya dan juga tingkat reliabilitasnya. Tes tersebut disusun berdasarkan indikator dan sub indikator soal PISA 2018 dengan banyak soal 15 soal berbentuk pilihan ganda dimana siswa dapat memilih alternatif jawaban. Dengan penskoran menggunakan aturan pilihan ganda tanpa denda, 1 untuk yang benar dan 0 untuk yang salah. Sumber data dalam penelitian ini adalah skor penilaian validasi yang diberikan validator, validitas butir soal, serta tingkat reliabilitas soal tes yang didapat dari pengujian instrumen tes. Unsur-unsur penilaian instrumen tes berbasis literasi sains dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Unsur-unsur Penilaian Instrumen Tes Berbasis Literasi Sains

| Aspek yang dinilai |
|---|
| Materi |
| a. Kebenaran Konsep IPA (Ilmu Pengetahuan) dalam tiap butir soal. |
| b. Kesesuaian antara materi soal dengan jenjang pendidikan. |
| c. Mendukung pemahaman konsep IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) |

Literasi Sains

- Kesesuaian antara pernyataan soal dengan konten literasi sains
- Kesesuaian antara pernyataan soal dengan konteks literasi sains
- Kesesuaian antara pernyataan soal dengan kompetensi literasi sains

Kontruksi

- Petunjuk Pengerjaan soal
- Keberfungsian *option* pengecoh
- Homogenitas *option* jawaban

Tata Bahasa

- Kalimat yang digunakan bersifat komunikatif
- Kalimat yang digunakan bersifat efektif
- Kalimat yang digunakan sesuai Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)

Adapun tahap-tahap analisis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Validitas

Adapun rentang skor penilaian validitas menggunakan skala Likert seperti dapat dilihat pada Tabel 2

Table 2. Kategori Penilaian Lembar Validitas

| Kategori | Skor |
|---------------------|------|
| Sangat Sesuai | 5 |
| Sesuai | 4 |
| Cukup Sesuai | 3 |
| Tidak Sesuai | 2 |
| Sangat Tidak Sesuai | 1 |

Sudaryono dalam Elnica (2019)

Mencari skor rata-rata tiap indikator yang diberikan validator untuk menentukan kategori kevalidan instrmen tes berbasis literasi sains menggunakan persamaan 1 (Sudaryono, 2018)

$$\% \text{ valid} = \frac{\sum x}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Kategori interpretasi validitas instrument tes seperti pada Tabel 3

Tabel 3. Kategori interpretasi validitas instrument tes

| No. | Interval Skor (%) | Tingkat Validitas |
|-----|----------------------|-------------------|
| 1 | $80 \leq x \leq 100$ | Sangat Valid |
| 2 | $60 \leq x \leq 79$ | Valid |
| 3 | $40 \leq x \leq 59$ | Cukup Valid |
| 4 | $x \leq 40$ | Tidak Valid |

(Sudaryono, 2018)

2. Validitas butir soal

Tahap ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah tes tersebut dapat secara akurat mengukur indikator yang diperlukan melalui validitas butir soal. Setelah uji validitas, butir soal dan totalnya dikorelasikan menggunakan algoritma koefisien korelasi point *biserial*. Dimana hasil perhitungan koefisien *biserial* dikontraskan dengan r tabel. Persamaan 2 berisi rumus untuk menentukan koefisien biserial seperti berikut:

$$r_{pbi} = \frac{M_P - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (2)$$

Untuk menentukan nilai validitas item sesuai dengan kategori validitas item, nilai koefisien biserial point dibandingkan dengan nilai r tabel (N = 34) yaitu 0,2869 dengan tingkat reliabilitas 0,05 (Sudijono, 2018). Soal yang valid memiliki nilai koefisien biserial point yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai r tabel. (Sugiyono, 2016)

3. Reabilitas

Rumus KR21 dapat digunakan untuk menghitung reabilitas, seperti pada persamaan 3 di bawah ini (Sugiyono, 2008)

$$KR_{21} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\bar{x}(k-\bar{x})}{kS^2} \right\} \quad (3)$$

Suharsimi (Arikunto, 2012) mengevaluasi kualitas formula KR21 berdasarkan kriteria reabilitas yang ditunjukkan pada yang dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Kriteria Reliabilitas Tes

| No | Reliabilitas | Interpretasi |
|----|------------------------|---------------|
| 1 | $0,00 < r_1 \leq 0,20$ | Sangat rendah |
| 2 | $0,20 < r_1 \leq 0,40$ | Rendah |
| 3 | $0,40 < r_1 \leq 0,60$ | Sedang |
| 4 | $0,60 < r_1 \leq 0,80$ | Tinggi |
| 5 | $0,80 < r_1 \leq 1,0$ | Sangat tinggi |

Sumber : (Arikunto, 2012)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan informasi dilakukan melalui validasi instrumen tes yang dilakukan oleh tiga orang validator yang telah memenuhi syarat dan sudah ahli di bidangnya. Validator melakukan penilaian dengan mengevaluasi 4 bidang: tata bahasa, literasi sains, konstruksi, dan faktor material. Tabel 5 berisi statistik persentase penilaian validasi materi, konstruksi, literasi sains, dan tata bahasa instrumen tes berdasarkan materi getaran dan gelombang.

Table 5. Persentase penilaian kualitas instrumen tes oleh validator Ahli

| No. | Aspek yang dinilai | % skor rata-rata | Kategori |
|-------------------|--------------------|------------------|--------------|
| 1 | Materi | 71,1 | Valid |
| 2 | Konstruksi | 77,8 | Valid |
| 3 | Literasi Sains | 71,1 | Valid |
| 4 | Tata Bahasa | 80,0 | Sangat Valid |
| % rata-rata aspek | | 75,0 | Valid |

Dari Tabel 5 didapatkan bahwa aspek tata bahasa memiliki skor 80%, sedangkan pada aspek konstruksi memiliki skor rata-rata 77,8%. Aspek materi sudah berada pada tingkat valid dengan persentase skor rata-rata 71,1%. Artinya soal yang dikembangkan pada instrumen tes sudah mampu menampilkan soal dengan konsep IPA yang benar, sesuai dengan jenjang pendidikan serta mendukung pemahaman IPA. Pada aspek literasi sains didapatkan validitas dengan persentase 71,1% dimana dengan keterangan valid. Soal yang terdapat pada instrumen tes berbasis literasi sains ini dikembangkan berdasarkan aspek PISA 2018. Sehingga berdasarkan penilaian oleh validator terhadap instrumen tes pada aspek literasi sains sudah pada kategori sesuai antara aspek literasi sains dengan soal yang dibuat.

Instrumen tes secara keseluruhan memperoleh skor persentase rata-rata 75%, khusus dalam kategori valid berdasarkan hasil penilaian ahli. Setelah dievaluasi melalui validasi, item tes dimutakhirkan sesuai dengan keinginan validator kemudian didiskusikan dengan dosen pembimbing sebelum disiapkan untuk tes siswa. Hasil penilaian ketiga validator terhadap komponen nilai instrumen tes berbasis literasi sains materi getaran dan gelombang seperti pada Tabel 5 dianggap valid.

Implementasi atau aplikasi nyata muncul setelah validator menyatakan instrumen tersebut valid. Tujuan langkah ini adalah untuk menentukan reliabilitas instrumen tes dan validitas butir soal.

1. Validitas butir soal

Karena data dari penelitian ini merupakan data dikotomis, maka digunakan teknik korelasi titik biserial dalam uji validitas. Ketika data bersifat dikotomis, data dapat diambil dengan salah satu dari dua cara: benar atau salah. Jika benar nilainya 1, sedangkan jika salah nilainya 0. Nilai r -tabel yaitu 0,2869 digunakan untuk menghitung dan membandingkan temuan validitas butir soal. Tabel 6 menampilkan temuan validitas butir soal.

Table 6. Validitas butir soal menggunakan koefisien korelasi r_{pbi}

| No. Soal | Mp | Mt | SD _t | P | Q | $r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$ | Interpretasi |
|----------|-------|-------|-----------------|-------|-------|---|--------------|
| 1 | 5,250 | 2,765 | 2,129 | 0,235 | 0,765 | 1,107 | Valid |
| 2 | 5,800 | 2,765 | 2,129 | 0,147 | 0,853 | 0,936 | Valid |
| 3 | 3,692 | 2,765 | 2,129 | 0,382 | 0,618 | 0,995 | Valid |
| 4 | 6,333 | 2,765 | 2,129 | 0,088 | 0,912 | 0,779 | Valid |
| 5 | 5,667 | 2,765 | 2,129 | 0,088 | 0,912 | 0,682 | Valid |
| 6 | 5,000 | 2,765 | 2,129 | 0,206 | 0,794 | 0,957 | Valid |
| 7 | 4,750 | 2,765 | 2,129 | 0,118 | 0,882 | 0,643 | Valid |
| 8 | 4,231 | 2,765 | 2,129 | 0,382 | 0,618 | 1,194 | Valid |
| 9 | 4,000 | 2,765 | 2,129 | 0,265 | 0,735 | 0,845 | Valid |
| 10 | 3,800 | 2,765 | 2,129 | 0,147 | 0,853 | 0,546 | Valid |
| 11 | 5,286 | 2,765 | 2,129 | 0,206 | 0,794 | 1,025 | Valid |
| 12 | 1,545 | 2,765 | 2,129 | 0,324 | 0,676 | 0,177 | Tidak Valid |
| 13 | 8,000 | 2,765 | 2,129 | 0,059 | 0,941 | 0,822 | Valid |
| 14 | 4,500 | 2,765 | 2,129 | 0,059 | 0,941 | 0,411 | Valid |
| 15 | 8,000 | 2,765 | 2,129 | 0,059 | 0,941 | 0,822 | Valid |

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 6, ternyata dari sebanyak 15 soal butir soal yang diuji validitas butir soalnya, 14 butir soal diantaranya telah dapat dinyatakan sebagai soal yang valid, yaitu nomor soal 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15. Sedangkan 1 butir soal lainnya, yakni soal nomor 12 merupakan soal yang tidak valid. Menurut Uyuni (2015), apabila masih ada soal yang mewakili tiap aspek pada indikator dan tidak memungkinkan untuk uji ulang maka soal yang tidak valid dapat dibuang. Karena waktu dan keadaan yang tidak memungkinkan untuk dilakukan uji coba ulang maka peneliti membuang 1 soal yang tidak valid yaitu soal nomor 12. Jadi, soal yang digunakan pada penelitian ini ada 14 soal.

2. Reabilitas instrumen tes

Pada penelitian ini dilakukan uji reliabilitas internal, yaitu mengetahui tingkat sejauh mana butir soal itu homogen baik dari segi tingkat kesukaran maupun bentuk soalnya. Reliabilitas internal diperoleh dari satu kali pengujian. KR 21 dapat digunakan untuk menentukan nilai keandalan perangkat yang dikembangkan. Setelah dilakukan uji validitas butir soal, dilakukan uji reliabilitas, dan ditemukan satu soal yang tidak valid sehingga soal dibuang. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil reliabilitas instrumen tes berbasis literasi sains pada materi getaran dan gelombang yaitu sebesar 0,55.

Hasil penelitian pengembangan instrumen tes berbasis literasi sains pada materi getaran dan gelombang ini sudah dapat dikategorikan layak digunakan. Hal ini didasarkan pada hasil validasi ahli, uji validitas butir soal dan uji reliabilitas. Dimana secara keseluruhan untuk validasi ahli untuk aspek penilaian kualitas instrumen menunjukkan nilai 75% yang menyatakan kategori valid, sedangkan untuk data hasil uji validitas butir soal secara keseluruhan memiliki tingkat validitas valid dan data hasil uji coba reliabilitas yaitu bernilai 0,55 berada pada kategori sedang.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil perolehan skor validasi instrument tes berbasis literasi sains pada materi getaran dan gelombang secara keseluruhan memiliki tingkat validitas valid. Sehingga instrumen tes tersebut dapat dinyatakan valid dan layak digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa. Hasil perolehan uji coba terbatas menyatakan instrumen tes berbasis literasi sains dinyatakan valid dengan kategori reliabel sedang. Sehingga instrumen tes yang telah dikembangkan bisa digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., & Wisudawati, A. W. (2017). *Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Literasi Sains: Menilai Pemahaman Fenomena Ilmiah Mengenai Energi*. 5(2), 112–121.
- Anggereni, S., & Nurfilaila. (2016). Pengembangan Instrumen Tes Hasil Belajar Kognitif Mata Pelajaran Fisika pada Pokok Bahasan Usaha dan energi SMA Negeri Khusus Janeponto Kelas XI Semester 1. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(2), 83–87.
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara.
- Elnica, N., Yennita, & Sahal, M. (2019). Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Literasi Sains pada Materi Energi dalam Sistem Kehidupan. *Jurnal Geliga Sains*, 7(1), 1–10.
- Ernidawati, Sahal, M., Fauza, N., Syaflita, D., & Satria, D. (2021). Pengembangan Alat Pemurni Air Laut sebagai Media Pembelajaran Fisika SMA pada Materi Pemanasan Global. *Journal of Natural Science and Integration*, 4(2), 222–234.
- Juwita, E., Sunyono, & Rosidin, U. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Sains siswa Kelas IX Mts Negeri 1 Lampung Barat pada Materi Bioteknologi Berbasis Etnosains. *JEMS (Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains)*, 10(2), 232–242.
- Magdalena, I., Hifziyah, M., Aeni, V. N., & Rahayu, P. (2020). Pengembangan Instrumen Tes Siswa Tingkat Sekolah Dasar Kabupaten Tangerang. *Ejournal STIT PN*, 2(2), 227–237.
- Mendiknas. (2007). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia*.

- OECD. (2018). *OECD Science, Technology and Innovation Outlook*. OECN Publishing.
- Purwanto, N. (2020). *Prinsi-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran* (T. Surjaman (ed.)). PT Remaja Rosda Karya.
- Sudaryono. (2018). *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*. Graha Ilmu.
- Sudijono, A. (2018). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Rajawali Press.
- Sugiyono. (2008). *MEtode Penelitian Pendidikan: (Pendekatan KUantitatif, Kualitatif, dan R&G)*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. Alfabeta.
- Sutrisna, N. (2021). *Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA di Kota Sungai Penuh*. 1(12).
- UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals Learning Objectives*. United Nations Educational.
- Uyuni, A. (2015). Pengembangan Tes Kognitif Berbasis Revisi Taksonomi Bloom pada Materi Sistem Reproduksi Untuk iswa SMA. *Jurnal Biotek*, 3(2).
- Zahro', U. R. (2020). *Pengembangan Instrumen Tes Untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP pada Tema Pemanasan Global*. Universitas Negeri Semarang.

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *CREATIVE PROBLEM SOLVING* DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA KELAS XI SMAN 1 KUBU PADA MATERI SIFAT ELASTISITAS BAHAN

Nurasyiah¹, Yennita², Syahril³

¹Author Address; nurasyiah4297@student.unri.ac.id

^{1,2,3}Riau University, Physics Education Magister Departement Bina Widya, Indonesia

Received: 26 September 2023.

Revised: 08 Desember 2023

Accepted: 04 Februari 2024

Abstract : *This study aims to describe the cognitive learning outcomes of students with learning models using creative problem solving learning models in the material Elasticity Properties of Materials and To find out the cognitive learning outcomes of students using creative problem solving learning models in the material Elasticity Properties of Materials for class XI SMA Negeri 1 Kubu with class who apply conventional learning. The research was conducted on students in class XI SMA Negeri 1 Kubu on the material elasticity of the material, the classes taken were class XI IPA 2, which consisted of 28 students and class XI IPA 1, which consisted of 33 students where the two classes consisted of an experimental class and a control class. . The data collection instrument was in the form of a post-test results test for understanding the concept of material elasticity properties for class XI high school which consisted of 12 objective questions. The type of research used in this study was a quasi experiment and the research design used in this study was the Posttest Only Control Group Design. This type of research is a quasi-experimental design with Posttest Only Non-equivalent Control Group Design. The independent sample t-test with the help of SPSS version 21 shows that the creative problem solving learning model has an effect on students' cognitive learning. The students' cognitive learning outcomes in the experimental class were better than the control class. Furthermore, the average value of the experimental class was 81,85 and that of the control class was 73,48. These results indicate that the creative problem solving learning model is effective on students' cognitive learning outcomes.*

Keywords: *creative problem solving model, students' cognitive learning outcomes, elastic properties of materials*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan hasil belajar kognitif siswa dengan model pembelajaran menggunakan model pembelajaran *creative problem solving* pada materi Sifat Elastisitas Bahan dan untuk Mengetahui hasil belajar kognitif siswa antara yang menggunakan model pembelajaran *creative problem solving* pada materi Sifat Elastisitas Bahan kelas XI SMA Negeri 1 Kubu dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional. Penelitian dilakukan terhadap peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Kubu pada materi sifat elastisitas bahan, kelas yang diambil yaitu kelas XI IPA 2 yang berjumlah 28 peserta didik dan kelas XI IPA 1 yang berjumlah 33 siswa dimana kedua kelas tersebut terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrument pengumpulan data berupa tes hasil postes pemahaman konsep pada materi sifat elastisitas bahan kelas XI SMA yang terdiri dari 12 soal objektif. Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *quasi experiment* (eksperimen semu) dan desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Posttest Only Control Group Design*. Jenis penelitiannya adalah quasi eksperimen dengan desain *Posttest Only Non-equivalen Kontrol Group Design*. Uji independent sample t-test dengan bantuan SPSS versi 21 menunjukkan bahwa model pembelajaran *creative problem solving* berpengaruh terhadap belajar kognitif siswa. Kemampuan hasil belajar kognitif siswa kelas

eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Selanjutnya, nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 81,85 dan kelas kontrol sebesar 73,48. Hasil ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *creative problem solving* efektif terhadap hasil belajar kognitif siswa.

Kata Kunci: *model creative problem solving, hasil belajar kognitif siswa, sifat elastisitas bahan*

PENDAHULUAN

Hakikat pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran, agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan sprituil keagamaan, pengendalian diri, kepribadian kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan untuk dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara (UU RI Nomor 20 Tahun 2003, pasal 1 ayat 1). (Eni, 2015) mengatakan bahwa “pendidikan adalah investasi manusia memperoleh pengakuan dari banyak kalangan ahli”. Pendidikan dapat diartikan juga merupakan serangkaian aktivitas untuk perubahan yang lebih baik.

Salah satu bentuk penerapan model pembelajaran tidak langsung adalah dengan penggunaan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS). Model pembelajaran CPS merupakan suatu model pembelajaran yang melakukan pemusatan pada pengajaran dan keterampilan pemecahan masalah yang diikuti dengan penguatan keterampilan serta pengaturan solusi secara kreatif (Wahid & Karimah, 2018). Model pembelajaran CPS memiliki enam kriteria yang dijadikan sebagai landasan utama yang sering disingkat dengan OFPISA, yaitu *objectif finding, fact finding, problem finding, idea finding, solution finding dan acceptance finding*. Hampir semua upaya pemecahan masalah yang menggunakan model pembelajaran CPS selalu melibatkan keenam karakteristik tersebut (Malisa dkk, 2018).

Penelitian terhadap model pembelajaran *Creative Problem Solving* telah banyak dilakukan oleh para peneliti sebelumnya, diantaranya (Mirawati dkk., 2017), (Harefa dkk., 2020) melaporkan hasil penelitiannya bahwa penerapan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) dalam meningkatkan hasil belajar kognitif. *Creative Problem Solving* atau hasil belajar kognitif adalah suatu model pembelajaran yang berpusat pada hasil belajar kognitif, yang diikuti dengan penguatan kreativitas. Karakteristik dari model pembelajaran *Creative Problem Solving* ini adalah siswa diberikan banyak latihan tentang berbagai alternatif hasil belajar kognitif yang dihadapi, siswa tidak diberi tekanan waktu artinya lingkungan belajar siswa dibuat santai dan menyenangkan sehingga siswa tidak terburu-buru menyelesaikan permasalahan (Wahyuni dkk., 2016).

Hasil wawancara dengan beberapa guru fisika di sekolah SMA Negeri 1 Kubu menyatakan bahwa hasil belajar kognitif siswa rendah dikarenakan keterbatasannya alat dan

waktu untuk menyampaikan materi pembelajaran secara konvensional dengan metode ceramah. Dengan karakteristik yang dimiliki model *Creative Problem Solving* tersebut, maka model di anggap cocok oleh penulis untuk melatih hasil belajar kognitif siswa dan menjadikan siswa lebih meningkat dalam proses belajar yang terjadi SMAN 1 kubu. Dengan karakteristik yang dimiliki model *Creative Problem Solving* tersebut, maka model di anggap cocok oleh penulis untuk melatih hasil belajar kognitif siswa dan menjadikan siswa lebih meningkat dalam proses belajar yang terjadi SMAN 1 Kubu.

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, peneliti tertarik untuk menerapkan pembelajaran model *creative problem solving*. Dengan adanya ini, dapat membantu penulis serta siswa dalam belajar terkhusus pada kegiatan pembelajaran fisika. Maka dari itu, “Penerapan model pembelajaran *creative problem solving (CPS)* dalam meningkatkan hasil belajar kognitif pada materi sifat elastisitas bahan kelas XI SMA Negeri 1 Kubu”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 kubu . Jenis penelitian ini adalah Jenis penelitian ini adalah *quasi experiment* (eksperimen semu). Adapun desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Posttest Only Control Group* dengan rancangan pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Rancangan Desain Penelitian

| Kelompok | Perlakuan | Tes Akhir |
|------------|-----------|----------------|
| Eksperimen | X | O ₁ |
| Kontrol | - | O ₂ |

(Sumber:(Hotman dkk., 2018)

Keterangan:

O :Pemberian *posstest* pada kelas kontrol setelah diberikan perlakuan.

X :Diberi *treatment* dengan menerapkan pembelajaran *Creative Problem Solving*

Penelitian ini akan dilaksanakan di Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Kubu. Adapun waktu Pelaksanaan penelitian dilaksanakan ini akan di laksanakan pada semester ganjil Tahun Akademik 2022/2023 pada bulan maret 2023. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Kubu tahun ajaran 2022/2023 yang berjumlah 93 orang siswa. Rincian jumlah populasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Populasi siswa kelas XI SMA Negeri 1 Kubu.

| Kelas | Jumlah siswa |
|----------|--------------|
| X1 IPA 1 | 33 Orang |
| X1 IPA 2 | 28 Orang |
| XI IPA 3 | 32 Orang |
| Total | 93 Orang |

(Sumber: Data SMA N 1 Kubu)

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah teknik tes berupa posttest (tes hasil belajar kognitif) yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pemherian posttest kepada siswa dilakukan setelah proses pembelajaran. Soal yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama, kemudian jawaban siswa dianalisis dengan cara menghitung jumlah skor siswa dengan jumlah skor total. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar kognitif siswa. Untuk memperoleh data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini, maka dibuatlah instrument penelitian yang terdiri dari instrument tes. Instrument tes berupa soal yang digunakan untuk mengukur hasil kognitif siswa. Tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal objektif dimana soal yang dibuat berdasarkan indikator pemebelajaran serta sesuai dengan tingkatan kognitif yang terbagi menjadi enam tingkatan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3.Hasil belajar kognitif tiap indikator

| No. | Hasil belajar per indicator | Indikator | Jumlah soal |
|-----|-----------------------------|------------------------------|-------------|
| 1 | C1 (Pengetahuan) | Mendefinisikan | 2 |
| 2 | C2 (Pemahaman) | Membedakan | 2 |
| 3 | C3 (Aplikasi) | Menentukan | 2 |
| 4 | C4 (Analisis) | Menganalisis | 2 |
| 5 | C5 (Sintesis) | Menyimpulkan | 2 |
| 6 | C6 (Evaluasi) | Membandingkan Menafsirkan | 2 |

Setelah peneliti mengumpulkan data dari sampel maka data akan dianalisis dan diolah untuk mengetahui apakah hipotesis penelitian tercapai atau tidak. Teknik analisis data hasil penelitian ini menggunakan analisis deskriptif dan sampel *t-test*. Adapun teknik analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut

Analisis Data Deskriptif

Menurut (Nasution, 2017) statistik deskriptif merupakan statistik yang digunakan untuk pengumpulan data, pengolahan data, penafsiran data dan menarik kesimpulan dari

data statistik untuk menguraikan suatu masalah. Analisis hasil tes hasil belajar kognitif siswa dilakukan dengan mengonversikannya pada skala 0-100, kemudian mengkategorikannya sesuai ketentuan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kategori Skala Perolehan Hasil Belajar Kognitif Siswa

| Tingkatan | Keterangan |
|-----------|---------------|
| 90 – 100 | Sangat Tinggi |
| 75 – 89 | Tinggi |
| 65 – 74 | Sedang |
| 55 – 64 | Rendah |
| 0 – 54 | Sangat Rendah |

(Sumber:(Firdaus dkk., 2023))

Analisis Inferensial

a. Uji Normalitas

Uji normalitas pada penelitian ini untuk mengetahui apakah data yang diambil berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dalam penelitian ini dengan SPSS 21 dengan menggunakan jenis kolmogorov smirnov.

b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas merupakan pengujian untuk mengetahui sama tidaknya variansi-variansi dua buah distribusi atau lebih. Menghitung uji homogenitas sampel pada penelitian ini dengan menggunakan SPSS (Fitriani dkk., 2017). Kriteria pengujian homogenitas yaitu jika signifikansi (Sig) < 0,05 maka varian kelompok data tidak sama atau tidak homogen, dan jika signifikansi (Sig) > 0,05 maka varian kelompok data adalah sama atau homogen (Prasetyo, 2020:56).

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan *independent sample t-test*. Uji hipotesis pada penelitian ini bertujuan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar kognitif siswa antara kelas yang menggunakan model *Creative Problem Solving* dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi sifat elastisitas bahan. Data yang digunakan pada uji-t di penelitian ini adalah data kemampuan berpikir kritis siswa berupa post-test pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Menurut (Pangkali dkk., 2016), berikut hipotesis yang di uji pada penelitian ini:

H_0 :Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar kognitif siswa antara kelas yang menggunakan model *Creative Problem Solving* dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi sifat elastisitas bahan.

H_a :Terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar kognitif siswa antara kelas yang menggunakan model *Creative Problem Solving* dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi sifat elastisitas bahan.

Kriteria pengambilan kesimpulan pada penelitian ini adalah:

- a. Jika signifikan, $p \geq 0,05$ maka H_0 diterima maknanya tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar kognitif siswa antara kelas yang menggunakan model *Creative Problem Solving* dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi sifat elastisitas bahan.
- b. Jika signifikan, $p \leq 0,05$ maka H_0 ditolak maknanya terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar kognitif siswa antara kelas yang menggunakan model *Creative Problem Solving* dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi sifat elastisitas bahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tentang hasil belajar kognitif siswa melalui penerapan model pembelajaran *creative problem solving* pada materi sifat elastisitas bahan di SMA Negeri 1 Kubu pada semester genap tahun ajaran 2022/2023. Penelitian ini dilakukan dibulan maret 2023. Sampel pada penelitian ini yaitu siswa kelas XI IPA 2 berjumlah 28 orang dan kelas XI IPA 1 berjumlah 33 orang. Kelas XI IPA 2 kelas yang diberi treatment sedangkan kelas XI IPA tidak diberi treatment. Pada penelitian ini terdiri dari dua analisis data yaitu analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif menggunakan Kategori Skala Perolehan Hasil Belajar Kognitif Siswa sedangkan analisis inferensial terdiri dari uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis. Adapun hasil analisis adalah sebagai berikut.

Analisis Deskriptif

Data hasil belajar kognitif siswa diperoleh dari hasil *posttest* yang dilakukan setelah menggunakan model pembelajaran *creative problem solving* dikelas XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional dikelas XI IPA 1 sebagai kelas kontrol di SMA Negeri 1 Kubu. Analisis deskriptif pada penelitian ini digunakan peneliti untuk mendapatkan gambaran sejauh mana tingkat kemampuan hasil belajar kognitif pada materi elastisitas bahan di SMA Negeri 1 Kubu, baik pada kelompok kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving* dan kelas kontrol menggunakan model konvensional sesudah pembelajaran.

Tabel 5. Hasil Data Ulangan siswa

| Kelas Penelitian | Nilai Ulangan | | | |
|------------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|
| | Skor Terendah | Skor Tertinggi | Skor Rata-rata | Standar Deviasi |
| Eksperimen | 50 | 80 | 65,36 | 10,310 |
| Kontrol | 45 | 75 | 58,79 | 9,806 |

Analisis deskriptif dari data awal yaitu nilai ulangan siswa pada materi sebelumnya, dimana untuk kelas eksperimen untuk nilai terendah yaitu 50 dan nilai tertinggi 80. Adapun pada kelas kontrol untuk nilai terendahnya 40 dan nilai yang tertinggi 75, dan untuk standar deviasi pada kelas eksperimen didapatkan sebesar 10.310 dan untuk kelas kontrol 9,806.

Tabel 6. Hasil Data *Posttest*.

| Nama kelompok | Jumlah siswa | Posttest | | Ket. |
|---------------|--------------|--------------------|----------------------|--------|
| | | Skor rata-rata (M) | Standar Deviasi (SD) | |
| Ekperimen | 28 | 81,85 | 13,23 | Tinggi |
| Kontrol | 33 | 74,24 | 12,84 | Sedang |

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa hasil belajar kognitif siswa pada kelompok eksperimen pada *posttest* dikatakan Tinggi sesuai dengan kriteria hasil belajar kognitif siswa pada Tabel 3.3. Sedangkan untuk skor rata-rata *posttest* kelompok kontrol kategorinya sedang. Dari hasil *posttest* yang diperoleh dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol hal ini menunjukkan adanya perbedaan skor rata-rata hasil belajar kognitif siswa sesudah perlakuan pada materi sifat elastisitas bahan. Jika dilihat dari standar deviasi data tersebut terdapat perbedaan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Analisis Inferensial

Setelah diperoleh hasil *posttest* pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving* dan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional, dari data hasil *posttest* tersebut dilakukan analisis dengan menggunakan SPSS. Analisis inferensial pada penelitian ini meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis (uji t). Sebelum melakukan uji hipotesis, dilakukan terlebih dahulu uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas data tes pemahaman konsep siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi elastisitas bahan.

Hasil uji normalitas data pada penelitian menggunakan uji kolmogrov-smirnov dengan bantuan SPSS 21 dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol

| No | Kelas | Sig. <i>Posttest</i> |
|----|------------|-------------------------|
| 1 | Eksperimen | 0,62 |
| 2 | Kontrol | 0,200 |

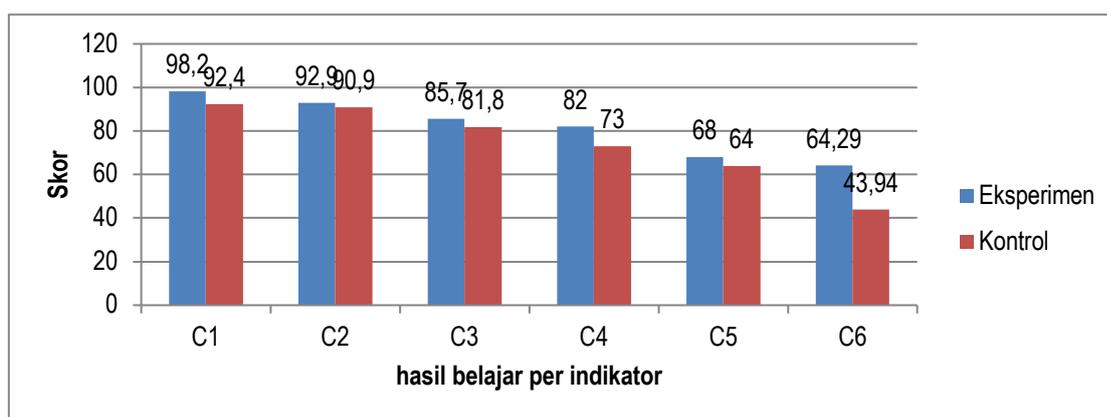
Hasil uji normalitas memiliki nilai signifikan pada kelompok eksperimen sebesar 0,062 yang artinya signifikansi pada kelompok eksperimen $\geq 0,05$. Begitu juga dengan kelompok kontrol dengan nilai signifikansi uji normalitas sebesar 0,200 yang artinya nilai signifikansi $\geq 0,05$. Maka dapat dikatakan bahwa data tes awal baik pada kelompok eksperimen maupun kelas kontrol terdistribusi normal. Adapun hasil uji homogenitas dengan *one-way anova* diperoleh bahwa kedua kelompok memiliki varian yang homogen dengan nilai signifikansi $0,603 \geq 0,05$ sehingga didapatkan kesimpulan bahwa kedua data homogen. Setelah uji prasyarat terpenuhi dilakukan pengujian hipotesis. Pengujian hipotesis dilakukan melalui uji *independent sample t-test*. Pengujian hipotesis bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar kognitif siswa antara kelas yang menggunakan model pembelajaran *creative problem solving* dengan siswa yang menggunakan kegiatan pembelajaran konvensional pada materi sifat elastisitas bahan di kelas kelas XI SMA Negeri 1 kubu. Uji t yang dilakukan untuk menguji hipotesis H_0 . Hasil uji *independent sample t-test* menggunakan bantuan SPSS 21 dapat dilihat pada Tabel 8 dibawah ini.

Tabel 8. Hasil uji *independent sample t-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol

| | | Uji Levene Untuk Kesetaraan Varians | Uji-t untuk Kesetaraan Sarana | Kesetaraan | |
|-------------------|--|--|--|------------------------|------|
| | | Sig. | Df | <i>Sig. (2-tailed)</i> | |
| Hasil Kognitif | Setara Perbedaan diasumsikan | 603 | - 2.544 | 59 | 0.14 |
| | Setara Varians tidak diasumsikan | - | 2.530 | 56.000 | 0.14 |

Tabel 8. dapat dilihat bahwa nilai signifikasinya adalah $0,014 < 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil *independent samples t-test* menggunakan program SPSS 26 diperoleh nilai signifikansi (2-tailed) 0,014 untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Lampiran 13. Syarat uji t jenis *independent samples t-test* jika nilai signifikansi (sig.) $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang

signifikansi pada hasil belajar kognitif siswa yang menggunakan model pembelajaran *creative problem solving* dengan siswa yang menggunakan kegiatan pembelajaran konvensional pada materi sifat elastisitas bahan. Dengan kata lain, rata-rata hasil belajar kognitif siswa pada kelas yang menerapkan model pembelajaran *creative problem solving* lebih tinggi daripada kelas tanpa menerapkan model pembelajaran *creative problem solving*. Berdasarkan hasil analisis data perolehan skor hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada Gambar 1 menunjukkan perbedaan yang signifikan pada masing-masing aspek indikator yang terdiri dari C1, C2, C3, C4, C5, C6. Adapun analisis skor pada masing-masing aspek indikator tersebut secara rinci sebagai berikut :



Gambar 1. Grafik hasil belajar kognitif tiap indikator.

Hasil belajar kognitif tiap indikator Gambar 1 dapat dilihat hasil belajar kognitif kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *creative problem solving* lebih tinggi pada tiap indikator dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Sejalan dengan hasil penelitian dari (Darmawan Harefa dkk., 2020:16) menyatakan bahwa model pembelajaran *creative problem solving* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa, dapat dilihat dari hasil analisis data bahwa ada peningkatan dari tiap siklus pembelajaran. Penjelasan untuk tiap indikator akan dijelaskan sebagai berikut.

a. Pengetahuan (C1)

Pengetahuan adalah didefinisikan sebagai ingatan terhadap hal-hal yang telah dipelajari sebelumnya. Kemampuan mengetahui sekaligus menyampaikan ingatannya bila diperlukan. Dapat dilihat pada Gambar 1 bahwa nilai rata-rata untuk indikator C1 pada kelas kontrol lebih rendah dibanding kelas eksperimen tapi mendapatkan kategori yang sama yaitu sangat tinggi. Pada kelas eksperimen mendapatkan nilai rata-rata sebesar 98,2 dikategori sangat Tinggi disebabkan pengetahuan dasar pada nomor 1 tentang elastisitas bahan yang mana memiliki sifat kembali keadaan semula dan nomor 2 tentang hukum hooke yaitu penambahan

panjang suatu batang yang ditarik oleh suatu gaya yaitu berbanding terbalik dengan modulus young batang tersebut. Bisa dilihat dilampiran pada kelas eksperimen soal nomor 1 ada 27 siswa yang benar nomor 2 benar semua dari 28 siswa dan untuk kelas kontrol mendapatkan nilai rata-rata sebesar 92,4 di kategori sangat tinggi juga. Yang mana soal nomor 1 ada 30 orang yang benar dan soal nomor 2 ada 31 orang dari 33 siswa. Dengan begitu hasil untuk indikator C1 untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki ingatan yang baik dalam mengingat penjelasan tentang sifat elastisitas bahan.

b. Pemahaman (C2)

Memahami (C2), yaitu kemampuan untuk membangun sebuah pengertian dan berbagai sumber dan berkaitan dengan aktifitas mengklarifikasi. Pada indikator ini kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol, pada kelas eksperimen mendapatkan nilai rata-rata 92,9 yang mana pemahaman indikator C2 tentang pegas suatu benda elastis yang dapat digunakan untuk menyimpan energi khususnya mekanis. Dipertanyaan nomor 3 benda-benda yang sering kita jumpai yang menggunakan system pegas. Dipertanyaan ini memilih yang mana saja contoh pegas yaitu seperti suspensi pada motor, spring bed timbangan dan neraca . pada nomor 4 tentang tegangan dan regangan yaitu makin besar gaya yang diberikan pada benda maka makin besar tegangan yang dialaminya dan regangan yang terjadi pada benda disebut kecil bila pertambahan atau pengurangan panjang kecil. ada 26 orang siswa menjawab benar pada nomor 3 dan 4 bisa dilihat dilampiran halaman sementara di kelas kontrol juga mendapatkan nilai rata-rata 90,9 juga mendapatkan nilai yang cukup tinggi meskipun menggunakan model pembelajaran konvensional Pada indikator C2.kelas kontrol dan kelas eksperimen mendapatkan kategori sama yaitu sangat tinggi.

c. Penerapan (C3)

Menerapkan (C3), yaitu menggunakan suatu prosedur dalam menyelesaikan masalah. Hasil analisis menunjukkan nilai rata-rata yang diperoleh pada indikator C3 sebesar 85,7 untuk kelas eksperimen pada soal nomor 5 dan nomor 6 menentukan koefisien elastisitas benda dalam kehidupan sehari-hari yaitu menghitung besar modulus elastisitas dan menghitung pertambahan panjang kawat dikelas eksperimen ada 24 orang siswa yang benar pada soal nomor 5 dari 28 orang siswa. dan untuk kelas kontrol nilai rata-rata nya sebesar 81,8. Yang mana pada nomor 5 dan 6 ada 27 siswa yang benar dari 33 orang siswa untuk rincian lebih jelas lihat halaman lampiran analisis deskriptif hasil postes Berdasarkan nilai rata-rata tersebut dapat dilihat bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berada pada kategori Tinggi. .

d. Analisis (C4)

Menganalisis (C4), yaitu kemampuan memecahkan masalah dengan mencari keterkaitan dari tiap bagian-bagian suatu permasalahan. Pada indikator ini peneliti menyajikan soal dimana dalam penyelesaian peserta didik dituntut untuk menganalisis sifat elastisitas benda dalam kehidupan sehari-hari pada soal nomor 7, 24 orang siswa menjawab benar dari 28 orang siswa dan pada nomor 8 22 orang menjawab benar dari 28 orang siswa. Sedangkan pada kelas control pada soal nomor 7 dan 8 ada 27 orang siswa menjawab benar dari 33 orang siswa. Untuk lebih rinci bisa dilihat dihalaman lampiran tentang analisis deskriptif soal postes. Didapatkan hasil nilai rata-rata pada kelas eksperimen untuk indikator C4 ini adalah 82 dengan kategori tinggi dan untuk kelas kontrol adalah 73 kategori sedang.

e. Sintesis (C5)

Sintesis merupakan kemampuan untuk mengumpulkan bagian-bagian menjadi suatu bentuk yang utuh dan menyeluruh. pada soal nomor 9 dan 10 tentang menganalisis hukum hooke pada susunan pegas dalam kehidupan sehari-hari. Pada nomor 9 pada kelas eksperimen ada 17 orang siswa yang benar dari 28 orang siswa, sedangkan nomor 10 ada 21 orang siswa yang benar dari 28 orang siswa. Pada kelas control nomor 9 dan 10 ada 21 orang yang benar dari 38 orang siswa. Hasil analisis untuk kelas eksperimen menunjukkan nilai rata-rata yang diperoleh pada indikator C5 sebesar 68 dengan kategori sedang dan untuk kelas kontrol nilai rata-rata nya sebesar 64 dengan kategori rendah

f. Evaluasi (C6)

Evaluasi atau penilaian kemampuan untuk memperkirakan dan menguji nilai suatu materi. Hasil analisis untuk kelas eksperimen menunjukkan nilai rata-rata yang diperoleh pada indikator C6 sebesar 64,29 dengan kategori rendah pada nomor 11 dan 12 menghitung pertambahan luas pada proses pemuaihan dan melihat dari 5 pegas yang sudah dirancang yang mana susunan pegas yang memiliki konstanta yang terbesar jika massa beban yang diberikan sama, ada 18 orang siswa yang benar pada kelas ini dari 28 orang siswa. untuk kelas kontrol nilai rata-rata nya sebesar 43,94 dengan kategori sangat rendah pada soal nomor 11 ada 15 orang siswa yang menjawab benar dari 33 orang siswa dan pada soal nomor 12 ada 14 orang siswa yang menjawab benar dari 33 orang siswa untuk lebih rinci bisa dilihat dihalaman lampiran tentang analisis deskriptif soal postes.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan perolehan skor hasil belajar kognitif kelas eksperimen pada ke enam aspek hasil belajar kognitif lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Sehingga pembelajaran pada kelas eksperimen dengan menggunakan model

pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) efektif terhadap hasil belajar kognitif siswa pada materi sifat elastisitas bahan. Salah satu faktor keberhasilan peningkatan hasil belajar kognitif yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol adalah keterlaksanaan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS).

Pada analisis data inferensial sebelumnya peneliti melakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas data dan uji homogenitas data untuk dapat melakukan uji hipotesis, setelah diuji didapatkan bahwa kedua kelas memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 artinya kedua kelas dikatakan homogen dan terdistribusi secara normal. Karena kedua kelas memiliki variasi yang sama dan terdistribusi secara normal maka uji hipotesis dapat dilakukan dengan program SPSS 21 bisa dilihat pada lampiran. Hipotesis pada penelitian ini yang didapat dengan cara menggunakan uji *independent sample t-test* terdapat peningkatan yang signifikan pada hasil belajar kognitif siswa antara kelas yang menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi sifat elastisitas bahan.

Sejalan dengan hasil penelitian (Partayasa dkk., 2020) Pada kelas eksperimen yang menggunakan model *Creative Problem Solving* (CPS) lebih tinggi dibandingkan kelas yang menggunakan metode konvensional. (Intan, 2017) menyatakan bahwa terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar kognitif siswa antara menggunakan model *Creative Problem Solving* (CPS) dengan model konvensional. Model *Creative Problem Solving* (CPS) berpengaruh terhadap hasil belajar kognitif siswa (Malisa dkk, 2018) Hasil penelitian (Pramestika dkk., 2020) model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) dapat dijadikan alternatif dalam pembelajaran sebagai upaya peningkatan hasil belajar siswa, model-model pembelajaran yang bervariasi akan membuat siswa tidak bosan dan termotivasi untuk mengikuti pelajaran.

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah dilakukan di kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kubu yang telah di analisis data deskriptif dan analisis inferensial di peroleh rata-rata hasil belajar kognitif siswa untuk kelas yang menerapkan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) dengan rata-rata nya 81,85 dengan kategori tinggi dan yang menerapkan model pembelajaran konvensional dengan rata-rata 73,48 dengan kategori sedang. Berdasarkan hasil penelitian terdapat perbedaan hasil belajar kognitif siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika pada materi sifat elastisitas bahan pada model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS)

untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada materi sifat elastisitas bahan di SMA Negeri 1 kubu efektif untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.

Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dipaparkan, terdapat saran yang dapat penulis ajukan yaitu penggunaan model pembelajaran *Creative Problem Solving* dapat dijadikan salah satu alternatif yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran disekolah. Selain itu, juga disarankan melaksanakan penelitian yang sama pada materi pokok yang berbeda dijenjang pendidikan yang berbeda guna meningkatkan mutu pendidikan dimasa yang akan datang, terutama untuk materi yang mengandung unsur penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Eni. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Suhu Dan Kalor Di SMA Negeri 15 Medan. *Jurnal Unimed*, vol 3, 5–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/inpafi.v3i3.5302>
- Firdaus, M., Sulistri, E., & Anitra, R. (2023). Hubungan Efikasi Diri Dengan Hasil Belajar Ranah Kognitif Ipa Siswa Kelas Iv Sd Negeri 88 Singkawang. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 9(1), 103. <https://doi.org/10.31764/orbita.v9i1.14633>
- Fitriani, A., Dwisiwi, R., Retnowati, S., Penelitian, A., Sederhana, G. H., Sederhana, G. H., & Kunci, K. (2017). Efektivitas Pendekatan Metakognitif Dalam Pembelajaran Peserta Didik Sma the Effectiveness of Metacognitive Approach in Learning Physics Reviewed From Reasoning Ability Improvement of. *Jurnal Pendidikan Fsisika*, 6(1), 658–666.
- Harefa, D., Telaumbanua, T., Sarumaha, M., Ndururu, K., & Ndururu, M. (2020). Peningkatan Hasil Belajar IPA pada Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS). *Musamus Journal of Primary Education*, 3(1), 1–18. <https://doi.org/10.35724/musjpe.v3i1.2875>
- Hotman, R. S., Koto, I., & Rohadi, N. (2018). Pengaruh Pembelajaran Cooperative Problem Solving Berbantuan Media Virtual Phet terhadap Motivasi Berprestasi dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Kelas X MIPA SMAN 1 Bengkulu Selatan. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(3), 51–56. <https://doi.org/10.33369/jkf.1.3.51-56>
- Kalay, B. A., Subandi, & Budiasih, E. (2017). Efektifitas Model Pembelajaran Argument Driven Inquiry (ADI) dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Bentuk dan Kepolaran Molekul. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 23(2), 117–125.
- Malisa, S., Bakti, I., & Iriani, R. (2018). Model Pembelajaran Creative Problem Solving (Cps) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Vidya Karya*, 33(1), 1. <https://doi.org/10.20527/jvk.v33i1.5388>
- Mirawati, B., Meilani, R., & Hunaepi, H. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Pendekatan Saintifik terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 5(1), 20. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v5i1.1153>
- Nasution, L. M. (2017). Statistik Deskriptif. *Jurnal Hikmah*, 14, 49–55.

<https://doi.org/10.1021/ja01626a006>

- Pangkali, T., Sinon, I. L. S., & Widyaningsih, S. W. (2016). Penerapan Model Kooperatif Tipe TPS Terhadap Hasil Belajar Kognitif dan Aktivitas Peserta Didik pada Materi Gelombang Mekanik Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kabupaten Sorong. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(2), 173–182. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.117>
- Partayasa, W., Suharta, I. G. P., & Suparta, I. N. (2020). Pengaruh Model Creative Problem Solving (CPS) Berbantuan Video Pembelajaran Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Ditinjau Dari Minat. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(1), 168. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v4i1.2644>
- Pramestika, R. A., Suwignyo, H., & Utaya, S. (2020). Model Pembelajaran Creative Problem Solving pada Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Tematik Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(3), 361. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i3.13263>
- Wahid, A. H., & Karimah, R. A. (2018). Integrasi Higher Order Thinking Skill (HOTS) Dengan Model Creative Problem Solving. *Jurnal Program Studi PGMI*, 5, 83–96. <https://doi.org/10.24252/iqtishaduna.v3i3.22581>
- Wahyuni, S., Rahmad, M., Nasir, M., Education, P., & Program, S. (2016). Implementation of creative problem solving models in dynamic electrical to improve the generic science skill in ten grade of SMAN1 Tambusai Utara penerapan model pembelajaran creative problem solving pada materi listrik dinamis. *Physics Education Study Program Faculty of Teacher's Training and Education University of Riau*, 3(3), 1–12. <https://www.neliti.com/id/publications/201764/penerapan-model-pembelajaran-creative-problem-solving-pada-materi-listrik-dinami>

IMPLEMENTASI MODEL *PHENOMENA BASED-INTERACTIVE CONCEPTUAL INSTRUCTION (PB-ICI)* DALAM PEMBELAJARAN IPBA UNTUK MENINGKATKAN PENALARAN ILMIAH

Henny Johan¹, Afrizal Mayub¹, Rendy Wikrama Whardana¹, Umay¹, Devicawati¹

¹Author Address; hennyjohan@unib.ac.id

¹Pascasarjana Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Bengkulu

Received: 28 Desember 2023

Revised: 06 Januari 2024

Accepted: 05 Juni 2024

Abstract: *Physics is a science that involves high curiosity about natural phenomena which are then solved using scientific methods. The learning program is designed to improve scientific reasoning skills, one of which is by using the Phenomena Based-Interactive Conceptual Instruction (PB-ICI) learning model. This research aims to implement the Phenomena Based-Interactive Conceptual Instruction (PB-ICI) learning model to improve students' scientific reasoning through IPBA courses. This research uses quasi-experiment, including pre-experimental, experimental and experimental data analysis stages. Based on the results of data analysis, it is known that student reasoning is spread across the categories of inductive-deductive reasoning at 30%, reasoning with evidence at 33%, reasoning with data at 33%, no reasoning at 3%, and undefined at 0%. The effectiveness of IPBA learning in instilling scientific reasoning is in the medium category with a distribution percentage of 63%. Based on these results, it can be interpreted that students have been able to organize various knowledge in the form of concepts, theories, laws, principles as well as data and facts to explain earth and space phenomena comprehensively. It can be concluded that IPBA learning using the PB-ICI model can train reasoning skills. After learning activities, 63% of the total students had reasoning in the categories of inductive-deductive reasoning and reasoning with evidence.*

Keywords: *Reasoning, Earth and Space Sciences, PB-ICI model*

Abstrak: Fisika merupakan ilmu yang bersifat melibatkan rasa ingin tahu yang tinggi terhadap fenomena alam yang kemudian dipecahkan dengan menggunakan metode ilmiah. Program pembelajaran dirancang untuk dapat meningkatkan keterampilan bernalar ilmiah salah satunya dengan menggunakan model pembelajaran *Phenomena Based-Interactive Conceptual Instruction (PB-ICI)*. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan model pembelajaran *Phenomena Based-Interactive Conceptual Instruction (PB-ICI)* guna meningkatkan penalaran ilmiah mahasiswa melalui matakuliah IPBA. Penelitian ini menggunakan kuasi eksperimen, meliputi tahap pra eksperimen, eksperimen, dan analisis data eksperimen. Berdasarkan hasil analisis data diketahui bahwa penalaran mahasiswa tersebar pada kategori penalaran induktif-deduktif sebesar 30%, penalaran dengan bukti sebesar 33%, penalaran dengan data sebesar 33%, tidak ada penalaran 3%, dan tidak terdefinisi 0%. Efektivitas pembelajaran IPBA dalam menanamkan penalaran ilmiah berada pada kategori sedang dengan persentase sebaran sebesar 63%. Berdasarkan data hasil tersebut dapat diinterpretasikan bahwa mahasiswa telah mampu mengorganisasi berbagai pengetahuan baik berupa konsep, teori, hukum, prinsip maupun data dan fakta untuk menjelaskan suatu fenomena bumi dan antariksa secara komprehensif. Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran IPBA menggunakan model *PB-ICI* dapat melatih keterampilan bernalar. Setelah kegiatan pembelajaran, 63% dari total mahasiswa memiliki penalaran yang berada pada kategori penalaran induktif-deduktif dan penalaran dengan bukti.

Kata kunci: *Penalaran, Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa, model PB-ICI*

PENDAHULUAN

PP No 8 tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) yaitu pada deskripsi umum KKNI menyatakan bahwa implementasi sistem pendidikan nasional dan sistem pelatihan kerja yang dilakukan di Indonesia pada setiap level kualifikasi mencakup proses yang selaras dengan penekanan pada ketarampilan berpikir tingkat tinggi. Salah satu keterampilan tingkat tinggi adalah bernalar. Keterampilan bernalar sangat diperlukan pada pengambilan keputusan dalam penyelesaian masalah. Keterampilan bernalar atau disebut juga sebagai penalaran ilmiah dapat didefinisikan sebagai kemampuan berpikir logis berurutan dalam rangka menyelesaikan suatu permasalahan. Penalaran ilmiah merupakan gabungan antara kemampuan dasar, kritis, dan kreatif. Penalaran ilmiah juga menjadi aspek yang diujikan dalam *Trend in International Mathematics and Social Study (TIMMS)* (Wilujeng & Wibowo, 2021).

Fisika merupakan salah satu ilmu pasti yang efektif dalam mengajarkan siswa bagaimana bernalar secara ilmiah. Sifat fisika melibatkan rasa ingin tahu mahasiswa terhadap fenomena alam yang kemudian dipecahkan dengan menggunakan metode ilmiah. Selain itu, fisika juga sangat abstrak sehingga dapat membantu mahasiswa dalam mengembangkan keterampilan penalaran mereka (Wilujeng & Wibowo, 2021). Hakikat fisika sebagai bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam juga mempelajari gejala-gejala alam sebagai materi dan bentuk energi serta mempelajari hubungan antara materi dan energi tersebut (Kanginan, 2013). Salah satu gejala alam sebagai interaksi hubungan antara materi dan energi adalah gejala kebencanaan. Gejala kebencanaan yang kerap terjadi di lingkungan sekitar memuntut kita untuk mempunyai wawasan kebencanaan yang baik.

Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa (IPBA) merupakan salah satu cabang ilmu sains yang mengkaji tentang Kebumihan dan Antariksa. Dimana kebumihan dan antariksa ini sangat erat kaitannya dengan gejala kebencanaan yang banyak terjadi di lingkungan sekitar kita. Banyaknya kejadian kebencanaan tersebut menuntut kita memiliki wawasan kebencanaan yang baik. Pengetahuan mengenai mitigasi sebuah bencana sangat perlu dimiliki oleh siapapun. Hal ini dikarenakan munculnya harapan bahwa siapapun yang mengetahui suatu gejala dari bencana dapat meminimalisir dampak bahkan menghindari segala macam resiko yang dapat terjadi. Pengetahuan ini tidak hanya untuk menghindari, tapi juga memahami segala macam resiko yang terjadi karena suatu kegiatan ataupun tindakan. Oleh sebab itu, diperlukan juga pemahaman mengenai situasi dan kondisi suatu daerah dalam membangun infrastruktur agar tidak mengakibatkan bencana.

Membekali peserta didik dengan keterampilan penalaran ilmiah dan wawasan kebencanaan merupakan dua hal penting. Menurut Exline (2004), pembelajaran yang bersifat

pengajar sebagai pusat pembelajaran tidak banyak melibatkan pembelajar secara lebih aktif dalam proses pengkonstruksian suatu konsep. Sehingga kemampuan bernalar dalam pembelajaran tidak terlatih. Program pembelajaran perlu dirancang untuk dapat meningkatkan wawasan kebencanaan dalam proses pembelajarannya. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk meningkatkan penalaran ilmiah dan wawasan kebencanaan adalah *Phenomena Based-Interactive Conceptual Instruction (PB-ICI)*.

PB-ICI memberikan kesempatan mahasiswa untuk dapat menganalisis penerapan konsep sains khususnya konsep fisika dalam gejala kebencanaan. Gejala kebencanaan yang disajikan dapat menjembatani peningkatan wawasan kebencanaan. Pembelajaran *PB-ICI* memiliki beberapa fitur yaitu *concept focus, interactive classroom interaction, using text, research based material*. Berdasarkan penelitian terdahulu diketahui bahwa fitur-fitur *PB-ICI* dapat membekalkan keterampilan berpikir tinggi dan menanamkan nilai spiritual (Johan, 2014). Dengan demikian konsep-konsep terutama konsep sains perlu di eksplorasi dalam kegiatan pembelajaran agar dapat meningkatkan keterampilan bernalar ilmiah dan menyampaikan wawasan kebencanaan yang ada di alam dan meningkatkan spirituality peserta didik melalui kegiatan pembelajaran (Mulyasa, 2013).

Berdasarkan uraian tersebut diketahui pentingnya mengintegrasikan antara keterampilan bernalar ilmiah dan wawasan kebencanaan bagi mahasiswa. Maka penelitian ini menawarkan solusi pembelajaran sains melalui matakuliah Ilmu Bumi dan Antariksa (IPBA) untuk meningkatkan keterampilan penalaran ilmiah dan wawasan kebencanaan mahasiswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu LPTK negeri di kota Bengkulu yang menyelenggarakan Program Studi S2 Pendidikan IPA. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan *pre eksperimen* dengan *post test only*. Desain penelitian meliputi tahap pra eksperimen, eksperimen, dan analisis hasil data eksperimen. Desain penelitian dapat dilihat di bawah ini:

Tabel 1. Desain penelitian

| Kelas | Tes awal | implementasi | Tes Akhir |
|------------|----------|--------------|-----------|
| Eksperimen | - | X | T |

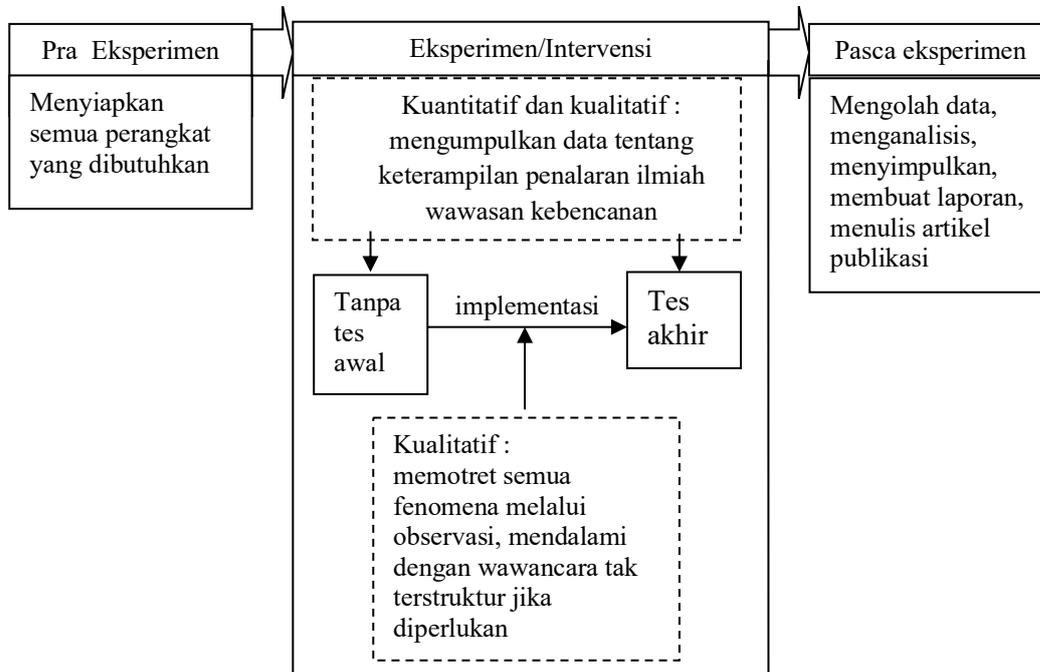
Ket:

- : tidak diberikan tes

X : Perlakuan pada kelas eksperimen dengan penanaman sikap spiritual melalui pembelajaran sains fisika lingkungan

T : Tes akhir

Secara detail, alur penelitian yang dilakukan pada kelas eksperimen dapat dilihat pada bagan di bawah ini:



Gambar 1. Desain penelitian

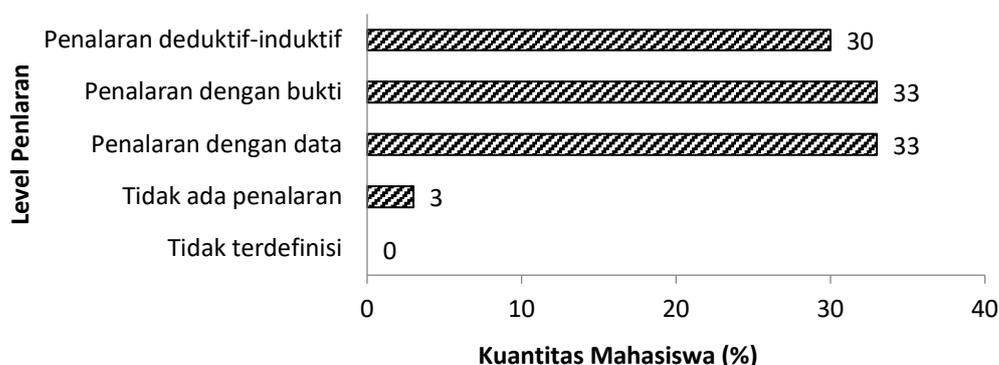
Pada tahap pra eksperimen dilakukan analisis konsep sains khususnya ilmu bumi dan antariksa dan potensi wawasan kebencanaan yang bisa ditanamkan dalam pembelajaran, dikembangkan semua perangkat pembelajaran, media, dan instrument pengumpul data. Kemudian masuk pada tahap selanjutnya yaitu tahap eksperimen. Pada tahap eksperimen, dilakukan implementasi model pembelajaran *Phenomena Based-Interactive Conceptual Instruction (PB-ICI)* untuk meningkatkan penalaran ilmiah dan wawasan kebencanaan dikelas dan pegumpulan data penelitian. Pada tahap pasca eksperimen mengolah data, menganalisis, menyimpulkan, membuat laporan, menulis artikel publikasi.

Penelitian ini dilakukan di Universitas Bengkulu Prodi S2 Pendidikan IPA pada semester ganjil 2023/2024. Data dikumpulkan dengan melalui kegiatan post-test. Data berupa angket wawasan kebencanaan melalui pembelajaran sains (IPBA) dan penalaran ilmiah. Instrument yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini adalah angket tertutup untuk data peningkatan wawasan kebencanaan melalui pembelajaran sains dan soal tes penalaran. Indikator kemampuan penalaran ilmiah yang digunakan sesuai pada *Lawson Classroom of Scientific Reasoning (LCTSR)* mencakup enam hal yaitu: (1) Penalaran konservasi (*conservation*

reasoning), (2) Penalaran proportional (*proportional reasoning*), (3) Pengontrolan variabel (*control of variables*), (4) Penalaran probabilistik (*probability reasoning*), (5) Penalaran korelasi (*correlation reasoning*), (6) Penalaran hipotesis-deduktif (*hypothetical-deductive reasoning*). Sedangkan indikator wawasan kebencanaan menggunakan indikator kesiapsiagaan bencana yang dikembangkan oleh LIPI namun hanya difokuskan kepada kesiapsiagaan bencana yang dari individu yang meliputi: 1) Pengetahuan dan sikap, 2) rencana tanggap darurat 3) sistem peringatan bencana, 4) mobilisasi bencana, dan 5) kebijakan dan panduan. Analisis data dilakukan dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Data angket wawasan kebencanaan melalui pembelajaran sains dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif dan data penalaran ilmiah dianalisis secara kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mempelajari IPBA sesungguhnya mempelajari berbagai fenomena alam kebumian yang teramati dalam kehidupan kita dalam keseharian. Fenomena alam kebumian memiliki berbagai hal yang menantang untuk dipelajari. Keberhasilan mengungkap berbagai fenomena alam dapat menghasilkan berbagai konsep, teori, hukum maupun prinsip ilmu kebumian yang dapat digunakan oleh manusia untuk memahami berbagai fenomena alam. Kemampuan bernalar diperlukan untuk dapat menganalisis berbagai fenomena alam kebumian. Kemampuan bernalar mahasiswa dalam implementasi pembelajaran PB-ICI dikategorikan pada level tidak ada penalaran (skor 1) sedangkan setelah pembelajaran PB-ICI sebagian besar berada pada penalaran dengan bukti (skor 3) dan penalaran deduktif-induktif (skor 4). Adapun sebaran respon mahasiswa yang mengindikasikan kemampuan bernalar mahasiswa sebagai efek implementasi pembelajar dengan model PB-ICI dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kemampuan bernalar sebagai efek pembelajaran *PB-ICI*

Berdasarkan Gambar 2, sebagian besar penalaran mahasiswa tersebar pada level penalaran dedukti-induktif, penalaran dengan bukti, dan penalaran dengan data. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat efek dari penggunaan model PB-ICI dalam pembelajaran IPBA. Sebaran mahasiswa yang berhasil mencapai penalaran level 3-4 setelah implementasi program perkuliahan *PB-ICI* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Sebaran kemampuan bernalar pada setiap kriteria penalaran setelah implementasi model *PB-ICI*

| Jenis penalaran Penalaran | | Level | Sesudah(%) |
|------------------------------------|-----------------------|-------|------------|
| Penalaran deduktif-induktif | Indikator keefektifan | 4 | 63 |
| Penalaran dengan bukti | program <i>PB-ICI</i> | 3 | |
| Penalaran dengan data | | 2 | 33 |
| Tidak ada penalaran | | 1 | 3 |
| Tidak terdefinisi | | 0 | - |

Berdasarkan kuantitas mahasiswa pada setiap level penalaran setelah implementasi pembelajaran menggunakan model *PB-ICI* pada Tabel 1 maka efektivitas program PB-ICI untuk perkuliahan IPBA dalam menstimulasi kemampuan bernalar dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Kriteria efektivitas program PB-ICI untuk perkuliahan IPBA

| Efektivitas | Jumlah Mahasiswa (N) yang memiliki skor <i>posttest</i> pada kategori tinggi |
|-------------|--|
| Tinggi | $N \geq 75\%$ |
| Sedang | $50\% \leq N = 63\% < 75\%$ |
| Rendah | $N < 50\%$ |

Berdasarkan data di atas terlihat bahwa perkuliahan IPBA yang telah dilakukan memiliki efektivitas sedang untuk kemampuan bernalar mahasiswa pada konsep IPBA.

PEMBAHASAN

Seperti yang dipaparkan di muka, model *PB-ICI* berbasiskan fenomena alam kebumian mempelajari IPBA dengan berbagai fenomena alamnya. Mempelajari IPBA sesungguhnya mempelajari berbagai fenomena alam kebumian yang teramati dalam kehidupan kita dalam keseharian. Fenomena alam kebumian penuh akan misteri dan tabir yang menantang untuk dipelajari. Keberhasilan mengungkap tabir fenomena alam kebumian akan menghasilkan berbagai konsep, teori, hukum maupun prinsip ilmu kebumian yang dapat digunakan oleh manusia untuk mengarungi kehidupannya di Bumi.

Penjelasan fenomena alam yang dilakukan dalam proses perkuliahan IPBA dipandang dapat melatih kemampuan bernalar ilmiah bagi para mahasiswanya. Bernalar adalah

kegiatan berpikir dengan mengorganisasi berbagai pengetahuan baik berupa konsep, teori, hukum, prinsip maupun data dan fakta untuk menjelaskan suatu fenomena secara komprehensif. Jadi jelas kemampuan bernalar sangat erat kaitannya dengan tingkat pemahaman dan penguasaan konten IPBA. Para mahasiswa yang memiliki pemahaman yang baik terhadap konsep, teori, hukum dan prinsip IPBA, akan berpeluang besar memiliki kemampuan penalaran ilmiah dalam level tertinggi yaitu penalaran secara deduktif-induktif.

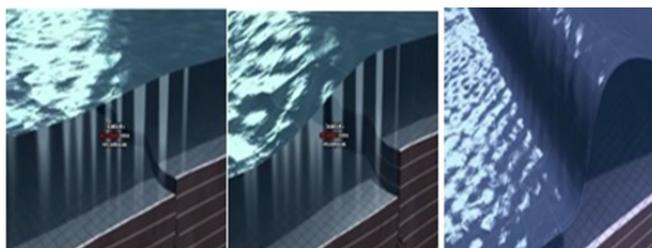
Model PB-ICI memfasilitasi mahasiswa untuk mempelajari berbagai fenomena kebumian secara lebih aktif dan membangun pengetahuannya sendiri dengan dibimbing oleh pengajar. Menurut teori konstruktivisme, pebelajar dibimbing untuk dapat membangun pengetahuannya sendiri. Pengajar menjadi fasilitator agar pebelajar dapat belajar mandiri dalam rangka mengkonstruksi pengetahuan baru. Dengan demikian pembelajaran akan menjadi lebih bermakna (Rusman, 2010).

Peningkatan penalaran diprediksi disebabkan oleh beberapa faktor antara lain, fenomena kebumian yang disajikan dengan bantuan media visual (grafik, diagram, gambar, animasi) yang digunakan di fitur *concept first* saat eksplanasi ilmiah yang dilakukan oleh dosen, kegiatan interaksi yang terjadi di dalam kelas (*classroom interaction*) berupa *questions and feedbacks* antara sesama mahasiswa dan antara mahasiswa dan dosen, dan penggunaan sains riset dan analisis data otentik kebumian menggunakan GrADS sebagai *research based material* dalam kegiatan pembelajaran. Pertanyaan-pertanyaan dalam kegiatan pembelajaran memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menyampaikan ide serta menanggapi ide dalam rangka mengkonstruksi pengetahuannya. Media visual memiliki peran yang penting dalam program *PB-ICI* untuk perkuliahan IPBA yang telah dikembangkan karena sangat bermanfaat dalam memfasilitasi berbagai fenomena kebumian yang disajikan selama kegiatan pembelajaran. Hal ini karena ada berbagai fenomena kebumian yang tidak dapat diamati secara langsung sehingga perlu difasilitasi oleh berbagai media visual terutama animasi/video.

Berdasarkan fenomena yang tertangkap dalam kegiatan pembelajaran, terlihat bahwa media visualisasi yang digunakan dalam kegiatan perkuliahan pada fitur *concept focus* di tahap eksplanasi ilmiah mampu memvisualkan parsial-parsial yang menyusun suatu fenomena alam. Hal ini diduga mampu membantu mahasiswa untuk bernalar dalam rangka menguasai konsep-konsep IPBA yang diajarkan. Media visualisasi terutama animasi dapat menunjukkan dengan jelas bagaimana konsep-konsep saling berhubungan dalam suatu fenomena alam dalam lingkup IPBA. Selain itu dapat menunjukkan bagaimana suatu proses

fenomena alam terjadi dalam setiap tahapannya. Dalam animasi yang menjelaskan satu fenomena diduga dapat membantu mahasiswa memahami beberapa konsep secara bersamaan sekaligus membutuhkan berbagai konsep tersebut untuk menjelaskan satu fenomena alam. Salah satu contoh animasi yang digunakan dalam pembelajaran yang membantu mahasiswa untuk lebih mudah memahami konsep adalah animasi yang memvisualkan bagaimana gelombang tsunami dapat terbentuk saat terjadinya gempa bumi.

Berdasarkan hasil observasi selama kegiatan pembelajaran, mahasiswa pada awalnya memahami gelombang tsunami sebagai rambatan gelombang sekunder (gelombang transversal) pada medium air. Hal ini terungkap dari kegiatan *classroom interactive* saat mendiskusikan mengenai proses terjadinya gelombang tsunami sebelum ditampilkan animasi tentang formasi tsunami dan penjalaran gelombang gempa di dalam bumi. Faktanya, gelombang sekunder merupakan gelombang transversal yang tidak merambat dalam fluida. Untuk dapat memahami proses terjadinya tsunami, pada saat eksplanasi ilmiah diskusi mengenai penjalaran gelombang gempa di dalam bumi dibantu dengan penyajian fenomena penjalaran gelombang gempa menggunakan media berupa animasi. Contoh cuplikan animasi penjalaran gelombang gempa di dalam bumi yang digunakan untuk mendukung proses bernalar dan pemahaman mengenai tsunami dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Proses terjadinya gelombang tsunami (sumber: scienceonline)

Cuplikan animasi pada Gambar 3 dapat memperlihatkan tahapan proses terjadinya tsunami, penyebab terjadinya tsunami, jenis patahan yang berpotensi tsunami, dan hubungan antara energi patahan dan besarnya gelombang tsunami, Pada cuplikan animasi pada Gambar 3 dapat memberikan pemahaman bahwa gelombang tsunami pada dasarnya merupakan gelombang air yang terjadi akibat usikan pada saat terjadi pergeseran maupun patahan. Terlihat bahwa ada hubungan antara energi patahan dengan besarnya gelombang tsunami yang dihasilkan. Semakin besar energi yang dilepas oleh patahan sebagai sumber gempa maka akan semakin besar gelombang tsunami yang dihasilkan. Presseisen dalam Costa (1988) mengungkapkan bahwa salah satu kemampuan berpikir adalah korelasi (menghubungkan) meliputi kemampuan berpikir parsial dan keseluruhan, pola, analisis dan

sintesis, sekuensi dan deduksi logis. Penggunaan visualisasi terutama animasi yang dapat menunjukkan hubungan antar variable, (misalnya pada cuplikan animasi Gambar 3) kekuatan sumber patahan, bentuk patahan dengan besarnya gelombang diprediksi memfasilitasi kemampuan berpikir korelasi sehingga membantu mahasiswa untuk melatih kemampuan bernalar dan membantu memahami konsep dengan baik.

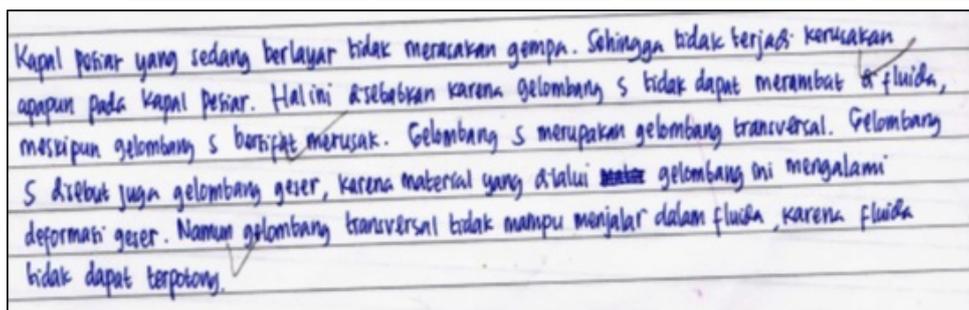
Penalaran mahasiswa dapat dilihat dari salah satu contoh respon jawaban mahasiswa pada salah satu item tes penalaran. Berikut adalah salah satu contoh soal penalaran (kriteria penalaran oleh Furtak, 2010)



Gambar 4. Gambar yang digunakan dalam salah satu soal untuk mengukur kemampuan bernalar (sumber: badan meteorology dan geofisika)

“Terjadi gempa besar berkekuatan 7,8 SR berjarak 682 km dari kep.mentawai dan diketahui disebabkan oleh pergerakan sesar geser horizontal. Akibat gempa tersebut terjadi kerusakan parah di kepulauan mentawai, kota padang, dan pesisir Bengkulu. Pada saat terjadi gempa ternyata ada kapal pesiar yang sedang berlayar yang jaraknya hanya 150 km dari pusat gempa. Kira-kira bagaimanakah tingkat kerusakan di dalam kapal pesiar tersebut akibat gempa? Akankah lebih parah dari kerusakan tiga kota yang telah disebutkan sebelumnya? Jelaskan jawaban anda!”

Setelah kegiatan uji coba skala luas program *PB-ICI* untuk perkuliahan IPBA berbantuan media visual, respon jawaban mahasiswa pada soal yang sama saat *posttest* mengindikasikan adanya pergeseran kemampuan bernalar. Respon mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Contoh respon mahasiswa setelah kegiatan pembelajaran

Berdasarkan respon mahasiswa pada Gambar 5 terlihat bahwa mahasiswa tersebut dapat memberikan klaim yang tepat atas pertanyaan yang diajukan. Mahasiswa tersebut juga telah dapat memberikan penjelasan mengikuti aturan deduktif induktif (deskripsi penalaran dengan aturan deduktif induktif: Alasan terdiri dari analisis data yang komprehensif didukung oleh prinsip, teori, hukum, atau definisi yang relevan pada data/masalah yang dipecahkan). Mahasiswa telah dapat menjelaskan bahwa gelombang gempa yang menyebabkan kerusakan adalah gelombang Sekunder (gelombang S) yang merupakan gelombang transversal. Sedangkan gelombang P tidak karena amplitude dan kekuatannya kecil. Gelombang S ini bersifat destruktif karena memiliki amplitude besar, kekuatan besar, disebut juga gelombang geser karena material yang dilaluinya mengalami deformasi geser sehingga hanya dapat merambat pada medium padat saja. Dengan demikian, pada kasus soal tersebut gelombang S yang bersifat destruktif tidak akan merambat melalui air laut sehingga kapal pesiar tidak terkena dampak gelombang S gempa tersebut. Berdasarkan respon jawaban mahasiswa tersebut tampak bahwa mahasiswa telah dapat menggunakan prinsip dan menghubungkan berbagai konsep.

Berdasarkan wawancara tak terstruktur diketahui bahwa mahasiswa memberikan pernyataan, pembelajaran IPBA menggunakan model PB-ICI dapat meningkatkan pemahaman konsep mereka misalnya pada konsep gempa. Manfaat media visual terutama video animasi yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan ini didukung oleh hasil penelitian Doyan (2014) yang menunjukkan bahwa web intranet yang dirancang dengan memasukkan visualisasi dan salah satunya adalah animasi dapat membantu memahami konsep dengan lebih mudah. Suhandi et.al. (2009) mengungkapkan bahwa penggunaan media simulasi virtual dapat lebih meningkatkan efektivitas pendekatan pembelajaran konseptual dalam meningkatkan pemahaman konsep. Hasil penelitian juga mendukung pernyataan Varutharaju & Ratnavadivel (2014) yang mengungkapkan bahwa visualisasi berupa simulasi yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran memfasilitasi

kemampuan berpikir tinggi sehingga kemampuan kognitif dapat tercapai dengan baik. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan tanpa diduga ternyata juga mendukung proses berpikir analogi.

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Penjelasan fenomena alam yang dilakukan dalam proses perkuliahan IPBA dipandang dapat melatih kemampuan bernalar ilmiah bagi para mahasiswanya. Bernalar adalah kegiatan berpikir dengan mengorganisasi berbagai pengetahuan baik berupa konsep, teori, hukum, prinsip maupun data dan fakta untuk menjelaskan suatu fenomena secara komprehensif. Jadi jelas kemampuan bernalar sangat erat kaitannya dengan tingkat pemahaman dan penguasaan konten IPBA. Model PB-ICI memfasilitasi mahasiswa untuk mempelajari berbagai fenomena kebumian secara lebih aktif dan membangun pengetahuannya sendiri dengan dibimbing oleh pengajar. Media visual memiliki peran yang penting dalam program *PB-ICI* untuk perkuliahan IPBA yang telah dikembangkan karena sangat bermanfaat dalam memfasilitasi berbagai fenomena kebumian yang disajikan selama kegiatan pembelajaran. Media visualisasi terutama animasi dapat menunjukkan dengan jelas bagaimana konsep-konsep saling berhubungan dalam suatu fenomena alam dalam lingkup IPBA. Selain itu dapat menunjukkan bagaimana suatu proses fenomena alam terjadi dalam setiap tahapannya.

Berdasarkan hasil analisis data diketahui bahwa penalaran mahasiswa tersebar pada kategori penalaran induktif-deduktif sebesar 30%), penalaran dengan bukti sebesar 33%, penalaran dengan data sebesar 33%, tidak ada penalaran 3%, dan tidak terdefinisi 0%. Efektivitas pembelajaran IPBA dalam menanamkan penalaran ilmiah berada pada kategori sedang dengan persentase sebaran sebesar 63%. Berdasarkan data hasil tersebut dapat diinterpretasikan bahwa mahasiswa telah mampu mengorganisasi berbagai pengetahuan baik berupa konsep, teori, hukum, prinsip maupun data dan fakta untuk menjelaskan suatu fenomena bumi dan antariksa secara komprehensif. Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran IPBA menggunakan model *PB-ICI* dapat melatih keterampilan bernalar. Setelah kegiatan pembelajaran, 63% dari total mahasiswa memiliki penalaran yang berada pada kategori penalaran induktif-deduktif dan penalaran dengan bukti.

SARAN

Penelitian ini bertujuan mengimplemantasikan model pembelajaran *Phenomena Based-Interactive Conceptual Instruction (PB-ICI)* guna meningkatkan penalaran ilmiah mahasiswa melalui matakuliah IPBA dengan bantuan media visual. Disarankan dalam penelitian selanjutnya dapat menemukan model pembelajaran yang lebih inovatif guna meningkatkan penalaran ilmiah mahasiswa. Penelitian ini diimplementasikan pada mahasiswa sehingga bila ingin digunakan pada siswa, maka disarankan untuk melakukan perubahan seperlunya sesuai dengan kebutuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Costa, AL. (1988). *Developing Mind : A Resource Book for Teaching Thinking*. Alexandria : ACCD.
- Doyan, A., dan I.K.Y. Sukmantara. (2014). Pengembangan Web Intranet Fisika untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 10(2), 117-127.
- Furtak, E. M., Hardy, I., Beinbrech, C., Shavelson, R. J. & Shemwell, J. T. (2010). A framework for analyzing evidence-based reasoning in science classroom discourse. *Educational Assessment*, 15(3), 175–196.
- Exline. (2004). Workshop: Inquiry-Based Learning (Online). Tersedia dalam: http://www.thirteen.org/edonline/concept2class/inquiry/index_sub2.html.
- Johan, H. (2014). Pembelajaran Model Search, Solve, Create And Share (SSCS) Problem Solving Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Mahasiswa Pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 19(1): 103-110
- Kanginan, M. (2013). *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Erlangga.
- Mulyasa, E. 2013. *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- PP No 8 tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia
- Rusman. (2010). *Model-Model Pembelajaran*. Bandung: Mulia Mandiri Pers.
- Suhandi, A., P. Sinaga, I. Kaniawati, E. Suhendi. (2009). Efektivitas Penggunaan Media Simulasi Virtual Pada Pendekatan Pembelajaran Konseptual Interaktif Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Meminimalkan Miskonsepsi. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 13(1): 35-47
- Varutharaju, E. & N. Ratnavadivel. (2014). Enhancing Higher Order Thinking Skills Through Clinical Simulation. *Malayan Journal of Learning and Instruction*, 11, 75-100.

Wilujeng, I., & Wibowo, H. A. C. (2021). Penalaran Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Fisika dalam Pembelajaran Daring. *Edu Cendikia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 1(2), 46–54. <https://doi.org/10.47709/educendikia.v1i2.1025>

PENERAPAN SIMULASI PHET KONVERSI ENERGI BERBASIS SAINTIFIK UNTUK MENGUKUR HASIL BELAJAR MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA

Ahmad Amin¹, Armi Yuneti²

¹Author Address; aminyubi@gmail.com

¹Prodi Pendidikan Fisika Universitas PGRI Silampari, ²Prodi PGSD Universitas PGRI Silampari Lubuklinggau, Indonesia

Received: 12 Desember 2023

Revised: 30 Januari 2024

Accepted: 05 Maret 2024

Abstract: *Understanding Physics concepts in the Physics Education Study Program at PGRI Silampari University is very important to support their field of expertise in understanding more complex material. The Mechanics course consists of various abstract concepts, including Energy Conversion material. The use of computer programs such as the PhET Simulation application is very important to explain this abstract material. The aim of this research is to see students' interest in learning after applying Scientific-based PhET media in learning. The method used is the descriptive method, and data analysis uses descriptive analysis regarding interest in learning after implementing the learning. The test subjects in this research were third semester students taking Mechanics courses in the Physics Education Study Program at PGRI Silampari University. The research instrument is a test question consisting of 10 multiple choice questions. The research results obtained by students after applying simulated PhET media reached an average score of 85, with a percentage value of 95%, so it can be said that the application of scientific-based simulated PhET media to energy conversion material can make student learning outcomes considered successful. So it is concluded that after learning using PhET media, student learning outcomes are considered successful.*

Keywords: *Learning Outcomes, Phet Simulation, Energy Conversion.*

Abstrak: Pemahaman konsep Fisika di Program Studi pendidikan Fisika Universitas PGRI Silampari sangat penting untuk mendukung bidang keahlian mereka dalam memahami materi yang lebih kompleks. Mata kuliah Mekanika terdiri dari berbagai macam konsep yang abstrak diantaranya pada materi Konversi Energi. Penggunaan program komputer seperti aplikasi PhET Simulasi sangat penting guna menjelaskan materi yang abstrak tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat minat belajar mahasiswa setelah diterapkan media PhET berbasis Saintifik dalam pembelajaran. Metode yang digunakan yaitu metode deskriptif, dan analisis data menggunakan analisis deskriptif mengenai minat belajar setelah penerapan pembelajaran. Subjek uji coba dalam penelitian ini yaitu mahasiswa semester III yang mengambil mata kuliah Mekanika di Program Studi pendidikan Fisika Universitas PGRI Silampari. Instrumen penelitian yaitu Soal Tes yang berjumlah 10 soal pilihan ganda. Hasil penelitian diperoleh mahasiswa setelah penerapan media PhET simulasi mencapai nilai rata-rata 85, dengan nilai persentase 95%, sehingga dapat dikatakan bahwa penerapan media PhET simulasi berbasis Saintifik pada materi konversi energi dapat membuat hasil belajar mahasiswa dianggap berhasil. Sehingga disimpulkan bahwa setelah pembelajaran menggunakan media PhET, hasil belajar mahasiswa dianggap berhasil.

Kata kunci: *Hasil Belajar, Simulasi Phet, Konversi Energi.*

PENDAHULUAN

Konversi energi merupakan salah satu konsep fundamental dalam fisika yang dipelajari oleh mahasiswa pendidikan fisika. Konsep ini berkaitan dengan perubahan bentuk energi dari satu bentuk ke bentuk lain. Pemahaman yang baik terhadap konversi energi sangat penting bagi mahasiswa pendidikan fisika karena beberapa alasan yaitu Konversi energi merupakan konsep dasar yang mendasari berbagai fenomena fisika, seperti mekanika, termodinamika, dan elektromagnetisme. Pemahaman yang baik terhadap konversi energi akan membantu mahasiswa dalam mempelajari materi fisika yang lebih kompleks di masa depan. Konversi energi memiliki banyak aplikasi dalam kehidupan sehari-hari, seperti pada mesin kendaraan, pembangkit listrik, dan peralatan elektronik. Pemahaman yang baik terhadap konversi energi akan membantu mahasiswa dalam memahami prinsip kerja alat-alat tersebut dan menggunakannya secara efektif. Mempelajari konversi energi melalui pendekatan saintifik dapat membantu mahasiswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan ilmiah. Mahasiswa didorong untuk mengamati, menanya, mencoba, menganalisis, dan menyimpulkan informasi tentang konversi energi melalui simulasi dan eksperimen (Saleh, A. S., & Bahariawan, A., 2018)

Pemahaman konsep Fisika di Program Studi pendidikan Fisika Universitas PGRI Silampari sangat penting untuk mendukung bidang keahlian mereka dalam memahami materi yang lebih kompleks. Mata kuliah Mekanika terdiri dari berbagai macam konsep yang abstrak diantaranya pada materi Konversi Energi. Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan oleh peneliti di kelas pembelajaran Mekanika Prodi pendidikan fisika Universitas PGRI Silampari, ditemukan beberapa permasalahan diantaranya: a). mahasiswa merasa kesulitan menyerap materi yang disampaikan oleh dosen, hal ini berkaitan erat dengan media pembelajaran yang terbatas pada buku teks yang penyajian materinya padat dan tampilannya kurang menarik b). kurangnya fasilitas laboratorium fisika yang ada, c). kurangnya pemanfaatan multimedia interaktif untuk kegiatan belajar mengajar, d). Hasil belajar mahasiswa pada materi Konversi Energi masih rendah.

Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah menerima pengalaman belajar (Sudjana, 2014). Hasil belajar siswa dalam proses pembelajaran merupakan salah satu aspek yang harus diperhatikan bagi tenaga pendidik, namun kenyataannya dari hasil observasi dan penelitian menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang masih berpusatkan pada tenaga pendidik (*teacher centered*) didapati tidak mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik (Syukri M, 2000). Usaha untuk mengembangkan

pembelajaran aktif dan kreatif yang dapat meningkatkan minat belajar peserta didik diantaranya adalah pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan media pembelajaran yang interaktif berupa simulasi materi bahan ajar (Arifin M. dkk, 2022).

Pembelajaran dengan memanfaatkan TIK dapat menjadi salah satu solusi dalam menjelaskan materi pelajaran yang abstrak seperti pada materi fisika (Yusuf, I., & Widyaningsih, S. W, 2018). Penggunaan media TIK dapat berupa penyajian animasi dan simulasi menggunakan komputer. Tujuan penggunaan animasi dan simulasi tersebut agar materi yang disampaikan tidak terlalu verbalis (Hatimah, H., Zainuddin, Z., & Mahardika, A. I, 2015). Salah satu penggunaan animasi dan simulasi yang dapat dijalankan secara langsung melalui *online* maupun *offline* yaitu media PhET. Media PhET menyajikan berbagai macam simulasi materi sains salah satunya simulasi fisika yang dapat menjelaskan berbagai konsep fisika yang abstrak ataupun materi-materi yang sulit diadakan percobaannya di laboratorium nyata.

PhET (*Physics Education Technology*) ialah sebuah situs yang menyediakan simulasi pembelajaran Fisika, Kimia, Biologi, Ilmu Kebumihan dan Matematika yang dapat diakses secara gratis untuk digunakan secara online atau didownload (Arifin M. dkk, 2022). Simulasi yang disediakan PhET sangat interaktif, dimana mahasiswa diajak untuk belajar dengan cara mengeksplorasi secara langsung sesuai pembelajaran yang sedang dilakukan sehingga peserta didik tertarik dan semangat untuk melakukan kegiatan pembelajaran, sehingga dapat membantu dalam menyelesaikan kegiatan belajar peserta didik (S. Supurwoko, 2017). Di dalam *Phet simulations* ada sub-sub *file* yang dapat dipilih sendiri, animasi apa yang ingin ditampilkan. Dalam media ini dapat menampilkan suatu materi yang bersifat abstrak dan dapat dijelaskan dengan gamblang oleh media ini sehingga peserta didik dengan mudah memahami materi tersebut. Media simulasi PhET merupakan perangkat lunak yang mampu memfasilitasi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran (N. Ngadinem, 2019). Media simulasi PhET secara efektif digunakan untuk membantu tenaga pendidik dan peserta didik dalam mempelajari konsep fisika, dan media simulasi PhET memiliki keuntungan yaitu efektif dalam menjelaskan konsep fisika yang sifatnya abstrak (D. Rizaldi dkk, 2020).

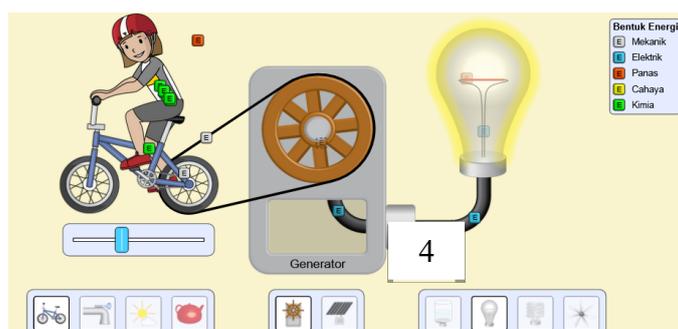
METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode diskriptif kuantitatif. Metode penelitian deskriptif kuantitatif adalah suatu metode yang bertujuan untuk membuat gambar atau deskriptif tentang suatu keadaan secara objektif yang menggunakan

angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut serta penampilan dan hasilnya. Penelitian ini menggunakan pendekatan Saintifik, dengan tahapan-tahapan: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, dan mengkomunikasikan. Adapun tahapan-tahapan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Mengamati. Pada tahapan ini mahasiswa menonton video terkait dengan materi konversi energi, setelah itu melakukan praktek konversi energi menggunakan laboratorium Virtual Phet Simulasi.
2. Menanya. Pada tahapan ini mahasiswa dipacu untuk bertanya hal-hal yang belum mereka pahami pada video yang diamati.
3. Mengumpulkan informasi. Pada tahap ini mahasiswa harus mengali dan mengumpulkan in formasi tentang konversi energi sedalam-dalamnya, melalui media lain, baik dari buku, dari internet, dan lainnya.
4. Mengolah informasi. Pada tahapan ini mahasiswa mengolah informasi yang diperoleh, secara kelompok mereka saling mengisi, saling berbagi pengetahuan yang mereka dapatkan, selanjutnya mereka berkelompok membuat video pembelajaran tersebut.
5. Mengkomunikasikan. Informasi pembelajaran yang diperoleh.

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Agustus 2023 sampai dengan bulan November 2023, sampel peneltian adalah mahasiswa pendidikan Fisika semester 3 yang mengambil mata kuliah Mekanika, dengan topik materi usaha dan energi, sub topik materi konversi energi. Pemberian tes dilakukan setelah selesai proses pembelajaran selesai dilaksanakan, kepada mahasiswa peserta kuliah Mekanika pada materi Konversi Energi. Soal tes berbentuk pilihan ganda, dengan jumlah soal 10. Ilustrasi Konversi Energi dari PhET simulasi diantaranya ditunjukkan pada gambar 1, yang menunjukkan konversi energi dari energi kinetik, diubah menjadi energi listrik, selanjutnya diubah menjadi energi cahaya.



Gambar 1. Ilustrasi Konversi Energi (sumber energi kinetik)

Diharapkan nantinya setelah mengikuti pembelajaran dengan Phet simulasi berbasis Saintifik, hasil belajar mahasiswa tinggi terhadap materi konversi energi. Hasil belajar yang tinggi setelah mengikuti proses pembelajaran, akan memudahkan mahasiswa dalam menganalisis fenomena alam yang berada disekitarnya dan mampu menyelesaikan masalah secara bertahap, sehingga mahasiswa dapat menemukan dan membangun sendiri pengetahuannya, dan lebih berkesan dalam memperoleh pengetahuan. Soal tes untuk evaluasi hasil belajar mahasiswa sebanyak 10 soal berbentuk pilihan ganda, dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Soal Tes Konversi Energi

| | |
|--|---------|
| Nama Mahasiswa | : |
| NIM | : |
| Soal Konversi Energi | |
| 1. Sumber energi banyak jenisnya. Benda yang termasuk sumber energi yang tak terbatas adalah ... | |
| A. Bensin | |
| B. Solar | |
| C. Angin | |
| D. Batubara | |
| 2. Matahari merupakan sumber energi yang sangat besar bagi mahluk hidup di bumi. Matahari merupakan sumber energi ... | |
| A. Cahaya dan listrik | |
| B. Panas dan listrik | |
| C. Cahaya dan panas | |
| D. Panas dan gerak | |
| 3. Pada saat cuaca panas kita dapat menggunakan kipas angin untuk menyejukkan ruangan. Pada penggunaan kipas angin terjadi perubahan energi listrik menjadi ... | |
| A. Gerak | |
| B. Bunyi | |
| D. Dingin | |
| D. Cahaya | |
| 4. Menghemat energi adalah perilaku yang sangat baik. Dengan menghemat energi akan membawa dampak positif bagi kehidupan. Berikut ini merupakan aksi penghematan energi yang dapat dilakukan di rumah. | |
| A. Mengocok dua butir telur dengan mixer untuk membuat telur dadar. | |
| B. Mencuci dua buah baju menggunakan mesin cuci. | |
| C. Menggunakan AC dengan jendela tertutup. | |
| D. Sering membuka dan menutup kulkas. | |
| 5. Sebagian besar energi yang kita gunakan berasal dari ... | |
| A. Tanah | |
| B. Laut | |
| C. Angin | |

- D. Matahari
6. Nadia mendorong sepedanya menaiki suatu bukit. Dari manakah Nadia mendapatkan energi untuk mendorong sepedanya tersebut?
- A. Dari makanan yang dia makan.
 - B. Dari hasil latihan yang dia lakukan sebelumnya.
 - C. Dari tanah yang diinjaknya.
 - D. Dari sepeda yang didorongnya.
7. Mixer merupakan alat yang digunakan pada proses pembuatan kue. Alat ini mengubah energi listrik menjadi ...
- A. Energi kalor
 - B. Energi bunyi
 - C. Energi kimia
 - D. Energi kinetik
8. Energi listrik yang dihasilkan oleh batu baterai berasal dari ...
- A. Energi mekanik
 - B. Energi kimia
 - C. Energi radiasi
 - D. Energi potensial
9. Bahan bakar yang paling banyak digunakan sebagai sumber energi di dunia adalah ...
- A. Minyak bumi
 - B. Batu bara
 - C. Gas alam
 - D. Biogas
10. Panas matahari, biomassa, panas bumi, angin, dan tenaga air merupakan sumber energi yang terbarui. Mereka semua disebut energi terbarui karena mereka ...
- A. Dapat diubah langsung menjadi panas dan listrik.
 - B. Dapat diganti ulang oleh alam dalam waktu singkat.
 - C. Tidak menghasilkan polusi udara.
 - D. Mudah diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Media simulasi PhET yang digunakan dapat menjalankan percobaan secara virtual. Penggunaan simulasi komputer yang dapat menjalankan percobaan secara virtual sangat baik diterapkan dalam pembelajaran (Mahanta & Sarma, 2012). Simulasi PhET merupakan sebuah platform pembelajaran interaktif yang dikembangkan oleh University of Colorado Boulder. Simulasi ini menyediakan berbagai topik dalam bidang fisika, kimia, biologi, dan matematika. Dalam penelitian ini, simulasi PhET yang digunakan adalah simulasi konversi energi, yang memungkinkan mahasiswa untuk mengeksplorasi dan memahami konsep-konsep terkait perubahan bentuk energi. Penerapan Phet Simulasi berbasis Saintifik melalui

lima langkah (5M) untuk mengukur hasil belajar mahasiswa pada Mekanika khususnya pada materi Konversi Energi. Adapun pengukuran hasil belajar mahasiswa dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penilaian Tes Belajar Mahasiswa

| KM | Soal | | | | | | | | | | Nilai | Kategori |
|-----------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|-------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| S-1 | B | B | B | B | B | B | B | S | B | S | 80 | Baik |
| S-2 | B | B | B | B | B | B | B | B | S | S | 80 | Baik |
| S-3 | B | B | B | B | B | B | B | B | S | B | 90 | Sangat Baik |
| S-4 | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | 100 | Sangat Baik |
| S-5 | B | B | B | B | B | B | B | B | S | S | 80 | Baik |
| S-6 | B | B | B | B | B | B | B | B | B | S | 90 | Sangat Baik |
| S-7 | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | 100 | Sangat Baik |
| S-8 | B | B | B | S | B | B | B | S | B | B | 80 | Baik |
| S-9 | B | B | B | S | B | B | B | S | B | B | 80 | Baik |
| S-10 | B | B | B | S | B | B | B | S | B | B | 80 | Baik |
| S-11 | B | B | B | S | B | B | B | S | B | B | 80 | Baik |
| S-12 | B | B | B | S | B | B | B | S | B | B | 80 | Baik |
| S-13 | B | B | B | S | B | B | B | S | B | B | 80 | Baik |
| S-14 | B | B | B | B | B | B | B | S | B | B | 90 | Sangat Baik |
| S-15 | B | B | B | B | B | B | B | S | B | B | 90 | Sangat Baik |
| S-16 | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | 100 | Sangat Baik |
| S-17 | B | B | B | B | B | B | B | B | S | B | 90 | Sangat Baik |
| S-18 | B | B | B | B | B | S | S | S | B | S | 60 | Cukup |
| S-19 | B | B | B | B | B | S | B | B | S | B | 80 | Baik |
| S-20 | B | B | B | B | B | B | B | B | S | B | 90 | Sangat Baik |
| S-21 | B | B | B | B | B | B | B | B | S | B | 90 | Sangat Baik |
| S-22 | B | B | B | B | B | S | B | B | S | B | 80 | Baik |
| Jumlah Nilai | | | | | | | | | | | 1870 | |
| Nilai rata-rata | | | | | | | | | | | 85 | Baik |

Pembelajaran dikatakan berhasil secara klasikal jika minimal 85% mahasiswa mencapai nilai 70 (Depdiknas, 2012). Hasil belajar mahasiswa rata-rata mencapai nilai 85 (kategori baik), dengan menggunakan rentang pada tabel 3, mahasiswa yang mencapai nilai minimal 70 berjumlah 21 dari 22 siswa, maka persentase hasil belajar mahasiswa sebesar 95%. Sehingga secara klasikal hasil belajar mahasiswa setelah penerapan Phet Simulasi dianggap berhasil.

Tabel 3. Rentang Hasil Belajar Mahasiswa

| Persentase Hasil Belajar | Kategori |
|--------------------------|-------------|
| 86 -100 | Sangat baik |
| 71-85 | Baik |
| 56-70 | Cukup |

| | |
|-----------|---------------|
| 41-55 | Kurang |
| ≤ 40 | Sangat Kurang |

(Depdiknas, 2012)

Simulasi yang disediakan PhET sangat interaktif, sehingga dapat memudahkan mahasiswa dalam belajar. Timbulnya minat yang tinggi dalam mengikuti proses pengajaran dan pembelajaran akan memudahkan mahasiswa dalam menganalisis fenomena alam yang berada disekitarnya dan mampu menyelesaikan masalah secara bertahap, sehingga mahasiswa dapat menemukan dan membangun sendiri pengetahuannya, dan lebih berkesan dalam memperoleh pengetahuan (Slameto, 2010).

Penerapan simulasi PhET berbasis saintifik menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif dapat membantu mahasiswa memahami konsep-konsep abstrak dalam fisika. Simulasi memungkinkan mahasiswa untuk menjalankan percobaan secara virtual, memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan menarik. Simulasi interaktif PhET membantu mahasiswa mengatasi keterbatasan fasilitas laboratorium dan materi pembelajaran yang terbatas pada buku teks. Keberhasilan pembelajaran dengan simulasi PhET dapat dilihat dari peningkatan hasil belajar yang signifikan. Simulasi ini memfasilitasi pemahaman konsep-konsep fisika yang sulit dipahami melalui metode pembelajaran tradisional. Dengan demikian, mahasiswa lebih mudah memahami dan menganalisis fenomena alam serta menyelesaikan masalah secara bertahap.

Peningkatan hasil belajar mahasiswa yang signifikan setelah penerapan simulasi PhET konversi energi berbasis saintifik dapat dijelaskan dengan beberapa faktor, yaitu: Simulasi PhET memungkinkan mahasiswa untuk berinteraksi secara langsung dengan objek dan fenomena fisika terkait konversi energi. Hal ini membantu mahasiswa dalam memahami konsep abstrak konversi energi dengan lebih mudah dan konkret, Simulasi PhET menyediakan visualisasi yang jelas dan menarik tentang proses konversi energi. Hal ini membantu mahasiswa dalam memahami konsep fisika yang kompleks dengan lebih mudah dan efektif, dan Penerapan simulasi PhET konversi energi berbasis saintifik mendorong mahasiswa untuk aktif belajar dan berpikir kritis. Mahasiswa didorong untuk mengamati, menanya, mencoba, menganalisis, dan menyimpulkan informasi tentang konversi energi melalui simulasi tersebut (Sibuea, A. R., & Sukma, E, 2021). Penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran fisika, khususnya pada topik konversi energi, memberikan beberapa manfaat. Pertama, pendekatan ini mendorong mahasiswa untuk aktif terlibat dalam proses pembelajaran, sehingga meningkatkan motivasi dan minat belajar mereka. Kedua, pendekatan

saintifik mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, dan kemampuan memecahkan masalah (Ariani, T, 2019).

Penelitian ini memberikan implikasi bahwa penggunaan simulasi PhET konversi energi berbasis saintifik dapat menjadi alternatif pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa pendidikan fisika. Simulasi PhET dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran yang interaktif dan menarik, sementara pendekatan saintifik dapat memfasilitasi pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis (Sesen, B. A., & Tarhan, L, 2013).

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil belajar mahasiswa setelah penerapan media Phet menunjukkan kategori baik, kriteria tersebut diperoleh dari hasil belajar mahasiswa mencapai nilai rata-rata 85, dengan persentase keseluruhan 95%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa setelah pembelajaran menggunakan media PhET Simulasi Konversi Energi, hasil belajar mahasiswa pendidikan fisika dianggap berhasil.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Rimelda Sibuea & Elfia Sukma. (2021). *Analisis Langkah-Langkah Pendekatan Saintifik pada Pembelajaran Tematik Terpadu di Sekolah Dasar Menurut Para Ahli. J. Basic Educ. Stud., vol. volume.4, no. 1, p. h. 2347.*
- Ariani, T. (2019). Efektivitas Bahan Ajar Fisika berbasis Scientific Materi Termodinamika. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 6(1), 45-55.
- Arifin M., S. B. Prastowo, and A. Harijanto. (2022). *Efektivitas Penggunaan Simulasi Phet Dalam Pembelajaran Online Terhadap Hasil Belajar Siswa. J. Pembelajaran Fis., vol. 11, no. 1, p. 16, doi: 10.19184/jpf.v11i1.30612.*
- D.Rizaldi, A. W. Jufri, and J. Jamaluddin. (2020). *PhET: Simulasi interaktif dalam proses pembelajaran fisika," J. Ilm. Profesi Pendidik., vol. 5, no. 1, pp. 10–14, doi: 10.29303/jipp.v5i1.103.*
- Hatimah, H., Zainuddin, Z., & Mahardika, A. I. (2015). Komparasi Penggunaan Media Animasi dengan Media Slide terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VII di SMP Negeri 15 Banjarmasin. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 3(1), 66–73.
- H. Kunlestiowati. (2018). *Analisis penyimpangan konversi energi listrik menjadi kalor pada perangkat eksperimen Hukum Joule," J. Ris. dan Kaji. Pendidik. Fis., vol. 5, no. 1, p. 34, doi: 10.12928/jrkpf.v5i1.9210.*
- Mahanta, A., & Sarma, K. K. (2012). Online Resource and ICT-Aided Virtual Laboratory Setup. *Inter- National Journal of Computer Applications*, 52(6), 44–48.
- N. Ngadinem. (2019). *Penggunaan Media Simulasi Phet Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains," J. Ilm. WUNY, vol. 1, no. 1, doi: 10.21831/jwuny.v1i1.26850.*

- P. H. Maulina, L. Puspita, and N. Usman. (208). *5M (Mengamati, Menanya, Mencoba, Menalar, Dan Mengkomunikasikan) Tema Cita-Citaku Kelas Iv Sd Negeri 157 Palembang.*, " *Inov. Sekol. Dasar J. Kaji. Pengemb. Pendidik.*, vol. 5, no. 2, pp. 132–139.
- Ridwan and A. Latief. (019). *Pengaruh Jumlah Sudu Pada Turbin Angin Sumbu Vertikal Terhadap Distribusi Kecepatan Dan Tekanan*, " *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 24, no. 2, pp. 141–151, doi: 10.35760/tr.2019.v24i2.2392.
- Saleh, A. S., & Bahariawan, A. (2018). *Buku ajar energi dan elektrifikasi pertanian*. Deepublish.
- Sesen, B. A., & Tarhan, L. (2013). Inquiry-based laboratory activities in electrochemistry: High school students' achievements and attitudes. *Research in Science Education*, 43(1), 413-435.
- S. Supurwoko, C. Cari, S. Sarwanto, S. Sukarmin, R. Budiharti, and T. S. Dewi. (2017). *Virtual Lab Experiment: Physics Educational Technology (PhET) Photo Electric Effect for Senior High School*, " *Int. J. Sci. Appl. Sci. Conf. Ser.*, vol. 2, no. 1, p. 381, doi: 10.20961/ijsascs.v2i1.16750.
- Sibuea, A. R., & Sukma, E. (2021). Penerapan Simulasi PhET Konversi Energi Berbasis Sainifik untuk Mengukur Minat Belajar Mahasiswa Pendidikan Fisika. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, 6(2), 5171-5180.
- Sudjana, Nana. (2014). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Syukri M. (2020). *Peningkatan minat belajar siswa melalui model pbl berbasis pendekatan stem dalam pembelajaran fisika*, " *Jurnal Pencerahan* Vol. 14, No. 2.
- Yusuf, I., & Widyaningsih, S. W. (2018). Implementasi Pembelajaran Fisika Berbasis Laboratorium Virtual terhadap Keterampilan Proses Sains dan Persepsi Mahasiswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 18–28.

VALIDITAS DAN PRAKTICALITAS LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS METODE EKSPERIMEN PADA MATERI GETARAN HARMONIK SEDERHANA

Khairan Mathluba¹, Naila Fauza², Zulhelmi³

¹Author Address; khairan.mathluba2421@student.unri.ac.id

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Riau, Riau, Indonesia

Received: 16 Desember 2023

Revised: 30 Desember 2023

Accepted: 25 Januari 2024

Abstract: *This research aims to determine the validity and practicality of LKPD based on experimental methods on simple harmonic vibration material in physics learning at SMAN 4 Pekanbaru. The problem in this research is how to develop teaching materials such as LKPD using an experimental method approach so that they meet validity and practicality standards, so that they are suitable for use as teaching materials in physics learning at SMAN 4 Pekanbaru. The development model in this research adopts the ADDIE development model proposed by Branch, with three stages, namely Analysis, Design, and Development. The data analysis technique used is descriptive analysis, namely by calculating the validity score of each LKPD instrument and then drawing conclusions. Validation was carried out by 3 expert lecturers in the PMIPA department as validators. The validation results for the pendulum experimental LKPD got a score of 3.85, the spring experimental LKPD got a score of 3.92 and the restoring force LKPD got a score of 3.89 in the valid category. Meanwhile, the practicality was carried out by 3 teachers and 10 students at SMAN 4 Pekanbaru with the practicality results according to the teachers on each LKPD getting a score of 3.87 each and the practicality results according to students on the pendulum experiment LKPD getting a score of 3.66, the spring experimental LKPD got a score of 3.72, and the restoring force LKPD got a score of 3.67 in the practical category. So it can be stated that the LKPD based on experimental methods on simple harmonic vibration material is valid and practical.*

Keywords : LKPD, Experimental Method, Practicality, Validity

Abstrak: *Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validitas dan praktikalitas LKPD berbasis metode eksperimen pada materi getaran harmonik sederhana dalam pembelajaran fisika di SMAN 4 Pekanbaru. Permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana pengembangan bahan ajar seperti LKPD dengan pendekatan metode eksperimen agar memenuhi standar validitas dan praktikalitas, sehingga layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran fisika di SMAN 4 Pekanbaru. Model pengembangan dalam penelitian ini mengadopsi model pengembangan ADDIE yang dikemukakan oleh Branch, dengan tiga tahap yaitu Analysis, Design, and Development. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif yaitu dengan cara menghitung skor validitas setiap instrument perangkat LKPD kemudian dilakukan penarikan kesimpulan. Validasi dilakukan oleh 3 dosen ahli jurusan PMIPA sebagai validator, hasil validasi pada LKPD eksperimen bandul mendapatkan nilai sebesar 3,85, LKPD eksperimen pegas mendapatkan nilai 3,92 dan LKPD gaya pemulih mendapatkan nilai 3,89 dengan kategori valid. Sementara praktikalitas tersebut dilakukan oleh 3 guru dan 10 siswa di SMAN 4 Pekanbaru dengan hasil praktikalitas menurut guru pada setiap LKPD mendapatkan nilai masing-masing sebesar 3,87 dan hasil praktikalitas menurut siswa pada LKPD eksperimen bandul mendapatkan nilai sebesar 3,66, LKPD eksperimen pegas mendapatkan nilai 3,72, dan LKPD gaya pemulih mendapatkan nilai 3,67 dengan kategori praktis. Sehingga dapat dinyatakan bahwa LKPD berbasis metode eksperimen pada materi getaran harmonik sederhana valid dan praktis.*

Kata kunci: LKPD, Metode Eksperimen, Praktikalitas, Validitas

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang pesat telah membawa pengaruh dalam segala aspek kehidupan era modern, tidak terkecuali dalam dunia pendidikan. Pada bidang pendidikan, tentunya kemajuan teknologi memberikan dampak positif untuk mendukung proses pembelajaran agar terlaksana secara baik dan optimal. Dalam proses pembelajaran, penyampaian informasi dari guru kepada peserta didik menjadi sangat penting, karena melalui proses tersebut akan menentukan tingkat keberhasilan pemahaman peserta didik terhadap materi yang diajarkan oleh guru. Dalam pembelajaran sudah sewajarnya guru menyampaikan informasi baik secara lisan maupun tulisan, tetapi di samping itu untuk mencapai kompetensi tertentu juga diperlukan sumber atau bahan pembelajaran yang disusun secara sistematis sesuai dengan kurikulum yang berlaku.

Dalam pembelajaran Fisika, penguasaan konsep, penyelesaian masalah, penerapan dalam kehidupan nyata dan bekerja secara ilmiah merupakan suatu kesatuan yang utuh dalam proses memahami gejala fisis dari fenomena alam. Salah satu yang menjadi permasalahan dalam pembelajaran fisika bagi peserta didik adalah proses pembelajaran itu sendiri, dimana proses pembelajaran tidak berjalan secara utuh dan tidak berorientasi pada ketercapaian standar kompetensi. Banyak faktor yang mempengaruhi hal tersebut, misalnya cara penyampaian materi oleh guru yang monoton, tidak menarik, pembelajaran hanya mengandalkan buku paket atau dari penerbit sebagai sumber belajar, kurangnya lembar kerja siswa, serta kurangnya peralatan praktikum (Aryansi & Yolanda, 2020). Selain itu dalam menerapkan lembar kerja peserta didik, kesiapan guru, peserta didik, dan fasilitas sangat menentukan keberhasilan pelaksanaan pembelajaran (Usmeldi & Amini, 2021).

Oleh karena itu, pembelajaran fisika dituntut untuk variatif dan menarik minat peserta didik, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan bahan ajar. Bahan ajar adalah seperangkat materi yang mengacu pada kurikulum yang digunakan dalam rangka mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar yang telah ditentukan (Lestari, 2013). Selain itu, bahan ajar merupakan salah satu komponen yang diperlukan untuk membantu peserta didik agar dapat mencapai kompetensi dasar yang diharapkan, bahan ajar berisi materi yang disusun secara sistematis sehingga peserta didik mampu menguasai materi tersebut secara menyeluruh (Ariani, T, 2020). Bentuk bahan ajar dapat berupa lembar kerja peserta didik (LKPD).

Lembar kerja peserta didik merupakan panduan bagi peserta didik untuk melakukan kegiatan dalam pembelajaran, strategi kegiatan atau cara penyajian dalam pembelajaran dengan

menggunakan LKPD dapat bervariasi. LKPD dapat memudahkan guru dalam menyiapkan dan melaksanakan pembelajaran, membantu peserta didik belajar memahami materi dan menjalankan sesuatu secara tertulis (Majid, 2012:177). LKPD merupakan lembaran-lembaran berisi materi, petunjuk pelaksanaan pembelajaran yang harus dikerjakan peserta didik, rangkuman, dan mengacu pada kompetensi yang ingin dicapai (Prastowo, 2015). Salah satu metode penyajian dalam pembelajaran agar peserta didik mengalami proses pembelajaran secara utuh dan optimal adalah melalui metode eksperimen, dimana dengan metode tersebut, peserta didik memiliki kesempatan untuk melatih keterampilan proses juga kemampuan berpikir secara ilmiah. Keterampilan proses dan sikap ilmiah peserta didik dapat berkembang melalui kegiatan praktikum (Suryaningsih, 2017). Sehingga peserta didik mampu memahami konsep, menemukan jawaban sendiri atas permasalahan yang dihadapi, serta mengalami proses pembelajaran secara nyata dalam menganalisis, membuktikan, dan menarik kesimpulan mengenai gejala fisis dari objek suatu keadaan tertentu agar siswa memperoleh hasil belajar yang optimal.

Bahan ajar berbentuk LKPD yang disajikan kepada peserta didik hendaknya tepat sasaran dan terintegrasi dengan berbasis metode eksperimen, metode eksperimen sendiri memiliki tujuan agar siswa memperoleh pengalaman dan keterampilan dalam melakukan kegiatan eksperimen, serta dapat menggunakan serta melaksanakan prosedur metode ilmiah dan berpikir ilmiah. Kegiatan eksperimen dapat membantu peserta didik untuk membuktikan sendiri pengetahuan atau teori yang telah dipelajari sebelumnya (Efstathiou et al., 2018) Oleh karena itu, ketika kegiatan eksperimen berjalan, siswa bisa memperoleh ilmu pengetahuan sekaligus menemukan pengalaman praktis serta keterampilan dalam menggunakan alat percobaan. Berdasarkan penelitian sebelumnya, penggunaan metode eksperimen sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti, salah satu penelitian yang dilakukan Budi Setyalina (dalam Wiratma Jaya et al., 2014) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang belajar menggunakan metode diskusi dengan siswa yang belajar dengan menggunakan metode eksperimen, dimana pembelajaran yang menerapkan metode eksperimen lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran yang menerapkan metode diskusi. Hasil penelitian tersebut menunjukkan informasi yang diperoleh peserta didik akan mengalami serangkaian proses berpikir, peserta didik akan mendapatkan suatu pengetahuan yang melekat dalam ingatan siswa sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Berdasarkan analisis terhadap penggunaan metode atau strategi yang disajikan oleh guru dalam LKPD cenderung monoton, sehingga mengakibatkan kurang tercapainya standar kompetensi yang diharapkan, serta mempengaruhi keterampilan proses dan berpikir ilmiah peserta didik, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan bahan ajar berupa lembar kerja peserta didik berbasis metode eksperimen sehingga dapat digunakan sebagai panduan praktikum yang terintegrasi dengan alat eksperimen pada materi getaran harmonik sederhana. Tujuan dari penelitian ini yaitu: 1) Untuk mengetahui validitas LKPD pada materi getaran harmonik sederhana. 2) Untuk mengetahui kepraktisan atau praktikalitas LKPD pada materi getaran harmonik sederhana dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri 4 Pekanbaru.

LANDASAN TEORI

Validitas berasal dari kata *validity* yang mempunyai arti sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur (Djamas, 2015:78). Validitas adalah keadaan yang menggambarkan tingkat instrumen bersangkutan yang mampu mengukur apa yang akan diukur (Arikunto, 2013:9). Menurut Asrizal validitas adalah penilaian desain produk oleh para ahli berdasarkan pemikiran yang rasional (Asrizal, 2015). Validitas merupakan keadaan dimana suatu instrumen dapat mengukur suatu keadaan yang harus diukur secara tepat (Rahayu, 2018). Oleh karena itu, validitas didefinisikan sebagai ukuran ketepatan dan kecermatan suatu instrumen dalam mengukur.

Sugiyono (2019:183) mengemukakan cara pengujian validitas instrumen, yaitu validitas konstruk, validitas konten dan validitas eksternal.

1) Validitas Konstruk

Validitas konstruk adalah validitas yang mengacu pada sejauh mana suatu instrumen mengukur konsep dari suatu teori, yaitu yang menjadi dasar penyusunan instrumen (Widoyoko, 2018). Menurut Sugiyono (2019:183) validitas konstruk adalah penilaian validitas (kebenaran bahwa suatu item benar-benar mengukur sesuatu yang diukur) berdasarkan pola keterkaitan antara item pertanyaan yang mengukurnya dan dalam pengujiannya dapat digunakan pendapat dari ahli (*judgement experts*).

2) Validitas Konten

Validitas sendiri lebih memberikan bukti pada elemen-elemen yang ada pada alat ukur dan diproses dengan analisis rasional. Tujuan dari validasi konten utamanya untuk mengetahui sejauh mana peserta didik menguasai materi pembelajaran yang telah disampaikan dan

perubahan-perubahan psikologis apa yang timbul pada peserta didik tersebut setelah mengalami proses pembelajaran tertentu (Zainal, 2011:22).

3) Validitas Eksternal

Validitas eksternal instrumen diuji dengan cara membandingkan yaitu untuk mencari kesamaan antara kriteria yang ada pada instrumen dengan fakta empiris yang terjadi di lapangan, apabila telah terdapat kesamaan antara kriteria dalam instrumen dengan fakta di lapangan, maka dapat dinyatakan instrumen tersebut mempunyai validitas eksternal yang tinggi (Sugiyono, 2019:189-190). Penelitian mempunyai validitas eksternal bila hasil penelitian dapat digeneralisasikan atau diterapkan pada sampel lain dalam populasi yang diteliti.

Sementara uji kepraktisan dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa dan keterlaksanaan bahan ajar yang dibuat. Pada pengembangan produk dari suatu penelitian harus dilakukan uji terhadap praktikalitasnya. Uji praktikalitas dapat diberikan kepada guru dan siswa. Selain itu, terdapat nilai-nilai praktis media menurut Kemp & Dayton (dalam Wina, 2012) yaitu penyampaian pesan pembelajaran dapat lebih terstandar, pembelajaran dapat lebih menarik, pembelajaran dapat menjadi interaktif, waktu pembelajaran dapat diperpendek, kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan, proses pembelajaran dapat berlangsung dimanapun dan kapanpun, adanya sikap positif siswa pada proses pembelajaran, dan peran guru tidak menempatkan diri sebagai satu-satunya sumber belajar. Nilai-nilai praktis media pengajaran yang dikemukakan oleh Sudirman N, dkk (dalam Pupuh Fathurohmah, 2011) adalah:

1. Meletakkan dasar-dasar yang konkret dari konsep yang abstrak, sehingga dapat mengurangi pemahaman yang bersifat verbalisme.
2. Menampilkan objek yang terlalu besar yang tidak memungkinkan untuk dibawa ke dalam kelas.
3. Memperlambat gerakan yang terlalu cepat dan mempercepat gerakan yang lambat.
4. Karena informasi yang diperoleh siswa berasal dari suatu sumber, serta dalam situasi dan kondisi yang sama maka dimungkinkan keseragaman pengamatan dan persepsi siswa.
5. Membangkitkan motivasi belajar siswa.
6. Dapat mengontrol dan mengatur waktu belajar siswa.
7. Memungkinkan siswa berinteraksi secara langsung dengan kebutuhan atau digunakan pada saat yang lain.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan ADDIE yang dikemukakan oleh Branch yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation* (Branch, 2010). Produr penelitian ini tidak dilakukan secara menyeluruh penelitian yang dilakukan hanya terbatas pada tiga tahap pengembangan yaitu *Analysis, Design and Development*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jurusan PMIPA, FKIP, Universitas Riau. Sedangkan tahap penerapan hanya dilakukan pada uji praktikalitas sebagai bentuk respon uji coba terbatas siswa yang dilaksanakan di kelas XI SMA Negeri 4 Pekanbaru. Sumber data pada penelitian ini adalah skor penilaian validasi yang diberikan oleh tiga orang dosen ahli jurusan PMIPA, FKIP, Universitas Riau sebagai validator yang berupa data kuantitatif dan praktikalitas yang diberikan oleh praktikan diperoleh dari 3 orang guru dan 10 orang siswa-siswi kelas XI SMA Negeri 4 Pekanbaru. Kriteria siswa yang menjadi praktikan adalah memiliki tingkat kemampuan dengan variasi rendah, sedang, dan tinggi.

Objek pada penelitian ini adalah seperangkat lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis metode eksperimen pada materi getaran harmonik sederhana. Tahap-tahap pengembangan yang dilakukan bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk berupa lembar kerja peserta didik yang memenuhi standar penilaian validitas dan praktikalitas dengan mengadopsi model pengembangan ADDIE yang hanya terbatas pada tiga tahap saja yakni *analysis, design, and development* sehingga melalui metode tersebut layak digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah lembar penilaian validasi dan lembar penilaian praktikalitas. Adapun lembar validasi LKPD mencakup beberapa unsur penilaian diantaranya: 1) Ketepatan Isi, 2) Penyajian, dan 3) Tampilan. Kemudian instrumen praktikalitas LKPD yang diberikan kepada praktikan (guru dan siswa) berupa angket penilaian yang masing-masing terdiri dari 8 butir pernyataan praktikalitas sebagai aspek penilaian.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif, yakni dengan cara menghitung skor validitas setiap instrumen penilaian perangkat LKPD kemudian dilakukan penarikan kesimpulan. Skala yang digunakan pada pengukuran ini adalah skala likert, skala likert adalah skala yang digunakan apabila peneliti ingin mengukur lebih maksimal perbedaan sikap, persepsi, dan pendapat responden terhadap produk yang telah dikembangkan atau diciptakan (Widoyoko, 2018).

Nilai rata-rata setiap indikator dihitung untuk menentukan kategori kevalidan perangkat LKPD sebagai berikut.

$$\bar{x} = \frac{1}{\text{banyaknya validator}} \times \frac{\sum x}{N} \quad (1)$$

Keterangan:

\bar{x} = skor rata-rata setiap aspek

$\sum x$ = jumlah skor yang diperoleh

N = banyaknya indikator penilaian

(Sumber: Sugiyono, 2015)

Tabel 1. Interval validasi perangkat

| No | Interval Skor | Kategori | Tingkat Validitas |
|----|----------------------------|---------------|-------------------|
| 1 | $3,44 \leq \bar{x} \leq 4$ | Sangat Tinggi | Valid |
| 2 | $2,88 \leq \bar{x} < 3,44$ | Tinggi | Valid |
| 3 | $2,32 \leq \bar{x} < 2,88$ | Rendah | Tidak Valid |
| 4 | $\bar{x} < 2,32$ | Sangat Rendah | Tidak Valid |

Tabel 2. Interval praktikalitas perangkat

| No | Skor rata-rata | Kategori | Keputusan |
|----|----------------------------|---------------|---------------|
| 1 | $3,25 \leq \bar{x} \leq 4$ | Sangat Tinggi | Praktis |
| 2 | $2,5 \leq \bar{x} < 3,25$ | Tinggi | Praktis |
| 3 | $1,75 \leq \bar{x} < 2,5$ | Rendah | Tidak praktis |
| 4 | $\bar{x} < 1,75$ | Sangat rendah | Tidak praktis |

(Sumber: Sugiyono, 2019)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan bahan ajar berupa perangkat lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis metode eksperimen pada materi getaran harmonik sederhana. Pengembangan bahan ajar berupa LKPD melewati beberapa tahapan, diawali dengan analisis yang dilakukan untuk mencari informasi mengenai permasalahan dalam bidang pendidikan khususnya pada pembelajaran fisika, dilanjutkan dengan perancangan (*design*) yang dilakukan untuk menyusun peta kebutuhan bahan ajar yang didukung oleh referensi yang relevan, dan yang terakhir pengembangan produk yang akan dibuat menjadi bahan ajar berupa LKPD yang terintegrasi untuk pembelajaran dengan metode eksperimen.

a. Pembahasan

Pada Tahapan Analisis (*Analysis*) melalui observasi yang dilakukan peneliti, studi literatur serta mengidentifikasi hasil penelitian yang relevan ditemukan suatu permasalahan pada proses pembelajaran yang tidak berjalan secara utuh dan optimal, penggunaan metode atau strategi yang monoton mengakibatkan kurang tercapainya standar kompetensi yang diharapkan, sehingga mempengaruhi keterampilan proses dan berpikir ilmiah peserta didik. Berdasarkan penelitian Miftahul Jannah yang mengidentifikasikan salah satu faktor permasalahan dalam pembelajaran adalah bahan ajar yang digunakan tidak menarik perhatian peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir sehingga kemampuan peserta didik dikategorikan masih rendah (Jannah et al., 2019). Pada penelitian ini dilakukan peninjauan terhadap indikator dan tujuan pembelajaran getaran harmonik sederhana melalui kompetensi dasar yakni peserta didik dapat melakukan percobaan getaran harmonik pada ayunan bandul dan getaran pegas. Pada kompetensi dasar tersebut menuntut aspek keterampilan peserta didik untuk dapat melakukan percobaan pada materi getaran harmonik. Hal ini selaras dengan kebutuhan bahan ajar berupa LKPD dengan pendekatan metode eksperimen.

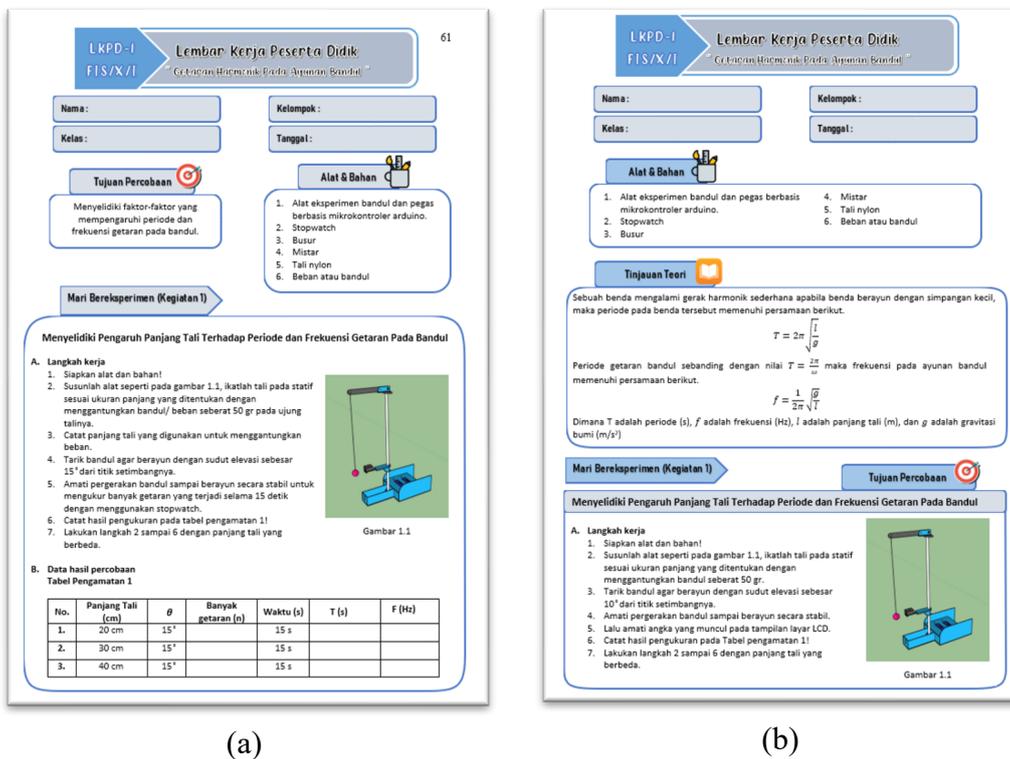
Selanjutnya merupakan kegiatan perancangan produk (*Design*) yang dilakukan setelah menyelesaikan tahap analisis. Peneliti berupaya merancang lembar kerja peserta didik dengan sederhana dan sistematis yang terintegrasi dengan metode eksperimen, dimana rancangan LKPD yang dikembangkan harus sesuai dengan esensi metode eksperimen dalam pembelajaran, sehingga LKPD dapat digunakan sebagai panduan praktikum untuk alat eksperimen pada materi getaran harmonik sederhana.



Gambar 1. Desain lembar kerja peserta didik

Selain berfungsi sebagai bahan ajar, lembar kerja peserta didik terkait materi getaran harmonik juga digunakan sebagai panduan penggunaan alat eksperimen praktikum dalam pembelajaran fisika yang mencakup sub materi eksperimen ayunan bandul, eksperimen getaran pada pegas, dan materi gaya pemulih.

Pada tahap pengembangan (*Development*) lembar kerja peserta didik telah melalui tahap validasi pertama oleh validator, dimana hasilnya memerlukan beberapa kali revisi, baik itu perbaikan dari segi bahasa, format penulisan maupun segi prosedur eksperimen. Saran perbaikan diberikan oleh validator ahli sehingga lembar kerja peserta didik yang telah melalui revisi sesuai dengan rancangan yang dibuat. Setelah selesai diperbaiki sesuai saran validator maka tahap validasi kedua siap dilakukan, sehingga susunan dalam format pengembangan LKPD ini terdiri dari judul kegiatan, sekilas tinjauan teori, informasi mengenai langka-langkah kegiatan eksperimen, analisis, dan kesimpulan, yang dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Lembar kerja peserta didik. (a) Sebelum revisi. (b) Setelah revisi

b. Validitas Lembar Kerja Peserta Didik

Setelah proses perancangan dan pembuatan bahan ajar berupa lembar kerja peserta didik dianggap selesai, maka tahap uji validasi kedua dilakukan oleh 3 orang dosen ahli jurusan PMIPA sebagai validator, Adapun hasil validasi yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Hasil penilaian pada lembar kerja peserta didik eksperimen bandul mendapat skor pada semua aspek > 3,00 yang berarti setiap aspek dari alat eksperimen tersebut valid, dan untuk rata-rata keseluruhan dari hasil validitas lembar kerja peserta didik mendapatkan nilai sebesar 3,85 pada kategori valid.

Tabel 3. Validitas lembar kerja peserta didik eksperimen bandul

| No. | Aspek yang dinilai | Skor | | | Total | Skor Rata-Rata | Tingkat Validitas |
|------------------------------|--------------------|------|------|------|-------|----------------|-------------------|
| | | V1 | V2 | V3 | | | |
| 1. | Ketepatan Isi | 3,67 | 4 | 4 | 11,67 | 3,89 | Valid |
| 2. | Penyajian | 4 | 3,33 | 3,67 | 11 | 3,67 | Valid |
| 3. | Tampilan | 4 | 4 | 4 | 12 | 4 | Valid |
| Rata-rata keseluruhan | | | | | | 3,85 | Valid |

2. Hasil penilaian pada lembar kerja peserta didik eksperimen pegas mendapat skor pada semua aspek > 3,00 yang berarti setiap aspek dari lembar kerja peserta didik tersebut valid, dan untuk rata-rata keseluruhan dari hasil validitas lembar kerja peserta didik mendapatkan nilai sebesar 3,92 pada kategori valid.

Tabel 4. Validitas lembar kerja peserta didik eksperimen pegas

| No. | Aspek yang dinilai | Skor | | | Total | Skor Rata-Rata | Tingkat Validitas |
|------------------------------|--------------------|------|----|------|-------|----------------|-------------------|
| | | V1 | V2 | V3 | | | |
| 1. | Ketepatan Isi | 3,67 | 4 | 4 | 11,67 | 3,89 | Valid |
| 2. | Penyajian | 4 | 4 | 3,67 | 11,67 | 3,89 | Valid |
| 3. | Tampilan | 4 | 4 | 4 | 12 | 4 | Valid |
| Rata-rata keseluruhan | | | | | | 3,92 | Valid |

3. Hasil penilaian pada lembar kerja peserta didik gaya pemulih mendapat skor pada semua aspek > 3,00 yang berarti setiap aspek dari lembar kerja peserta didik tersebut valid, dan untuk rata-rata keseluruhan dari hasil validitas lembar kerja peserta didik mendapatkan nilai sebesar 3,89 pada kategori valid.

Tabel 5. Validitas lembar kerja peserta didik gaya pemulih

| No. | Aspek yang dinilai | Skor | | | Total | Skor Rata-Rata | Tingkat Validitas |
|------------------------------|--------------------|------|----|------|-------|----------------|-------------------|
| | | V1 | V2 | V3 | | | |
| 1. | Ketepatan Isi | 3,67 | 4 | 4 | 11,67 | 3,89 | Valid |
| 2. | Penyajian | 3,67 | 4 | 3,67 | 11,34 | 3,78 | Valid |
| 3. | Tampilan | 4 | 4 | 4 | 12 | 4 | Valid |
| Rata-rata keseluruhan | | | | | | 3,89 | Valid |

c. Praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik

Setelah validitas dilaksanakan, maka dilakukan praktikalitas sebagai bentuk evaluasi yang bertujuan untuk mengetahui kepraktisan dari lembar kerja peserta didik tersebut yang dilakukan oleh 3 orang guru beserta 10 orang siswa-siswi di SMA Negeri 4 Pekanbaru. Adapun hasil praktikalitas adalah sebagai berikut.

1. Hasil penilaian menurut guru untuk lembar kerja peserta didik eksperimen bandul mengujikan 8 butir praktikalitas sebagai aspek penilaian memperoleh skor rata-rata secara keseluruhan sebesar 3,87 dimana skor pada semua aspek > 3,00 yang berarti setiap aspek dari lembar kerja peserta didik tersebut praktis dan layak digunakan.

Tabel 6. Praktikalitas lembar kerja peserta didik eksperimen bandul oleh guru

| Total butir praktikalitas | Skor | | | Total | Skor Rata-Rata | Keputusan |
|---------------------------|------|------|------|-------|----------------|-----------|
| | G1 | G2 | G3 | | | |
| 8 | 3,87 | 3,87 | 3,87 | 11,61 | 3,87 | Praktis |

2. Hasil penilaian menurut guru untuk lembar kerja peserta didik eksperimen pegas mengujikan 8 butir praktikalitas sebagai aspek penilaian memperoleh skor rata-rata secara keseluruhan sebesar 3,87 dimana skor pada semua aspek > 3,00 yang berarti setiap aspek dari lembar kerja peserta didik tersebut praktis dan layak digunakan.

Tabel 7. Praktikalitas lembar kerja peserta didik eksperimen pegas oleh guru

| Total butir praktikalitas | Skor | | | Total | Skor Rata-Rata | Keputusan |
|---------------------------|------|------|------|-------|----------------|-----------|
| | G1 | G2 | G3 | | | |
| 8 | 3,87 | 3,87 | 3,87 | 11,61 | 3,87 | Praktis |

3. Hasil penilaian menurut guru untuk lembar kerja peserta didik gaya pemulih mengujikan 8 butir praktikalitas sebagai aspek penilaian memperoleh skor rata-rata secara keseluruhan sebesar 3,87 dimana skor pada semua aspek > 3,00 yang berarti setiap aspek dari lembar kerja peserta didik tersebut praktis dan layak digunakan.

Tabel 8. Praktikalitas lembar kerja peserta didik gaya pemulih oleh guru

| Total butir praktikalitas | Skor | | | Total | Skor Rata- Rata | Keputusan |
|------------------------------|------|------|------|-------|--------------------|-----------|
| | G1 | G2 | G3 | | | |
| 8 | 3,87 | 3,87 | 3,87 | 11,61 | 3,87 | Praktis |

4. Hasil penilaian menurut siswa untuk lembar kerja peserta didik eksperimen bandul mengujikan 8 butir praktikalitas sebagai aspek penilaian memperoleh skor rata-rata secara keseluruhan sebesar 3,66 dimana skor pada semua aspek > 3,00 yang berarti setiap aspek dari lembar kerja peserta didik tersebut praktis dan layak digunakan.

Tabel 9. Praktikalitas lembar kerja peserta didik eksperimen bandul oleh siswa

| Responden | | | | | | | | | | Rata- Rata | Keputusan |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|---------------|-----------|
| S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | S10 | | |
| 3,87 | 3,87 | 3,87 | 3,75 | 3,75 | 3,87 | 3,25 | 3,12 | 3,75 | 3,5 | 3,66 | Praktis |

5. Hasil penilaian menurut siswa untuk lembar kerja peserta didik eksperimen pegas mengujikan 8 butir praktikalitas sebagai aspek penilaian memperoleh skor rata-rata secara keseluruhan sebesar 3,72 dimana skor pada semua aspek > 3,00 yang berarti setiap aspek dari lembar kerja peserta didik tersebut praktis dan layak digunakan.

Tabel 10. Praktikalitas lembar kerja peserta didik eksperimen pegas oleh siswa

| Responden | | | | | | | | | | Rata- Rata | Keputusan |
|-----------|------|----|----|------|------|------|------|------|------|---------------|-----------|
| S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | S10 | | |
| 3,87 | 3,87 | 4 | 4 | 3,75 | 3,87 | 3,25 | 3,25 | 3,75 | 3,62 | 3,72 | Praktis |

6. Hasil penilaian menurut siswa untuk lembar kerja peserta didik gaya pemulih mengujikan 8 butir praktikalitas sebagai aspek penilaian memperoleh skor rata-rata secara keseluruhan sebesar 3,67 dimana skor pada semua aspek > 3,00 yang berarti setiap aspek dari lembar kerja peserta didik tersebut praktis dan layak digunakan.

Tabel 11. Praktikalitas lembar kerja peserta didik gaya pemulih oleh siswa

| Responden | | | | | | | | | | Rata- Rata | Keputusan |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|-----------|
| S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | S10 | | |
| 3,87 | 3,87 | 3,87 | 3,75 | 3,75 | 3,87 | 3,25 | 3,12 | 3,75 | 3,62 | 3,67 | Praktis |

Setelah praktikalitas terlaksana, maka praktikan (guru dan siswa) dianjurkan untuk memberi saran terhadap lembar kerja peserta didik tersebut. Berdasarkan lembar praktikalitas, tidak terdapat saran dan masukan dari praktikan baik guru maupun siswa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian validitas dan praktikalitas lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis metode eksperimen pada materi getaran harmonik sederhana dimana hasil perolehan skor pada semua aspek $> 3,00$, maka menghasilkan dua poin penting sebagai berikut:

- a. Lembar kerja peserta didik berbasis metode eksperimen pada materi getaran harmonik sederhana dinyatakan valid dengan mendapatkan nilai sebesar 3,85 untuk LKPD bandul, 3,92 untuk LKPD pegas, dan 3,89 untuk LKPD gaya pemulih.
- b. Lembar kerja peserta didik berbasis metode eksperimen pada materi getaran harmonik sederhana dinyatakan praktis. Dengan skor rata-rata keseluruhan dari guru sebesar 3,87 untuk setiap LKPD, dan oleh siswa diperoleh skor rata-rata keseluruhan 3,66 untuk LKPD bandul, 3,72 untuk LKPD pegas, dan 3,67 untuk LKPD gaya pemulih.

Berdasarkan poin tersebut, maka LKPD dapat disimpulkan valid dan praktis untuk diterapkan sebagai bahan ajar dalam proses kegiatan pembelajaran fisika di sekolah. Adapun saran dari hasil penelitian ini, sebagai rekomendasi dari peneliti LKPD yang telah dibuat dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar di sekolah. Selain itu hasil penelitian ini dapat dilanjutkan dengan uji efektifitas dalam pembelajaran di sekolah khususnya pada materi getaran harmonik sederhana.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari dalam menyelesaikan penelitian ini tidak terlepas dari peran serta berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada Dosen Pembimbing, Dosen Ahli sebagai Validator, dan dukungan dari pihak LPPM Universitas Riau beserta Guru dan Siswa SMA Negeri 4 Pekanbaru.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, T. (2020). Perbandingan Model Pembelajaran Problem Based Instruction Dan Inquiry Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Siswa. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 8(2), 99-107.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Aryansi, D., & Yolanda, Y. (2020). Pengembangan Buku Ajar Fisika Berbasis Kontekstual pada Materi Medan Magnetik Siswa Kelas XII SMA Negeri 2 Muara Beliti. *SILAMPARI JURNAL PENDIDIKAN ILMU FISIKA*, 2(2), 107–118. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v2i2.1004>

- Asrizal, & H. (2015). Development of authentic Assemet for Supporting The Inquiry Learning Model In Basic Electronics 1 Course. The International Conference on Mathematics, Science, Education and Technology. *Prosiding ICOMSET 2015. FMIPA UNP. Padang.*, 108–113.
- Branch, R. M. (2010). Instructional design: The ADDIE approach. In *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Djamas, D. (2015). *Perangkat Pembelajaran Statistik Pendidikan*. Program Pascasarjana Pendidikan Fisika UNP.
- Efstathiou, C., Hovardas, T., Xenofontos, N. A., Zacharia, Z. C., deJong, T., Anjewierden, A., & van Riesen, S. A. N. (2018). Providing guidance in virtual lab experimentation: the case of an experiment design tool. *Educational Technology Research and Development*, 66(3), 767–791. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9576-z>
- Jannah, M., Putra, A., Hufri,), Wahyuni,), Dewi, S., Silvi,), & Sari, Y. (2019). Validitas dan Praktikalitas LKPD Berbasis Strategi Scaffolding pada Materi Pengukuran dan Vektor untuk Kelas X SMA/MA. In *Physics Education* (Vol. 12, Issue 4).
- Lestari, I. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Akamedia Permata.
- Majid, A. (2012). *Perencanaan Pembelajaran*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Press.
- Pupuh Fathurohmah, & S. S. (2011). *Strategi Belajar Mengajar: Strategi Mewujudkan Pembelajaran Bermakna Melalui Konsep Umum dan Islami*. Refina Aditama.
- Rahayu, Chichi. , & F. F. (2018). Validitas Perangkat Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Model Pembelajaran Generatif dengan Pendekatan Open-Ended Problem untuk Menstimulasi Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 1–6.
- Sugiyono. (2015). *Statistika Untuk Penelitian*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian & Pengembangan (Research and Development)*. Alfabeta.
- Suryaningsih, Y. (2017). *PEMBELAJARAN BERBASIS PRAKTIKUM SEBAGAI SARANA SISWA UNTUK BERLATIH MENERAPKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DALAM MATERI BIOLOGI*. 2(2), 49–57.
- Usmeldi, U., & Amini, R. (2021). Pelatihan Penggunaan KIT IPA dan Pengembangan LKPD Berbasis Praktikum untuk Guru IPA. *Jurnal Abdimas Prakasa Dakara*, 1(2), 56–65. <https://doi.org/10.37640/japd.v1i2.1010>
- Widoyoko, E. P. (2018). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Pustaka Belajar.
- Wina, S. (2012). *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Prenada Media Group.
- Wiratma Jaya, G., Sembel, E. K. R. N., Subagiyo, L., & Yunus, M. (2014). *PENERAPAN PENDEKATAN SAINTIFIK MELALUI METODE EKSPERIMEN PADA PEMBELAJARAN FISIKA SISWA KELAS X MIA 3 SMA NEGERI 1 TENGGARONG (Materi Suhu dan Kalor)*. <http://jurnal.unej.ac.id/index.php/STF>
- Zainal, A. (2011). *Penelitian Pendidikan Metode Paradigma dan Paradigma Baru*. PT. Remaja Rosdakarya.

PENGUNAAN MEDIA SEDERHANA PADA PEMBELAJARAN MATERI LISTRIK DINAMIS UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA

Dela Fazira¹, Y Yennita², Mitri Irianti³

¹Author Address; dela.fazira4068@student.unri.ac.id

¹²³Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Riau, Riau, Indonesia

Received: 26 Desember 2023

Revised: 10 Januari 2024

Accepted: 05 Februari 2024

Abstract: *This research aims to determine the differences in student learning outcomes who apply learning using simple media and conventional learning on dynamic electrical material. This research uses a quasi-experimental design, with a posttest-only control group design. The sample in this research were students from Brawijaya I and Brawijaya II IX classes at Taruna Sakti Middle School. Multiple choice questions with a total of 18 questions were the data collection method used in this research. In carrying out descriptive analysis, data analysis methods include analysis of calculating the mean, median, mode, and standard deviation. Student learning outcomes in classes that use simple media show a high category with an average of 74.95, while classes that take part in conventional learning reach the sufficient category with an average of 63.38. Thus, it shows that there are differences in the learning outcomes of students who apply learning using simple media and those who apply conventional learning.*

Keywords: *Learning Outcomes, Dynamic Electrical Material, Simple Media*

Abstrak: *Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa yang menerapkan pembelajaran menggunakan media sederhana dengan pembelajaran konvensional pada materi listrik dinamis. Penelitian ini menggunakan quasi experiment design, dengan desain posttest only control group design. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas Brawijaya I dan Brawijaya II IX SMP Taruna Sakti. Soal pilihan ganda dengan total 18 soal menjadi metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini. Dalam melakukan analisis deskriptif, metode analisis data mencakup perhitungan mean, median, modus, dan standar deviasi. Hasil pembelajaran siswa pada kelas yang menggunakan media sederhana menunjukkan kategori tinggi dengan rata-rata 74,95, sedangkan kelas yang mengikuti pembelajaran konvensional mencapai kategori cukup dengan rata-rata 63,38. Dengan demikian, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang menerapkan pembelajaran menggunakan media sederhana dengan yang menerapkan pembelajaran konvensional.*

Kata kunci: *Hasil Belajar, Materi Listrik Dinamis, Media Sederhana*

PENDAHULUAN

Kemajuan suatu bangsa ditentukan oleh kualitas pendidikan yang dimilikinya. Pendidikan berperan sebagai alat utama untuk membangun dan meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas, sehingga pendidikan bukan hanya menjadi kewajiban melainkan juga menjadi kebutuhan yang tidak dapat diabaikan (Arifin, 2016). Namun, di Indonesia sendiri kondisi pendidikannya sangat memprihatinkan. Masalah-masalah seperti keterbatasan sarana, seringnya perubahan kurikulum, kurangnya profesionalisme pendidik, hingga kepribadian

siswa yang masih jauh dari harapan yang mengakibatkan rendahnya hasil belajar siswa, semuanya merupakan tantangan yang harus segera diatasi (Kurniawati, 2022). Data dari *Programme for International Student Assessment (PISA)* tahun 2018 menunjukkan bahwa Indonesia berada di peringkat ke-74 dari 79 negara dalam kemampuan literasi siswa (Nurhuda, 2022).

Mindset negatif yang sudah tertanam dalam diri siswa, yang menganggap IPA sebagai mata pelajaran yang menakutkan, monoton, dan kurang menarik adalah salah satu aspek pendorong rendahnya hasil belajar IPA siswa (Novi Hartanto et al., 2016). Selain itu, kurangnya variasi dalam metode pembelajaran, termasuk keterbatasan penggunaan media pembelajaran juga menjadi kendala dalam peningkatan hasil belajar (Alim Peranginangin and Gulo, 2020). Fakta ini sesuai dengan hasil pengamatan yang sudah dilaksanakan peneliti di SMP Taruna Sakti. Dimana, metode pembelajaran yang paling umum digunakan guru ialah metode tanya jawab (25%), diikuti oleh kerja kelompok dan ceramah (21%). Sementara itu, metode seperti demonstrasi (17%) dan metode eksperimen (16%). Dalam hal penggunaan media pembelajaran, gambar (17%), video (15%), simulasi (15%), PPT (13%), LKPD (12%), media sederhana (13%), buku paket (9%), dan alat peraga KIT 6%. Dari hasil tersebut, disimpulkan bahwa kebanyakan guru masih cenderung menerapkan metode pembelajaran konvensional, sedangkan metode demonstrasi dan eksperimen jarang digunakan. Hal tersebut disebabkan oleh terbatasnya peralatan eksperimen. Selain itu, guru umumnya mengandalkan presentasi berbasis *PowerPoint* dan simulasi untuk melaksanakan eksperimen. Konsekuensinya dari hal tersebut ialah rendahnya hasil belajar yang didapatkan siswa (Sinaga et al., 2022).

Dengan adanya pergeseran paradigma pembelajaran pada abad ke-21 dimana peran guru sebagai pusat pembelajaran beralih peran ke siswa sebagai pusat pembelajaran diharapkan mampu mewujudkan pembelajaran yang menyenangkan, menarik dan hasil belajar IPA yang diperoleh siswa meningkat (Rahadian, 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Kusumaningrum (Kusumaningrum, 2019) menyatakan bahwa materi listrik dinamis didefinisikan sebagai salah satu materi dalam pembelajaran fisika yang sering dianggap abstrak dan sulit oleh siswa. Konsep seperti hambatan listrik, arus, tegangan, daya listrik dan sebagainya cenderung tidak dapat dengan mudah divisualisasikan tanpa alat bantu atau contoh konkret (Neti Nafrianti et al., 2016). Penggunaan media pembelajaran, seperti media sederhana yang dirancang langsung bersama dengan siswa bisa dijadikan sebagai suatu upaya yang bisa dilaksanakan guru untuk mengatasi kesulitan siswa dalam menginterpretasikan materi listrik dinamis.

Media sederhana adalah alat atau objek tiruan yang menyerupai bentuk aslinya dan digunakan dalam proses pembelajaran (Abdullah, Vera Iriani et al, 2023). Media yang dimaksud dalam penelitian ini adalah alat ataupun bahan yang mudah ditemukan, mudah dibuat, sederhana dalam penggunaan, dan memiliki harga yang terjangkau (dalam Surya Sahayu et al., 2018). Penggunaan media ini memiliki beberapa keunggulan, seperti siswa akan terlibat aktif dalam perakitan rangkaian listrik yang dapat mengembangkan keterampilan dan kreativitas siswa, konsep menjadi lebih faktual dan mudah dimengerti (Apriyani, N., Ariani, T., & Arini, W, 2020). Selain itu, penggunaan media sederhana ini juga ramah lingkungan dan fleksibel dalam penggunaan di berbagai tempat. Penggunaan media sederhana ini diharapkan mampu menyokong siswa dalam menguasai konsep listrik dinamis secara lebih baik, meningkatkan hasil belajar siswa, dan membantu siswa merasa makin terlibat dalam pembelajaran. Berdasarkan penjelasan di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul “Penggunaan Media Sederhana Pada Pembelajaran Materi Listrik Dinamis Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IX SMP Taruna Sakti”.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen dengan *posttest only control group design*. SMP Taruna Sakti merupakan tempat dilaksanakannya penelitian ini. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas Brawijaya I dan Brawijaya II . Teknik pengambilan sampelnya yaitu dipilih secara acak melalui proses undian. Dimana, sampel ini sebelumnya telah menjalani uji normalitas dan homogenitas sebagai prasyarat sebelum dilakukannya penelitian. Didapatkan hasil bahwa kelas Brawijaya I sebagai kelompok kelas eksperimen yang pembelajarannya menggunakan media sederhana, sementara kelas Brawijaya II sebagai kelompok kelas kontrol menerapkan model pembelajaran konvensional seperti yang dibimbing oleh guru IPA sebagaimana mestinya. Usai pembelajaran, selanjutnya kedua kelas diberikan soal *posttest* untuk mengetahui hasil belajar masing-masing siswa pada materi listrik dinamis. Soal *posttest* yang diberikan kepada kedua kelas sama, yakni berjumlah 18 soal pilihan ganda. Analisis deskriptif merupakan analisis data yang diterapkan dalam penelitian ini. Dalam melakukan analisis deskriptif, metode analisis data yang diterapkan mencakup penghitungan *mean*, median, modus, dan standar deviasi (Surya Sahayu et al., 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil belajar kognitif merupakan hasil belajar yang digunakan dalam penelitian ini. Datanya diperoleh dari hasil belajar *posttest* siswa yang dapat dijelaskan menggunakan analisis

deskriptif yaitu dengan mendeskripsikan nilai *mean*, median, modus dan standar deviasi, seperti Tabel 1.

Tabel 1. Gambaran Umum Hasil Belajar Siswa

| Deskripsi | Kelas Eksperimen | Kelas Kontrol |
|-----------------|------------------|---------------|
| <i>Mean</i> | 74,95 | 63,38 |
| Median | 72,28 | 66,72 |
| Modus | 66,72 | 66,72 |
| Standar Deviasi | 12,024 | 9,079 |

Data tersebut merupakan data yang diperoleh setelah menerapkan *treatment* pada kelas eksperimen pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Adapun sebaran data perolehan tes hasil belajar siswa bisa dilihat pada Tabel 2.

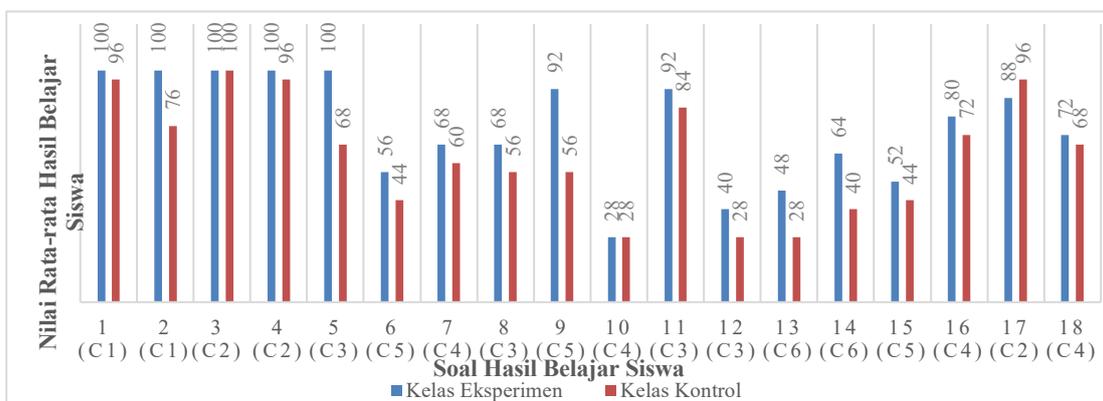
Tabel 2. Hasil Belajar Siswa Pada Materi Listrik Dinamis

| Nilai | Klasifikasi | Kelas Eksperimen | | Kelas Kontrol | |
|-------------------|---------------|------------------|----------------|---------------|----------------|
| | | Jumlah Siswa | Persentase (%) | Jumlah Siswa | Persentase (%) |
| $85 < x \leq 100$ | Sangat Tinggi | 4 | 16 | 0 | 0 |
| $70 < x \leq 85$ | Tinggi | 12 | 48 | 5 | 20 |
| $55 < x \leq 70$ | Cukup | 8 | 32 | 16 | 64 |
| $40 < x \leq 55$ | Rendah | 1 | 4 | 4 | 16 |
| $0 < x \leq 40$ | Sangat Rendah | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rata-rata | | 74,95 | | 63,38 | |
| Kategori | | Tinggi | | Cukup | |

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebaran siswa dengan pencapaian hasil belajar yang lebih baik terdapat di kelas yang menggunakan media sederhana. Ini terlihat dari hasil kelas eksperimen yang mencapai klasifikasi sangat tinggi dan rata-rata kelasnya berada pada kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol tidak memiliki siswa dengan pencapaian belajar pada klasifikasi sangat tinggi dan rata-rata kelasnya dalam kategori cukup. Dengan demikian, maka pembelajaran menggunakan media sederhana dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

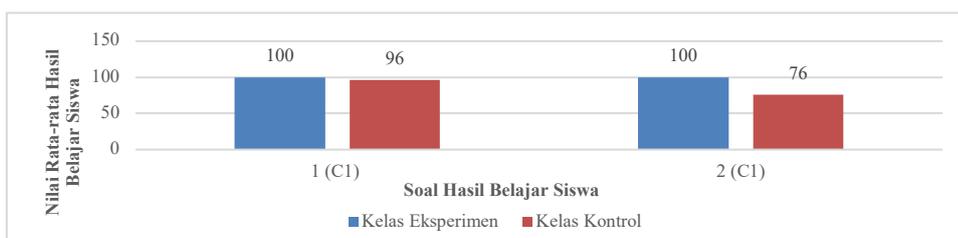
Hasil belajar tersebut dapat dilihat dari nilai *mean*, median, modus dan standar deviasi yang diperoleh oleh kedua kelas. Kelas eksperimen memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Penggunaan media sederhana dalam pembelajaran pada kelas eksperimen dianggap sebagai faktor penting yang menciptakan pembelajaran menjadi lebih interaktif, menarik, inovatif serta melibatkan siswa secara aktif (Indriani et al., 2022). Dengan demikian, siswa lebih cenderung memahami dan mempertahankan informasi yang diperoleh selama proses pembelajaran, memberikan kontribusi positif, meningkatkan minat, partisipasi, dan motivasi siswa, yang pada gilirannya berpotensi meningkatkan hasil belajarnya.

Salah satu kunci utama dalam hasil belajar siswa adalah tingkat motivasi belajar siswa tersebut. Siswa di kelas eksperimen dikatakan lebih termotivasi untuk belajar karena penggunaan media sederhana dan pendekatan pembelajaran yang menarik (Noor et al., 2019:111). Hal tersebut bisa dilihat pada distribusi nilai hasil belajar siswa pada kelas eksperimen yang bersifat heterogen, yang dapat mengindikasikan adanya variasi dalam respons siswa terhadap metode pembelajaran. Selain itu, juga adanya nilai ekstrim. Kemunculan nilai ekstrim tersebut kemungkinan adanya faktor internal atau eksternal yang mempengaruhi dapat memperkenalkan variabilitas tambahan dalam hasil belajar siswa. Dengan kata lain, beberapa siswa mungkin mencapai pencapaian yang sangat tinggi atau rendah, yang mungkin disebabkan oleh faktor individual ataupun lingkungan (Handayani and Nora, 2023). Berbeda pada kelas kontrol yang nilainya terkonsentrasi sehingga distribusi nilainya bisa dikatakan homogen dan variasinya nilainya lebih rendah. Perbandingan persentase skor rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dapat dilihat dalam bentuk diagram pada Gambar 1.



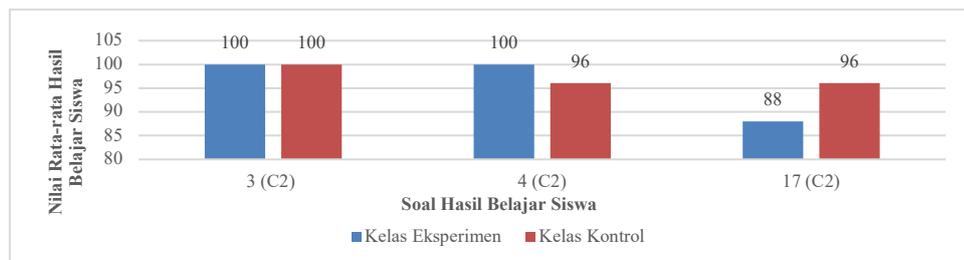
Gambar 1. Perbandingan Rata-rata Indikator Hasil Belajar

Gambar 1 menyajikan informasi bahwa secara umum, nilai rata-rata prestasi belajar siswa di kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol dalam semua pertanyaan, kecuali pada pertanyaan nomor tujuhbelas yang berkaitan dengan indikator memahami. Perbandingan nilai rata-rata kemampuan hasil belajar pada indikator mengingat bisa dilihat pada Gambar 2.



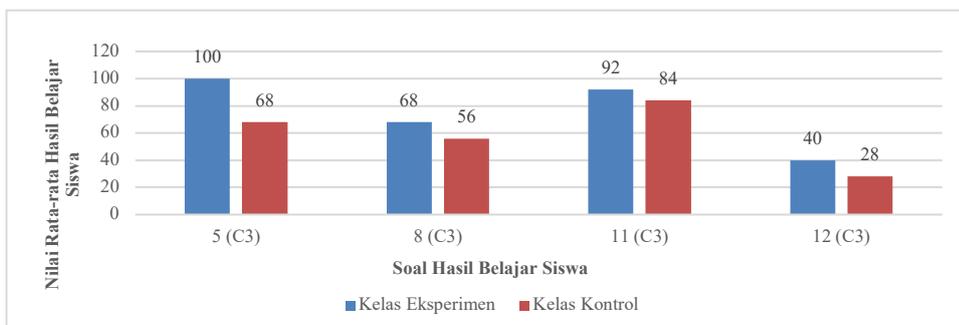
Gambar 2. Perbandingan Nilai Rata-rata Kemampuan Hasil Belajar Pada Indikator Mengingat

Pada indikator mengingat, terdapat pada soal ke-1, yaitu membahas mengenai definisi arus listrik dan soal ke-2 membahas mengenai fungsi alat ukur. Dari Gambar 2 diatas menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam mengingat materi pada kelas eksperimen lebih unggul dibandingkan dengan kelas kontrol. Ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Wirda et al., 2023) yang menyatakan bahwa penggunaan media sederhana memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan medianya. Hal ini membuat pemahaman konsep menjadi lebih konkret serta mudah mengingat, menangkap dan memahami materi yang diajarkan. Perbandingan nilai rata-rata kemampuan hasil belajar pada indikator memahami bisa dilihat pada Gambar 3.



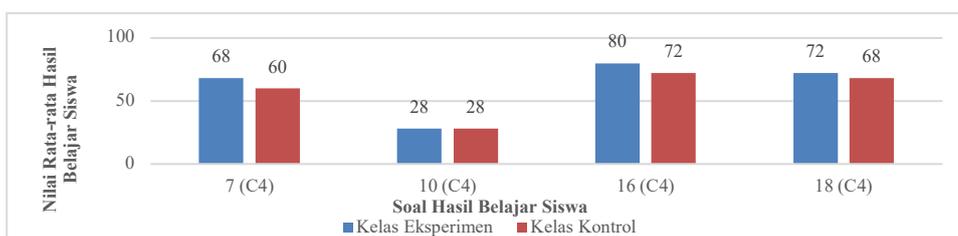
Gambar 3. Perbandingan Nilai Rata-rata Kemampuan Hasil Belajar Pada Indikator Memahami

Indikator memahami, terdapat pada soal ke-3 yang membahas mengenai materi hantaran listrik, yakni siswa diminta untuk mengklasifikasikan benda yang termasuk ke dalam benda yang bersifat isolator dan konduktor dan soal ke-4 membahas mengenai rangkaian tertutup, yakni siswa diminta memahami rangkaian mana yang menunjukkan lampu menyala jika dihubungkan dengan beberapa bahan, serta soal ke-17 membahas mengenai materi sumber energi listrik, yakni siswa diminta untuk menentukan sumber energi alternatif yang dapat menjadi pembangkit listrik. Gambar diatas menunjukkan bahwa kelas kontrol mengungguli kelas eksperimen pada indikator memahami. Setelah dianalisis lebih lanjut, ditemukan bahwa situasi ini mungkin muncul karena siswa pada kelas eksperimen sudah terbiasa menggunakan media sederhana dalam pembelajaran, akan tetapi pada materi sumber energi listrik hanya menggunakan pembelajaran tanya jawab dan diskusi kelompok. Berbeda pada kelas kontrol yang awalnya sudah menerapkan pembelajaran secara konvensional, sehingga siswanya lebih mudah memahami materi yang disampaikan oleh guru. Ini sejalan dengan penelitian terdahulu (Utami, 2020) yang mengungkapkan bahwa, hal ini dapat dihubungkan dengan faktor eksternal maupun internal, yang memengaruhi proses pembelajaran setiap siswa. Perbandingan nilai rata-rata kemampuan hasil belajar pada indikator menerapkan bisa dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Perbandingan Nilai Rata-rata Kemampuan Hasil Belajar Pada Indikator Menerapkan

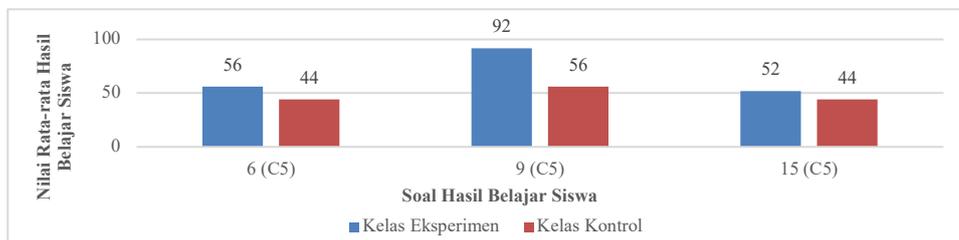
Indikator menerapkan, terdapat pada soal ke-5 yang membahas mengenai pemasangan amperemeter dan voltmeter yang benar pada suatu rangkaian listrik dan soal ke-8 membahas mengenai materi hukum kirchoff 1 dimana siswa diminta untuk menghitung berapa arus yang keluar dari titik pusat, serta pada soal ke-11 membahas mengenai rangkaian seri, dimana siswa diminta untuk menghitung berapa arus yang mengalir pada rangkaian, dan selanjutnya soal ke-12 membahas mengenai rangkaian campuran, dimana siswa diminta untuk menghitung berapa arus yang mengalir pada rangkaian. Dari Gambar diatas menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih unggul dibandingkan dengan kelas kontrol. Temuan penelitian ini seiring dengan pernyataan Gage dan Berliner (dalam Prihatni et al., 2016) bahwa pentingnya pemahaman konsep dan keterampilan kognitif dalam proses pembelajaran, yang dapat membantu individu tidak hanya menyimpan informasi tetapi juga menggunakannya secara bermakna dan kontekstual. Perbandingan nilai rata-rata kemampuan hasil belajar pada indikator menganalisis bisa dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Perbandingan Nilai Rata-rata Kemampuan Hasil Belajar Pada Indikator Menganalisis

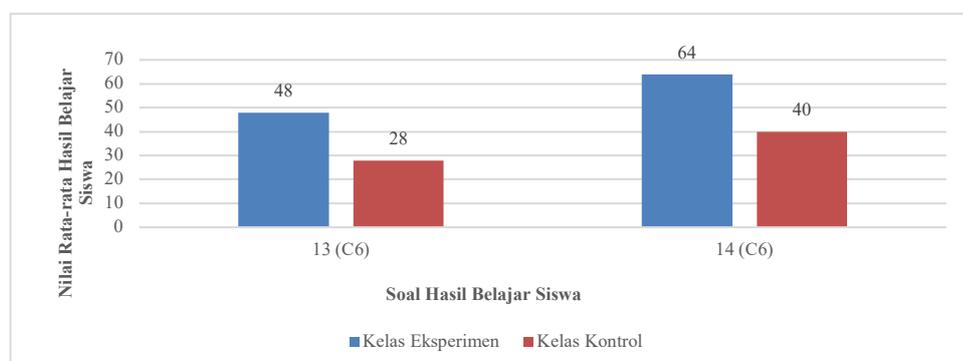
Indikator menganalisis, terdapat pada soal ke-7 membahas hubungan antara hambatan listrik, panjang kawat penghantar, dan luas kawat penghantar. Soal ke-10 membahas perbandingan antara hambatan pengganti dalam rangkaian seri dan paralel. Soal ke-16 mengharuskan siswa menghitung biaya penggunaan listrik selama satu bulan, dan soal ke-18 mengajukan pertanyaan mengenai keuntungan dari salah satu sumber energi listrik alternatif. Hasil ujian menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih unggul dari kelas kontrol. Temuan ini

sejalan dengan penelitian Ramlan Effendi (2017), yang menyatakan bahwa indikator menganalisis menguraikan dan memahami bagaimana cara untuk memecah-mecah suatu masalah atau objek menjadi bagian-bagian kecil dan memikirkan bagaimana bagian-bagian itu saling berkaitan untuk membentuk keseluruhan. Perbandingan nilai rata-rata kemampuan hasil belajar pada indikator mengevaluasi bisa dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Perbandingan Nilai Rata-rata Kemampuan Hasil Belajar Pada Indikator Mengevaluasi

Indikator mengevaluasi, terdapat pada soal ke-6 yang membahas mengenai materi hukum ohm dimana harus mengetahui hubungan dari pernyataan soal, selanjutnya soal ke-9 membahas mengenai materi rangkaian listrik yang paling tepat digunakan untuk kasus yang diceritakan oleh soal, dan soal ke-15 membahas mengenai materi rangkaian campuran dimana siswa harus menilai hasil yang diperoleh. Sebagai hasilnya, tingkat pencapaian siswa dalam indikator evaluasi di kelas eksperimen lebih unggul dari kelas kontrol kontrol. Hal ini sejalan dengan penelitian Listiani et al., (2022) bahwa indikator mengevaluasi menjelaskan bagaimana menilai atau menentukan seberapa baik atau sesuai sesuatu berdasarkan aturan atau pedoman yang ada. Hal ini melibatkan langkah-langkah seperti melakukan pengecekan dan memberikan kritik terhadap sesuatu untuk melihat sejauh mana sesuai dengan standar yang sudah ditentukan. Perbandingan nilai rata-rata kemampuan hasil belajar pada indikator mencipta bisa dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Perbandingan Nilai Rata-rata Kemampuan Hasil Belajar Pada Indikator Mencipta

Terakhir, indikator mencipta terdapat pada soal ke-13 yang membahas mengenai rancangan rangkaian listrik yang akan dibuat jika hambatan totalnya ditentukan, selanjutnya soal ke-14 membahas mengenai rangkaian listrik dengan saklar. Dari Gambar diatas menunjukkan bahwa hasil belajar kelas eksperimen lebih unggul dibandingkan dengan kelas kontrol. Penelitian ini seiring dengan penelitian yang dilakukan Ruwaida (2019) yang menyatakan bahwa indikator mencipta menjelaskan mengenai kemampuan untuk menghasilkan ide baru, produk, atau cara pandang yang belum pernah ada sebelumnya dari suatu kejadian atau informasi.

Penelitian-penelitian sebelumnya yang meneliti mengenai penerapan media sederhana sebagai media pembelajaran yang digunakan di sekolah menunjukkan bahwa, hasil belajar kelas yang menggunakan media sederhana lebih baik dibandingkan dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional. Ini bersesuaian dengan hasil penelitian yang telah dilaksanakan Utami (2020) yang menunjukkan bahwa penggunaan media sederhana seperti gambar dapat meningkatkan pencapaian hasil belajar siswa. Oleh karena itu, jika gambar saja bisa memberikan kontribusi positif, maka tidak dapat dipungkiri bahwa penggunaan media fisik yang sesungguhnya, yang melibatkan interaksi langsung dengan objek atau materi pembelajaran, dapat memberikan dampak positif yang lebih baik. Pernyataan ini sesuai dengan hasil penelitian yang telah peneliti lakukan, yakni kelas yang menerapkan pembelajaran dengan menggunakan media sederhana mendapatkan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan kelas dengan pembelajaran konvensional.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian yang telah dilakukan di kelas IX SMP Taruna Sakti, dengan menggunakan media sederhana dapat diambil kesimpulan: Terdapat perbedaan hasil belajar siswa di kedua kelas tersebut. Hasil belajar siswa pada kelas yang menggunakan media sederhana berada pada kategori tinggi, sedangkan kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional berada pada kategori cukup.

Penulis menyarankan penggunaan media pembelajaran yang sederhana sebagai alternatif ketika guru menghadapi kendala dalam hal keterbatasan alat peraga di sekolah. Untuk penelitian mendatang, disarankan kepada peneliti untuk mengembangkan penerapan pembelajaran menggunakan media sederhana ini dengan tujuan mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan. Peneliti juga menyarankan untuk menggunakan alat ukur yang lebih akurat, menggantikan baterai biasa ke baterai cas yang dapat menghemat dalam biaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alim Peranginangin, Hotrisman Barus, and Rafeli Gulo. (2020). "Perbedaan Hasil Belajar Siswa Yang Di Ajar Dengan Model Pembelajaran Elaborasi Dengan Model Pembelajaran Konvensional." *Jurnal Penelitian Fisikawan 3*: 43–50.
- Arifin. (2016). *Evaluasi Pembelajaran (Prinsip, Teknik, dan Prosedur)*. Jakarta: Rosda Karya.
- Apriyani, N., Ariani, T., & Arini, W. (2020). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Discovery Learning pada Materi Fluida Statis Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2019/2020. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 2(1), 41-54.
- Handayani, Putri, and Desri Nora. (2023). "Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Daring Kelas XI Sosiologi SMAN 1 Ampek Nagari." *Naradidik: Journal of Education and Pedagogy* 2(1): 1–8.
- Indriani, Sinta Putri, I Made Ariasa Giri, and I Ketut Ngurah Ardiawan. (2022). "Pengaruh Model Pembelajaran SAVI Berbantuan Media Praktikum Sederhana Terhadap Hasil Belajar IPA." *Indonesian Journal of Learning Education and Counseling* 5(1): 44–52.
- Kurniawati, Fitria Nur Auliah. (2022). "Meninjau Permasalahan Rendahnya Kualitas Pendidikan Di Indonesia Dan Solusi." *Academy of Education Journal* 13(1): 1–13.
- Kusumaningrum, R W. (2019). "Analisis Pemahaman Konsep Materi Listrik Dinamis Dengan Game Quizizz Pada Mahasiswa Jurusan Fisika Universitas Negeri Malang." *Seminar Nasional Fisika dan Pembelajarannya 2019*: 23–28.
- Listiani, Welas, and Rachmawati Rachmawati. (2022). "Transformasi Taksonomi Bloom Dalam Evaluasi Pembelajaran Berbasis HOTS." *Jurnal Jendela Pendidikan* 2(03): 397–402.
- Neti Nafrianti, Z. A. Imam Supardi, Erman. (2016). "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Phet Pada Materi Listrik Dinamis Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa." *Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya* 6(1): 1100–1106.
- Noor, Faiq Makhdum, Dody Rahayu Prasetyo, and Ulya Fawaida. 2019. "Pemanfaatan Alat Dan Bahan Dari Lingkungan Sebagai Media Pembelajaran Sederhana Mata Pelajaran Ipa Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Mts Muwahidun Gembong." *Thabiea : Journal of Natural Science Teaching* 2(2): 111–17.
- Novi Hartanto, Arief Hidayat, Fitro Nur Hakim. (2016). "Rancang Bangun Media Pembelajaran IPA Organ Pencernaan Berbasis Role Playing Game Untuk Kelas V SD." *Komputaki* 1(1): 39–55.
- Nurhuda, Hengki. (2022). "Masalah-Masalah Pendidikan Nasional; Faktor-Faktor Dan Solusi Yang Ditawarkan." *Jurnal Pemikiran dan Pendidikan Dasar* 5(2): 127–37.
- Prihatni, Yuli, Kumaidi Kumaidi, and Mundilarto Mundilarto. (2016). "Pengembangan Instrumen Diagnostik Kognitif Pada Mata Pelajaran Ipa Di Smp." *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan* 20(1): 111–25.
- Rahadian, Dian. (2018). "Pergeseran Paradigma Pembelajaran Pada Pendidikan Tinggi." *Jurnal Petik* 2(1): 1–7.
- Ramlan Effendi. (2017). "Konsep Revisi Taksonomi Bloom Dan Implementasinya Pada

- Pelajaran Matematika SMP” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 2: 72–78.
- Ruwaida, Hikmatu. (2019). “Proses Kognitif Dalam Taksonomi Bloom Revisi: Analisis Kemampuan Mencipta (C6) Pada Pembelajaran Fikih.” *Jurnal.stiq-amuntai.ac.id* 4(1): 51–76.
- Sinaga, Tiara Nitaria, Nurhamidah Nurhamidah, and Dewi Handayani. (2022). “Perbandingan Hasil Belajar Kimia Siswa Menggunakan Kartu Truth and Dare Dengan Pembelajaran Konvensional.” *Alotrop* 6(1): 80–86.
- Surya Sahayu, Sherina, I nyoman Jampel, and I nyomn Laba jayanta. (2018). “Pengaruh Model Pembelajaran Probing-Prompting Berbantuan Media Sederhana Terhadap Hasil Belajar IPA.” *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar* 2(3): 321.
- Utami, Yunita Setyo. (2020). “Penggunaan Media Gambar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Ipa.” *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)* 2(1): 104–9.
- Vera Iriani Abdullah, Nurul Asikin, Windi Perkasa, and Elim Halimatusadiyah. (2023). *Media Pembelajaran dan Evaluasi Pembelajaran*. Kediri: CV Kreator Cerdas Indonesia
- Wirda, Hayati, Erly Mauvizar, and Ani Darliani. (2023). “Edukasi Siswa Sekolah Dalam Rangka Meningkatkan Ketertarikan Pada Mata Pelajaran IPA Di Desa Lampermei-Aceh Besar.” *J.Pkm* 29(1): 64–68.

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *CASE BASED LEARNING* BERBANTUAN *SMOKELESS INCINERATOR* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI SUHU, KALOR, DAN PEMUAIAN

Sava Azania Nugroho¹, Muhammad Nasir², Nur Islami³

¹Author Address; sava.azania4917@student.unri.ac.id

¹²³Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Riau, Riau, Indonesia

Received: 21 April 2024

Revised: 30 April 2024

Accepted: 30 Mei 2024

Abstract: *This research aims to describe the application of case based learning model assisted by smokeless incinerator to improve students' critical thinking skills and to determine the difference in students' critical thinking skills between classes that apply case based learning model assisted by smokeless incinerator and classes that apply conventional learning model on temperature, heat, and expansion material at SMPN 1 Tapung Hulu. The research method used is quasi experimental with data collection techniques in the form of pretest and posttest. This study used a simple random sampling technique. The samples in this study included class VII B as the experimental class and VII C as the control class. The results of descriptive analysis in the experimental class obtained an average critical thinking ability of 79.11 in the good category, while the control class obtained an average critical thinking ability of 46.06 in the sufficient category. The results of hypothesis testing obtained 0.000 whose value is smaller than 0.05. There is a significant difference in students' critical thinking skills between the experimental class that applies the case based learning model assisted by smokeless incinerator and the control class that applies the conventional learning model on temperature, heat, and expansion material.*

Keywords: *Case based learning, Critical thinking skills, Smokeless Incinerator, Temperature Heat and Expansion*

Abstrak: *Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penerapan model pembelajaran case based learning berbantuan smokeless incinerator terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dan untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa antara kelas yang menerapkan model pembelajaran case based learning berbantuan smokeless incinerator dengan kelas yang menerapkan model pembelajaran konvensional pada materi suhu, kalor, dan pemuaian di SMPN 1 Tapung Hulu. Metode penelitian yang digunakan yaitu quasi experimental dengan teknik pengumpulan data berupa pretest dan posttest. Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel yaitu simple random sampling. Sampel dalam penelitian ini meliputi kelas VII B sebagai kelas eksperimen dan VII C sebagai kelas kontrol. Hasil analisis deskriptif pada kelas eksperimen memperoleh rata-rata kemampuan berpikir kritis sebesar 79,11 pada kategori baik, sedangkan pada kelas kontrol memperoleh rata-rata kemampuan berpikir kritis sebesar 46,06 pada kategori cukup. Hasil uji hipotesis diperoleh 0,000 yang nilainya lebih kecil dari 0,05. Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa yang signifikan antara kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran case based learning berbantuan smokeless incinerator dengan kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional pada materi suhu, kalor, dan pemuaian.*

Kata kunci: *Case Based Learning, Kemampuan Berpikir Kritis, Smokeless Incinerator, Suhu Kalor dan Pemuaian*

PENDAHULUAN

Pendidikan sendiri didefinisikan sebagai bimbingan yang diberikan oleh orang dewasa secara sengaja agar anak menjadi lebih baik dan menjadi sarana pengembangan keterampilan pada suatu generasi yang akan dapat diteruskan ke generasi selanjutnya (Sari, 2020). Belajar adalah perubahan dalam diri seseorang yang dapat dinyatakan dengan adanya penguasaan pola sambutan yang beri, berupa pemahaman, keterampilan dan sikap sebagai hasil proses hasil pengalaman yang dialami (Tampi dkk, 2023). Untuk mencapai tujuan pendidikan yang ada, anak yang menjadi bakal sumber daya manusia kedepannya memerlukan pengajaran dari berbagai disiplin ilmu seperti agama, kesenian, matematika, sains, dan berbagai ilmu lainnya untuk mempersiapkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin maju.

Perkembangan dalam ranah ilmu pengetahuan dan teknologi menjadi tantangan tersendiri bagi dunia pendidikan. Pada abad 21 ini, dunia pendidikan dihadapkan dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang menuntut siswa memiliki keterampilan 4C (*Critical thinking and problem solving, Creativity and innovative, Communication and Collaborative*) agar mampu bersaing secara global sesuai bidangnya (Erdogan, 2019). Pembaharuan kurikulum di Indonesia dalam ranah pendidikan menuntut siswa menguasai keterampilan 4C dalam proses pembelajaran, sehingga pembelajaran yang dilakukan tidak lagi terpusat pada guru melainkan siswa diberikan kesempatan untuk lebih aktif dan mampu mengembangkan kemampuan dirinya dalam pembelajaran (Ulfah dkk, 2021).

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu disiplin ilmu yang berperan penting dalam dunia pendidikan. IPA mempelajari tentang berbagai fenomena alam termasuk gejala alam dan makhluk hidup di dalamnya, yang ditemukan melalui serangkaian prosedur ilmiah (Trianto, 2012). Proses pembelajaran IPA mengarahkan pada pengalaman siswa langsung untuk menumbuhkan keterampilan proses dan sikap ilmiah secara saintifik agar memahami alam secara ilmiah sehingga siswa dapat menerapkan ilmu yang didapatinya dalam kehidupan sehari-hari (Wilujeng & Prasetyo, 2017). Pada abad 21 ini, pendidikan IPA memiliki orientasi pada strategi dan solusi untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pendidikan IPA, siswa mendapati pengalaman belajar yang bermakna sehingga diharapkan siswa mampu mengkonstruksikan konsep IPA yang ditemuinya dalam kehidupan sehari-hari dengan keterkaitannya antara lingkungan dan teknologi (Nugraha dkk, 2017).

Menurut Permendikbud No. 20 Tahun 2016, kompetensi yang harus dimiliki siswa lulusan sekolah dasar maupun sekolah menengah diantaranya keterampilan berpikir dan bertindak kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, melalui pendekatan ilmiah sesuai

jenjang pendidikan dan sumber lain secara mandiri. Berdasarkan pernyataan tersebut, siswa sekolah menengah pertama di Indonesia sudah semestinya memiliki keterampilan abad 21, salah satunya keterampilan berpikir kritis. Dengan dimilikinya keterampilan ini oleh siswa diharapkan mampu memberikan solusi dari permasalahan pada ranah pendidikan di Indonesia (Winandika, 2020).

Kemampuan berpikir kritis adalah sebuah strategi yang dapat memotivasi siswa untuk menganalisis dan mengidentifikasi secara mendalam terhadap permasalahan dalam kehidupan serta mampu memberikan solusi terkait permasalahan berdasarkan pendapat mereka sendiri (Pebriyani & Pahlevi, 2020). Siswa yang berpikir kritis semestinya mampu memberikan solusi atas permasalahan yang muncul dengan prosedur yang sistematis, diawali dengan menggali informasi yang relevan dengan masalah yang dihadapi hingga akhirnya mendapat kesimpulan berupa pengambilan keputusan yang bijak dan dapat dipertanggungjawabkan setelahnya (Christina & Kristin, 2016). Menurut Ennis (1985), kemampuan berpikir kritis diidentifikasi berdasarkan 5 (lima) indikator diantaranya memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, memberikan penjelasan lanjut, mengatur strategi dan taktik, serta menginferensi/menyimpulkan.

Pada kenyataannya, berdasarkan PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2022, kemampuan berpikir kritis siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata nilai OECD. Indonesia menempati peringkat ke 68 dari 81 negara yang berpartisipasi, dengan rata-rata skor kategori bidang sains adalah 383. Nilai ini berbeda jauh dengan skor rata-rata internasional yaitu sebesar 485. Artinya Indonesia masih berada pada tingkat terendah dalam penilaian PISA. Hasil penilaian yang diperoleh tahun 2022 ini mengalami penurunan yang signifikan dari hasil PISA tahun 2018 yang memperoleh skor sebesar 396 (OECD, 2022). Soal yang diujikan terdiri atas enam level yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi, dimana permasalahan dalam soal ini diambil dari fenomena nyata. Siswa Indonesia hanya mampu menjawab soal-soal pada level pengetahuan dan pemahaman saja. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa Indonesia masih tergolong rendah.

Rendahnya kemampuan berpikir kritis berdasarkan hasil survei PISA dan TIMSS salah satunya disebabkan oleh proses pembelajaran yang masih berpusat pada guru (*Teacher centered*) dan model pembelajaran yang digunakan masih berupa pembelajaran konvensional, yaitu pembelajaran hanya diarahkan untuk menghafal rumus, namun minim terhadap pemahaman konsep sesuai kehidupan sehari-hari dan pemecahan masalah yang dapat

menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah yang diberikan pada soal (Nugraha dkk, 2017). Akibatnya, siswa menjadi pasif dan hanya mengandalkan pengetahuan dari guru sebagai satu-satunya sumber belajar sehingga siswa kurang berinisiatif untuk mencari informasi dari sumber lain yang tersedia, sehingga kemampuan berpikir kritis siswa tidak berkembang dan sulit menyelesaikan soal-soal. Dengan memberikan kesempatan agar siswa aktif di kelas (*Student centered*), maka diharapkan dapat membangun kemampuan berpikir kritisnya dengan mendorong siswa untuk mengemukakan solusi dan memikirkan kesimpulan atas suatu permasalahan atau kasus yang dihadapinya dengan menerapkan model pembelajaran inovatif yaitu model *case based learning* (Pusparini, 2017).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran IPA di SMPN 1 Tapung Hulu, diperoleh informasi bahwa disana telah menerapkan kurikulum merdeka untuk kelas VII dan VIII. Pada pembelajarannya, guru lebih sering menerapkan model pembelajaran ceramah dan diskusi, sesuai materi pembelajaran. Dalam proses pembelajaran siswa aktif dan antusias saat membahas fenomena-fenomena IPA yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, namun guru belum pernah memberikan masalah atau suatu kasus yang dapat diselesaikan oleh siswa. Selain itu, pada akhir pembelajaran siswa juga tidak pernah diminta untuk menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan. Akibatnya, siswa hanya terpaku pada penjelasan-penjelasan yang disampaikan guru saja sehingga apabila siswa tidak memperhatikan dan mencatat penjelasan guru, maka siswa akan kebingungan saat ditanyai kembali materi yang baru saja dibahas. Kemampuan berpikir kritis siswa juga tidak pernah diasah dan diukur, sehingga siswa cenderung memahami dasar-dasar pembelajarannya saja. Siswa kebingungan saat diberikan analogi yang melenceng dengan konsep yang mereka tanamkan di pikirannya, dan cenderung bertumpu pada penjelasan guru sehingga siswa menjadi pasif dalam menemukan informasi terkait materi pembelajaran. Selain itu, berdasarkan hasil pra-penelitian yang diberikan pada siswa terkait kemampuan berpikir kritis yang mengacu pada pembelajaran bab sebelumnya, diketahui bahwa hanya 5,77% siswa yang lulus kemampuan berpikir kritis dari total 52 siswa. Artinya kemampuan berpikir kritis siswa kelas VII SMPN 1 Tapung Hulu berada pada kategori sangat rendah. Sebanyak 94,23% dari total 52 siswa belum memiliki kemampuan berpikir kritis.

Case based learning merupakan model pembelajaran yang memanfaatkan kasus di kehidupan nyata dengan mendokumentasikannya dengan baik sebagai sarana pembelajaran. Model pembelajaran *case based learning*, siswa berperan aktif dalam mencari dan menemukan masalah yang dihadapi serta menyelesaikan kasus yang diberikan dengan dipandu oleh guru

selama kegiatan diskusi (Dewi & Hamid, 2015). Model *case based learning* dapat memantik siswa untuk berpikir kritis melalui proses pembelajarannya. Menurut Killen (dalam Azzahra, 2017), kasus adalah sebuah narasi yang mendeskripsikan tentang situasi aktual atau realistis serta memiliki pesan tersirat di dalamnya, dimana individu atau sekelompok orang membuat keputusan atau memecahkan masalah yang ada. Dengan pembelajaran *case based learning*, siswa akan terasah kemampuannya untuk memecahkan masalah-masalah kontekstual yang dapat membangun kemampuan berpikir kritis. Pembelajaran berbasis kasus ini akan melibatkan kemampuan eksplorasi, berpikir, dan interaksi siswa dalam menghadapi situasi nyata dalam proses menyelesaikan kasus (Dharmayanthi, 2023). Menurut Afifah (2020), Model pembelajaran *case based learning* memiliki tahapan yaitu: (1) menyajikan kasus; (2) menganalisa kasus; (3) menemukan informasi, data, dan literatur terkait kasus yang berhubungan dengan materi pembelajaran; (4) menyelesaikan kasus; (5) membuat kesimpulan dari jawaban atas penyelesaian kasus; (6) mempresentasikan hasil diskusi kasus. Tahap menganalisa kasus, menemukan informasi, menyelesaikan kasus, dan membuat kesimpulan dari jawaban kasus dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran IPA.

Mengingat abad 21 sangat erat kaitannya dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, tentunya pemanfaatan teknologi akan membantu guru dalam menerapkan model pembelajaran. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dapat menjadi media pembantu dalam menerapkan suatu model pembelajaran. Teknologi yang berkembang tidak harus seputar media virtual saja, namun bisa berupa teknologi yang membantu kehidupan manusia. Salah satu teknologi yang membantu kehidupan manusia dan juga dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran adalah *smokeless incinerator* atau alat pembakar sampah tanpa asap (Yanti dkk, 2024). *Smokeless incinerator* atau alat pembakar sampah tanpa asap diciptakan sebagai solusi dari permasalahan ini. Media ini telah tersedia di SMPN 1 Tapung Hulu yang dimanfaatkan oleh guru menjadi media pembelajaran untuk mendukung pembelajaran suhu, kalor, dan pemuaiannya karena berdasarkan prinsip kerja alat konsep suhu, kalor, dan pemuaiannya yang terjadi pada *smokeless incinerator* ini diantaranya pada pengukuran suhu pembakaran, penurunan suhu oleh komponen alat, perpindahan kalor yang terjadi pada komponen alat, dan pemuaiannya yang terjadi pada alat. Alasan digunakannya *smokeless incinerator* sebagai media pada pembelajaran *case based learning* yakni dikarenakan permasalahan sampah di lingkungan siswa yang sulit dimusnahkan sehingga muncul kasus-kasus berupa sekumpulan masalah dari lingkungan tersebut dan dengan *smokeless incinerator* ini, sampah dapat dimusnahkan dengan

cara dibakar dengan suhu tinggi dan menghasilkan asap yang sangat minim dikarenakan terjadi kondensasi pada asap sehingga mendapat produk akhir berupa asap cair yang apabila sampah yang dibakar berupa sampah organik, maka asap cair tersebut dapat menjadi pupuk cair bagi tanaman. Selain sebagai solusi masalah sampah di lingkungan, *Smokeless incinerator* dapat menjadi media pembelajaran bagi siswa dalam penerapan *case based learning*. Proses penggunaan alat ini dapat dikaitkan dengan berbagai fenomena Sains, salah satunya terkait materi suhu, kalor, dan pemuaiian. Melalui alat ini, dapat ditemui permasalahan pendukung dalam membantu siswa untuk mengasah kemampuan berpikir kritisnya.

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah dipaparkan, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran *Case Based Learning* Berbantuan *Smokeless Incinerator* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Suhu, Kalor, dan Pemuaiian”.

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan jenis penelitian eksperimen. Jenis penelitian eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Experimental* yang pada pelaksanaannya menggunakan dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang nantinya akan diberi perlakuan dan kelas kontrol yang tidak diberi perlakuan. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonequivalent Control Group Design*, yaitu penelitian dengan melihat perbedaan nilai *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa dengan nilai *posttest* nya setelah diterapkan model pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol (Sugiyono, 2021).

Tabel 1. Rancangan Penelitian

| Kelompok Kelas | <i>Pretest</i> | Perlakuan | <i>Posttest</i> |
|----------------|----------------|-----------|-----------------|
| Eksperimen | O_1 | X | O_2 |
| Kontrol | O_3 | - | O_4 |

Pada penelitian *pretest-posttest* ini, sebelum diberikan perlakuan kedua kelas diberikan tes awal berupa *pretest* terlebih dahulu untuk mengetahui kemampuan awal siswa terkait materi pembelajaran yang akan diajarkan. Setelah itu, kelas eksperimen akan diberi perlakuan berupa diterapkannya model *case based learning* berbantuan *smokeless incinerator* dan kelas kontrol akan menerapkan pembelajaran konvensional. Setelah pemberian perlakuan dilakukan, kedua kelas akan diberikan *posttest* dengan jumlah soal yang sama sesuai indikator ketercapaian tujuan pembelajaran dan indikator berpikir kritis oleh Ennis.

Penelitian dilaksanakan di SMPN 1 Tapung Hulu. Adapun waktu pelaksanaan penelitian yaitu pada bulan Januari-Februari semester genap tahun ajaran 2023/2024. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII yang terbagi dalam 6 kelas. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *simple random sampling*. Sampel didapat menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas menggunakan nilai STS sebagai prasyarat sebelum melaksanakan penelitian. Setelah dilakukan uji prasyarat, didapatkan bahwa semua kelas dalam populasi terdistribusi normal dan homogen. Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan secara acak melalui undian dan diperoleh kelas VII B sebagai kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *case based learning* berbantuan *smokeless incinerator* dengan 30 orang siswa dan kelas VII C sebagai kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi suhu, kalor, dan pemuaiian dengan 22 orang siswa.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam proses pengambilan data adalah soal *pretest* yang diberikan saat sebelum perlakuan diberikan dan *posttest* setelah materi pembelajaran berakhir yang terdiri atas tes pilihan ganda yang soalnya dibuat berdasarkan indikator berpikir kritis oleh Ennis yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, memberikan penjelasan lanjut, mengatur strategi dan taktik, serta menginferensi/menyimpulkan yang mengacu pada indikator ketercapaian tujuan pembelajaran.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif dan analisis inferensial.

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dilakukan untuk melihat sejauh mana kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* yang mewakili indikator berpikir kritis pada akhir proses pembelajaran. Untuk mengetahui Tingkat kemampuan berpikir kritis maka dilakukan perhitungan skor yang diperoleh setiap siswa menggunakan rumus pada persamaan 1.

$$\text{Skor kemampuan berpikir kritis} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100 \quad (1)$$

Tabel 2. Kategori Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

| Kategori | Persentase |
|---------------|-------------------|
| Sangat Baik | $80 < x \leq 100$ |
| Baik | $60 < x \leq 80$ |
| Cukup | $40 < x \leq 60$ |
| Kurang | $20 < x \leq 40$ |
| Sangat Kurang | $0 < x \leq 20$ |

(Sumber: Rahayu dkk, 2018)

2. Analisis Inferensial

Analisis inferensial merupakan analisis yang digunakan untuk mengetahui populasi melalui prosedur analisis dan interpretasi data menjadi sebuah kesimpulan berdasarkan data yang diolah (Eldanto dkk, 2018). Pada penelitian ini, analisis inferensial digunakan untuk mengetahui perbedaan tingkat kemampuan berpikir kritis siswa setelah diterapkannya model pembelajaran *case based learning* berbantuan *smokeless incinerator* pada kelas eksperimen dengan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol melalui uji hipotesis. Sebelum melakukan uji hipotesis, diperlukan uji prasyarat terlebih dahulu yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan uji yang dilakukan untuk memastikan bahwa data yang digunakan berasal dari populasi yang terdistribusi normal (Kadir, 2015). Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan IBM SPSS 25. Data yang diujikan dalam penelitian ini merupakan data yang berasal dari nilai sumatif tengah semester mata pelajaran IPA semester ganjil yang pada proses pembelajarannya belum menerapkan model pembelajaran tertentu, kemudian data setelah dilakukan penelitian dianalisis dari nilai *posttest*. Menurut Gunawan (2020) kriteria hasil pengambilan keputusan uji normalitas adalah sebagai berikut:

- 1) Jika signifikansi (Sig.) ≥ 0.05 maka data terdistribusi normal
- 2) Jika signifikansi (Sig.) < 0.05 maka data terdistribusi tidak normal

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan uji yang bertujuan untuk mengetahui sama atau tidaknya variansi data yang terdiri dari dua distribusi atau lebih, atau dapat dikatakan prosedur uji yang dilakukan untuk mengetahui homogen atau tidaknya data dua sampel yang telah terdistribusi normal sebelumnya (Rusefendi, 1998). Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik uji *Levene Test*. Data yang diujikan berupa data sekunder yaitu data yang didapat dari nilai sumatif tengah semester ganjil yang pada proses pembelajarannya belum menerapkan model pembelajaran tertentu, kemudian data setelah dilakukan penelitian dianalisis dari nilai *posttest*. Menurut Gunawan (2020) kriteria hasil pengambilan keputusan uji normalitas adalah sebagai berikut:

- 1) Jika signifikansi (Sig.) *Based on mean* ≥ 0.05 maka data homogen
- 2) Jika signifikansi (Sig.) *Based on mean* < 0.05 maka data tidak homogen

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis adalah uji yang dilakukan untuk melihat kebenaran data yang diperoleh dari sampel penelitian. Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik uji *Paired sample t-test* dengan uji statistik *two tailed test* atau uji statistik dua arah. Teknik uji *Paired sample t-test* merupakan teknik untuk menguji perbedaan rata-rata dari dua sampel berbeda atau dari dua kelompok data yang independen (Gunawan, 2020). Tujuan penggunaan teknik pengujian hipotesis tersebut dalam penelitian ini agar mengetahui perbedaan hasil yang signifikan antara kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *case based learning* berbantuan *smokeless incinerator* dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional pada materi suhu, kalor, dan pemuaiian. Data yang digunakan pada uji *Paired sample t-test* merupakan data hasil *pretest* dan *posttest* dengan soal yang mengacu pada indikator ketercapaian tujuan pembelajaran dan indikator kemampuan berpikir kritis oleh Ennis yang diujikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hipotesis yang diujikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa yang signifikan antara kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *Case Based Learning* berbantuan *Smokeless Incinerator* dengan kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional pada materi suhu, kalor, dan pemuaiian.
- H_a : Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa yang signifikan antara kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *Case Based Learning* berbantuan *Smokeless Incinerator* dengan kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional pada materi suhu, kalor, dan pemuaiian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif adalah salah satu teknik analisis untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VII pada materi suhu, kalor, dan pemuaiian di SMPN 1 Tapung Hulu setelah dilaksanakan proses pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol melalui *posttest* pada akhir penelitian. Soal *posttest* terdiri dari 15 butir soal pilihan ganda. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada materi suhu, kalor, dan pemuaiian yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Deskriptif nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dan kelas kontrol

| Kelompok Kelas | Jumlah Siswa | Rata-rata | Kategori |
|----------------|--------------|-----------|----------|
| Eksperimen | 30 | 79,11 | Baik |
| Kontrol | 22 | 46,06 | Cukup |

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa kemampuan berpikir kritis di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang ditunjukkan dengan rata-rata kelas eksperimen sebesar 79,11 dengan kategori baik, sedangkan kelas kontrol mendapatkan rata-rata sebesar 46,06 dengan kategori cukup. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat pengaruh dari perbedaan penerapan model pembelajaran antara kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *case based learning* berbantuan *smokeless incinerator* dengan kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran secara konvensional. Sejalan dengan hasil penelitian (Kusumawati dkk, 2019) yang memaparkan bahwa penerapan model pembelajaran *case based learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, dimana kelas yang menerapkannya berada pada kategori lebih tinggi dibandingkan kelas yang tidak menerapkannya.

Penjelasan lebih lanjut mengenai kemampuan berpikir kritis pada setiap aspek kemampuan berpikir kritis antara lain aspek memberikan penjelasan sederhana yaitu kemampuan siswa dalam memfokuskan pikirannya terhadap suatu permasalahan agar ia dapat mengatasi masalahnya tersebut. Pada proses memberikan penjelasan sederhana, siswa diharapkan dapat mengaitkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya dengan permasalahan yang dihadapi. Siswa diharapkan dapat memenuhi indikator pada aspek ini seperti memfokuskan pertanyaan yang, menganalisis argumen, dan bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi. Aspek membangun keterampilan dasar merupakan kemampuan siswa untuk menilai kredibilitas suatu pengamatan yang dilakukan langsung maupun berdasarkan laporan hasil pengamatan yang didapat. Pada aspek ini siswa diharapkan dapat memenuhi indikator yang termasuk di dalamnya antara lain indikator mempertimbangkan kredibilitas sumber serta indikator mengamati dan mempertimbangkan laporan hasil observasi. Aspek memberikan penjelasan lanjut merupakan kemampuan siswa untuk mengidentifikasi berbagai asumsi lalu menganalisis kaitan antar asumsi-asumsi tersebut. Dari hasil analisis tersebut dapat menjadi tindak lanjut untuk menemukan solusi dari suatu permasalahan dan asumsi yang tidak sesuai akan ditolak dan dicari asumsi lain yang lebih tepat dalam penyelesaian masalah. Pada aspek ini siswa diharapkan dapat memenuhi indikator yang termasuk di dalamnya antara lain indikator

mendefinisikan suatu istilah dan mempertimbangkan suatu definisi serta indikator mengidentifikasi asumsi. Aspek mengatur strategi dan taktik merupakan kemampuan siswa dalam memutuskan suatu tindakan yang efektif dan efisien untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Pada aspek ini siswa diharapkan dapat memenuhi indikator yang termasuk di dalamnya antara lain indikator menentukan tindakan. Aspek menginferensi atau menyimpulkan merupakan kemampuan siswa untuk menarik suatu kesimpulan yang logis dan dapat diterima. Siswa akan mengumpulkan berbagai informasi yang relevan dengan permasalahan selama proses menginferensi. Pada aspek ini siswa diharapkan dapat memenuhi indikator yang termasuk di dalamnya antara lain indikator mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi, dan membuat dan menentukan nilai pertimbangan.

Analisis Inferensial

Analisis inferensial diperoleh dengan bantuan IBM SPSS 25 untuk melakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis. Sebelum dilakukan uji hipotesis diperlukan uji prasyarat terlebih dahulu yaitu uji normalitas dan uji homogenitas menggunakan data *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis pada kedua kelompok kelas. Uji normalitas yang dilakukan pada data penelitian ini adalah uji *Kolmogorov-Smirnov*. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Normalitas

| Kelompok Kelas | Sig. <i>Pretest</i> | Sig. <i>Posttest</i> |
|----------------|---------------------|----------------------|
| Eksperimen | 0,200 | 0,200 |
| Kontrol | 0,200 | 0,200 |

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol hasil uji normalitas baik pada *pretest* maupun *posttest* memiliki nilai signifikansi sebesar 0,200 dimana nilai signifikansi tersebut (Sig.) > 0,05 yang artinya data terdistribusi normal. Kemudian dilakukan uji homogenitas menggunakan uji *Levene Test*. Adapun hasil uji homogenitas menggunakan uji *Levene Test* pada hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Homogenitas

| Data | Sig. |
|-----------------|-------|
| <i>Pretest</i> | 0,529 |
| <i>Posttest</i> | 0,665 |

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai signifikansi *based on mean* baik pada *pretest* dan *posttest* bernilai (Sig.) $\geq 0,05$, Sehingga dapat dikatakan bahwa data *pretest* dan *posttest* dari kedua kelompok kelas berasal dari populasi dengan varians yang sama (homogen). Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas, dilakukan uji hipotesis untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan antara siswa pada kelas eksperimen yang mendapat perlakuan dengan kelas kontrol. Uji yang digunakan dalam uji hipotesis ini adalah uji *Paired sample t-test* yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi suhu, kalor, dan pemuaiian didapat hasil pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Hipotesis

| | | N | Sig. |
|--------|---|----|-------|
| Pair 1 | <i>Pretest</i> kelas eksperimen & <i>Posttest</i> kelas eksperimen | 30 | 0,000 |
| Pair 2 | <i>Pretest</i> kelas kontrol & <i>Posttest</i> kelas kontrol | 22 | 0,000 |

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa nilai signifikansi (Sig. *2-tailed*) yang diperoleh adalah 0,000 yang dimana nilai ini (Sig. *2-tailed*) < 0.05 . Berdasarkan syarat uji *Paired sample t-test* apabila nilai (Sig. *2-tailed*) < 0.05 maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa yang signifikan antara kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *case based learning* berbantuan *Smokeless Incinerator* dengan kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional pada materi suhu, kalor, dan pemuaiian.

Berdasarkan pembahasan analisis deskriptif dan inferensial dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa yang signifikan antara kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *case based learning* berbantuan *smokeless incinerator* dengan kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional pada materi suhu, kalor, dan pemuaiian. Hal ini berarti penerapan model pembelajaran *case based learning* berbantuan *smokeless incinerator* pada kelas eksperimen berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa serta mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Secara umum hal itu dipengaruhi oleh model pembelajaran *case based learning* yang bersifat *student center* dimana siswa yang dibentuk dalam kelompok memecahkan kasus yang diberikan sebagai sumber pengetahuan.

Sedangkan kelas kontrol yang menerapkan model konvensional yang sifatnya *teacher centered* membuat siswa lebih pasif saat proses pembelajaran. Siswa cenderung mengandalkan

pengetahuan melalui penyampaian guru sebagai satu-satunya informasi pembelajaran. Siswa hanya terpaku pada apa yang disampaikan oleh guru dan pemahaman bergantung kepada individu siswa. Hal inilah yang menyebabkan kelas eksperimen memiliki tingkat kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi daripada kelas kontrol.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di SMPN 1 Tapung Hulu dengan menerapkan model pembelajaran *case based learning* berbantuan *smokeless incinerator* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi suhu, kalor, dan pemuain, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa yang signifikan antara penerapan model pembelajaran *case based learning* berbantuan *smokeless incinerator* pada kelas eksperimen memiliki rata-rata yang lebih tinggi daripada kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional. Terbukti pada rata-rata berdasarkan *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis, kelas eksperimen berada pada kategori baik dan kelas kontrol berada pada kategori cukup. Dengan demikian, model pembelajaran *case based learning* berbantuan *smokeless incinerator* terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran ilmu pengetahuan alam khususnya materi suhu, kalor, dan pemuain di SMPN 1 Tapung Hulu.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Q. K. (2020). *Pengaruh Model Pembelajaran Case Based Learning (CBL) Terhadap Kemampuan Literasi Matematis Siswa* [Pendidikan Matematika]. UIN Syarif Hidayatullah.
- Azzahra, A. (2017). *Pengaruh Model Case Based Learning (CBL) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Pada Konsep Jamur* [Pendidikan Biologi]. UIN Syarif Hidayatullah.
- Christina, L. V., & Kristin, F. (2016). Efektivitas Model Pembelajaran Tipe Group Investigation (GI) Dan Cooperative Integrated Reading And Composition (CIRC) Dalam Meningkatkan Kreativitas Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar IPS Siswa Kelas 4. *SCHOLARIA: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 6(3).
- Dewi, C. A., & Hamid, A. (2015). Pengaruh Model Case Based Learning (CBL) Terhadap Keterampilan Generik Sains Dan Pemahaman Konsep Siswa Kelas X Pada Materi Minyak Bumi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen,"* 3(2).
- Dharmayanthi, N. P. I. (2023). Penerapan Model Case Based Learning (CBL) untuk Mengembangkan Critical Thinking Skills Siswa dalam Pembelajaran Geografi di SMA Negeri 1 Kuta Utara. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 10(3), 291–300. <https://doi.org/10.23887/jjpg.v10i3.50446>

- Eldanto, A., Hoendarto, G., & Willay, T. (2018). Penerapan Metode Statistika Inferensial Sebagai Alat Bantu Hitung Dengan Solusi Komprehensif. *Jurnal InTekSis*, 5(2).
- Ennis, R. H. (1985). *Logical Basis for Measuring Critical Thinking Skills*. Educational Leadership.
- Erdogan, V. (2019). Integrating 4C Skills of 21st Century into 4 Language Skills in EFL Classes. *International Journal of Education and Research*, 7(11). www.ijern.com
- Gunawan, C. (2020). *Mahir Menguasai SPSS: Panduan Praktis Mengolah Data Penelitian* (1st ed.). Deepublish.
- Kadir. (2015). *Statistika Terapan: Konsep, Contoh, dan Analisis Data dengan Program SPSS/Lisrel dalam Penelitian*. Raja Grafindo Persada.
- Kusumawati, W., Kurniasari, N., & Khusniyah, Z. (2019). Pengaruh Integrasi Model Pembelajaran Siklus 5E Dengan Case Based Learning (CBL) Terhadap Kecenderungan Berfikir Kritis Mahasiswa. *JURNAL EDUNursing*, 3(1). <http://journal.unipdu.ac.id>
- Nugraha, A. J., Suyitno, H., & Susilaningsih, E. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau dari Keterampilan Proses Sains dan Motivasi Belajar melalui Model PBL. *Journal of Primary Education*, 6(1). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpe>
- OECD. (2022). *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework PISA*.
- Pebriyani, P. E., & Pahlevi, T. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Kearsipan Kelas X OTKP di SMK Negeri 1 Sooko Mojokerto Triesninda Pahlevi. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 8(1). <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpap>
- Permendikbud No. 20, Pub. L. No. 20 (2016).
- Pusparini, S. T. (2017). *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Koloid* [Pendidikan Kimia]. UIN Syarif Hidayatullah.
- Rahayu, D. N. G., Harijanto, A., & Lesmono, A. D. (2018). Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Fluida Dinamis. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.19184/jpf.v7i2.7923>
- Rusefendi. (1998). *Statistika Dasar untuk Penelitian Pendidikan*. IKIP Bandung Press.
- Sari, S. W. (2020). *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Mata Pelajaran Ekonomi Kelas XI IPS 1 SMAN 2 Tapung*. Universitas Islam Riau.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Pendidikan : Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D, dan Penelitian Pendidikan* (3rd ed.). Alfabeta.
- Tampi, M., Irawan, D., & Azizahwati, A. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Think Pair Share Dengan Teknik Index Card Match Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik SMP Pada Materi Pengukuran. *SILAMPARI JURNAL PENDIDIKAN ILMU FISIKA*, 5(2), 134–147. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v5i2.2159>

- Trianto. (2012). *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)* (4th ed.). PT. Bumi Aksara.
- Ulfah, M., Hairida, Arfiyanti, F., Permasari, N., & Sabila, J. A. (2021). Analisis Permasalahan Pendidik IPA Dalam Proses Penilaian Pembelajaran. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 5(2), 186–196. <https://doi.org/10.24815/jipi.v5i2.21163>
- Wilujeng, I., & Prasetyo, Z. K. (2017). *Buku IPA Terintegrasi & Pembelajaran*. UNY Press.
- Winandika, G. (2020). Keefektifan Model Pembelajaran Keterampilan Proses Sains Bervisi Salingtemas (Sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat) di SD Negeri Tinggarjaya. *Jurnal PANCAR (Pendidik Anak Cerdas Dan Pintar)*, 4(1).
- Yanti, N., Kresna, P., Nasir, M., Farma, R., Hardanto, L. T., Taslim, R., & Taer, E. (2024). *Potential of palm frond waste as a basic material for making porous activated carbon*. <https://doi.org/10.31258/jkfi.21.1.99-108>

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING BERBANTUAN SIMULASI PHET TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN MULTIREPRESENTASI KELAS XI PADA MATERI GELOMBANG MEKANIK DI SMAN 14 PEKANBARU

Reydina Aulia Putri¹, Nur Islami², Azhar³

¹Author Address; reydina.aulia3287@student.unri.ac.id

¹²³Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Riau, Riau, Indonesia

Received: 23 April 2024

Revised: 27 April 2024

Accepted: 04 Juni 2024

Abstract: *This research aims to determine the differences in students' multirepresentation abilities by using guided inquiry learning models assisted by PhET simulations and to determine the effect of guided inquiry learning models assisted by PhET simulations on multirepresentation abilities on mechanical wave material at SMAN 14 Pekanbaru. The type of experimental research used in this research is nonequivalent post-test only control group design. The samples in this study were XI IPA 1 class as the experimental class and XI IPA 3 class as the control class. The data collection method is by giving a post-test using a multirepresentation ability test instrument totaling 16 multiple choice questions. The data obtained were then subjected to descriptive analysis and inferential analysis. Based on the results of data processing, the average value obtained by the control class is 57.81 and the average value of the experimental class is 76.56 so that there is a difference in the multirepresentation ability of students using guided inquiry learning model assisted by PhET simulation and the application of guided inquiry learning model assisted by PhET simulation affects the multirepresentation ability of students on mechanical wave material.*

Keywords: *Multirepresentation Ability, Guided Inquiry Learning Model, PhET Simulation*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan multirepresentasi peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET dan mengetahui pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET terhadap kemampuan multirepresentasi pada materi gelombang mekanik di SMAN 14 Pekanbaru. Jenis penelitian eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu nonequivalent post-test only control group design. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 3 sebagai kelas kontrol. Metode pengumpulan data yaitu dengan cara pemberian post-test dengan menggunakan Instrumen tes kemampuan multirepresentasi yang berjumlah 16 soal pilihan ganda. Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan analisis deskriptif dan analisis inferensial. Berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan nilai rata – rata yang diperoleh kelas kontrol yaitu 57,81 dan nilai rata – rata kelas eksperimen adalah 76,56 sehingga terdapat perbedaan kemampuan multirepresentasi peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET dan penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET berpengaruh terhadap kemampuan multirepresentasi peserta didik pada materi gelombang mekanik.

Kata kunci: *Kemampuan Multirepresentasi, Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing, Simulasi PhET*

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Melalui pendidikan diharapkan seseorang dapat mengembangkan pengetahuan, tingkah laku dan

keterampilan (Habibah & Bunawan, 2018). Keberhasilan pendidikan didukung dengan peran penting mata pelajaran di sekolah salah satunya adalah fisika. Fisika adalah bidang yang mempelajari fenomena dan gejala alam secara logis, rasional serta sistematis yang mencakup proses maupun sikap ilmiah (Nosela & Parsaoran, 2021). Fisika bukan hanya tentang teori dan rumus, tetapi fisika mengandung banyak konsep yang harus dipahami secara mendalam. Fisika menuntut peserta didik untuk mampu membangun pengetahuannya sendiri dari pengalamannya secara langsung serta peran aktifnya dalam proses pembelajaran (Ariani, T, 2020).

Pembelajaran fisika harus menekankan pada pengumpulan data secara ilmiah dan harus dilakukan dengan cara yang membantu peserta didik dalam mengembangkan pengetahuan yang lebih mendalam. Oleh sebab itu, perlunya memberikan pengalaman langsung agar peserta didik dapat lebih aktif dalam melaksanakan proses ilmiah. Pembelajaran fisika merupakan pembelajaran yang tidak mengabaikan hakikat fisika sebagai sains. Ada tiga hakikat fisika yaitu fisika sebagai produk, fisika sebagai proses dan fisika sebagai sikap. Hasil penemuan yang dihasilkan oleh para ilmuwan melalui berbagai kegiatan penelitian yang inovatif dikelompokkan ke dalam suatu kumpulan pengetahuan yang disebut sebagai produk. Menurut Murdani (2020), fisika sebagai proses sangat berkaitan dengan fenomena, dugaan, pengamatan dan penyelidikan. Sutrisno (2006) mengatakan bahwa fisika sebagai sikap adalah kumpulan sikap ilmiah yang muncul setelah adanya kegiatan awal. Kegiatan ini terdiri dari kegiatan pengamatan, pengukuran dan percobaan yang memerlukan proses mental dan sikap yang bermula dari pemikiran.

Kemampuan representasi memegang peranan yang sangat penting dalam pembelajaran fisika. Kemampuan ini harus dikuasai karena pembelajaran fisika banyak ditemukan bentuk – bentuk representasi yaitu grafik, gambar, verbal dan matematis. Representasi adalah kemampuan dalam menjelaskan gagasan maupun ide dengan cara tertentu. Menurut Habibah & Bunawan (2018) pengajaran yang mencakup semua representasi yang disebut multirepresentasi akan membuat peserta didik dapat memahami konsep fisika dan memudahkan peserta didik dalam proses analisis fenomena alam. Kohl & Finkelstein (2006) mengungkapkan bahwa kemampuan multirepresentasi adalah kemampuan yang harus dimiliki peserta didik untuk menginterpretasikan dan menerapkan berbagai konsep dalam memecahkan masalah fisika dengan tepat, sekurang – kurangnya tiga representasi yaitu representasi verbal, fisis dan matematis.

Berdasarkan hasil observasi, hasil wawancara dan pengisian angket oleh guru fisika SMA Negeri 14 Pekanbaru, penulis mendapati masih terdapat peserta didik yang tidak menggunakan multirepresentasi dalam menyelesaikan persoalan fisika. Hal ini didukung dengan pernyataan dari guru fisika bahwa peserta didik hanya fokus pada salah satu bentuk dari representasi, sehingga kurang menguasai format representasi lainnya. Berdasarkan analisis pengisian angket didapatkan bahwa responden yaitu guru lebih banyak memilih pernyataan kurang setuju dan tidak setuju. Terutama pada pernyataan peserta didik tidak mampu membuat persamaan dari representasi lain misalnya dari representasi gambar maupun grafik. Pernyataan tersebut mendapatkan persentasi 100% sangat tidak setuju yang menandakan bahwa sangat kurangnya kemampuan peserta didik dalam membuat persamaan dari representasi lain. Permasalahan ini menjadi tanggung jawab guru untuk dapat mendorong peserta didik dalam mengembangkan kemampuan multirepresentasi.

Prinsip dan teori pengetahuan menjadi dasar disusunnya model pembelajaran. Menurut Bruce & Marsha (1980) model pembelajaran adalah suatu strategi atau kerangka kerja yang dapat diterapkan pada pembuatan kurikulum, pembuatan materi – materi pembelajaran dan pengarahannya di kelas maupun lingkungan lainnya. Model pembelajaran konvensional dan metode ceramah dianggap kurang efektif dalam mengembangkan keterampilan multirepresentasi peserta didik. Model pembelajaran konvensional tidak memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membangun keterampilan mengolah informasi dan data mereka sendiri menggunakan multirepresentasi.

Model pembelajaran inkuiri terbimbing menjadi salah satu model pembelajaran yang digunakan dalam mengasah kemampuan multirepresentasi peserta didik. Menurut Kohl & Finkelstein (2006) pembelajaran penyelidikan dan bimbingan menjadi model pembelajaran yang dapat mengasah kemampuan multirepresentasi peserta didik. Erliza (2018) menyatakan model pembelajaran inkuiri terbimbing adalah model pembelajaran dimana guru memberikan instruksi yang cukup luas kepada peserta didik dan guru juga membimbing peserta didik dalam proses pembelajaran. Pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan salah satu pembelajaran yang mengharuskan peserta didik untuk melaksanakan berbagai proses saintifik (Hamdayana, 2017). Adapun tahapan dalam pembelajaran inkuiri terbimbing yaitu orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, pengumpulan data, analisis data dan membuat kesimpulan.

Pemanfaatan teknologi berperan besar dalam membantu guru untuk menerapkan model pembelajaran. Guru harus mampu mengikuti perkembangan teknologi untuk mendukung

kegiatan pembelajaran (Riska dkk, 2023). Salah satu media yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung model pembelajaran inkuiri terbimbing yaitu simulasi PhET. Penggunaan media pembelajaran yang tepat dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru pada peserta didik serta meningkatkan motivasi belajar (Azhar dkk, 2021). Media simulasi PhET merupakan media pembelajaran berupa laboratorium virtual yang dikembangkan oleh *University of Colorado*. Simulasi PhET adalah program yang menyediakan simulasi – simulasi yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran fisika. Penelitian ini menggunakan simulasi PhET digunakan di setiap pertemuan pada materi gelombang mekanik. Model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET mendorong peserta didik untuk aktif dalam menemukan fakta dengan adanya bimbingan guru dan mampu menampilkan fenomena yang sulit diamati secara langsung (Mufidah dkk, 2019). Hal ini mempermudah peserta didik dalam mengkomunikasikan sebuah gagasan dari yang sifatnya abstrak menuju konkret dalam memecahkan berbagai permasalahan fisika (Rais dkk, 2020).

Rais dkk (2020) melakukan penelitian mengenai pemahaman konsep peserta didik melalui model inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET. Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan didapatkan bahwa pemahaman konsep peserta didik yang menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan PhET lebih baik dibanding peserta didik yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan PhET mampu memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pemahaman konsep peserta didik. Penelitian lain yang dilakukan oleh Ahila dkk (2021) mengenai pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan laboratorium virtual terhadap kemampuan representasi grafik siswa SMA di sekolah menyatakan kemampuan representasi grafik pada kelas kontrol memiliki nilai rata – rata sebesar 77,22 sedangkan kelas eksperimen memiliki rata – rata kemampuan representasi grafik sebesar 90,00. Hal ini menandakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil kemampuan representasi grafik menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan virtual laboratorium pada materi hukum Newton.

Berdasarkan uraian latar belakang, maka peneliti melakukan kajian penelitian “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Simulasi PhET Terhadap Peningkatan Kemampuan Multirepresentasi Kelas XI Pada Materi Gelombang Mekanik di SMAN 14 Pekanbaru”.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah quasi experiment. Sugiyono, (2021) menyampaikan metode penelitian eksperimen adalah metode penelitian kuantitatif yang digunakan untuk melihat pengaruh antar variabel yaitu variabel independen terhadap variabel dependen dengan kondisi yang dikendalikan. Jenis penelitian eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *nonequivalent post-test only control group design*. Penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kedua kelas tersebut akan diberikan *post-test* setelah mempelajari materi gelombang mekanik. Jumlah pertanyaan dan waktu yang digunakan dalam *post-test* ini adalah sama yang terdiri dari pertanyaan – pertanyaan berdasarkan indikator kemampuan multirepresentasi. Hasil tes dari kelas eksperimen dan kelas kontrol akan digunakan sebagai data penelitian dan diolah melalui analisis statistik.

Penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Menengah Atas Negeri 14 Pekanbaru pada semester genap tahun ajaran 2023/2024. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 14 Pekanbaru tahun ajaran 2023/2024 yang terdiri dari 7 kelas dengan jumlah 252 peserta didik. Teknik Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah random sampling yaitu teknik pengambilan sampel secara acak dengan syarat populasi harus homogen. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dengan menerapkan pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET dan kelas XI IPA 3 sebagai kelas kontrol yang menggunakan penerapan pembelajaran konvensional.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan cara pemberian *post-test* yang dilakukan setelah terlaksananya pembelajaran materi gelombang mekanik. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan multirepresentasi yang berjumlah 16 soal pilihan ganda. Soal tersebut dibuat berdasarkan indikator kemampuan multirepresentasi yang disesuaikan dengan materi gelombang mekanik. Indikator kemampuan multirepresentasi yaitu memformulasikan informasi, membuat representasi baru, memiliki konsistensi dan memecahkan masalah menggunakan representasi (Perdani & Irianti, 2018). Langkah yang dilakukan selanjutnya setelah melakukan proses pengumpulan data yaitu analisis data. Dalam penelitian ini, analisis data yang digunakan yaitu analisis deskriptif dan analisis inferensial.

1. Analisis Deskriptif

Dalam penelitian ini, analisis deskriptif mempunyai tujuan untuk mengetahui kemampuan multirepresentasi peserta didik pada materi gelombang mekanik.

a. Analisis Kemampuan Multirepresentasi Berdasarkan Aspek Kemampuan Representasi

Untuk mengetahui tingkat kemampuan multirepresentasi berdasarkan aspek kemampuan representasi peserta didik maka dilakukan perhitungan skor yang diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Skor aspek kemampuan multirepresentasi} = \frac{\text{Jumlah soal benar}}{\text{jumlah soal tiap aspek}} \times 100 \quad (1)$$

b. Analisis Kemampuan Menyajikan Representasi dalam Berbagai Format Representasi

Untuk mengetahui tingkat kemampuan peserta didik menyajikan multirepresentasi ke dalam berbagai format, maka dilakukan perhitungan skor yang diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Skor tiap format representasi} = \frac{\text{Jumlah soal benar}}{\text{jumlah soal tiap format}} \times 100 \quad (2)$$

Pemberian skor tes kemampuan multirepresentasi ini menggunakan panduan dari Ebel & Frisbie yang ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Pedoman skor tes kemampuan multirepresentasi

| Skor | Tingkat Keterampilan |
|------------------------|----------------------|
| $75 < x \leq 100$ | Sangat tinggi |
| $58,33 < x \leq 75$ | Tinggi |
| $41,67 < x \leq 58,33$ | Sedang |
| $25 < x \leq 41,67$ | Rendah |
| $0 < x \leq 25$ | Sangat rendah |

(Sumber: Ebel & Frisbie, 1991)

2. Analisis Inferensial

Dalam penelitian ini, analisis inferensial memiliki tujuan untuk mengetahui perbedaan tingkat kemampuan multirepresentasi dengan diterapkannya model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET pada materi gelombang mekanik di kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional di kelas kontrol melalui uji hipotesis. Sebelum dilakukan uji hipotesis, dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu. Uji prasyarat yang diperlukan adalah uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Kriteria pengujian normalitas menurut Gunawan (2019) sebagai berikut:

- 1) Jika signifikansi, (Sig.) $\geq 0,05$ maka data terdistribusi normal
- 2) Jika signifikansi, (Sig.) $< 0,05$ maka data tidak terdistribusi normal

b. Uji Homogenitas

Kriteria pengujian homogenitas menurut Gunawan (2019) sebagai berikut:

- 1) Jika signifikansi (Sig.) $\geq 0,05$ maka kelompok data berasal dari populasi dengan varians yang sama (homogen)
- 2) Jika signifikansi (Sig.) $< 0,05$ maka kelompok data berasal dari populasi dengan varians yang berbeda (tidak homogen)

c. Uji Hipotesis

Pada pengujian ini, digunakan data hasil dari *post-test* yang sesuai dengan indikator kemampuan multirepresentasi yang diujikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kriteria pengambilan kesimpulan pada penelitian ini berdasarkan analisis inferensial yaitu:

- a) Jika signifikan (Sig.) $\geq 0,05$ maka H_0 diterima. Artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan multirepresentasi antara kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET dengan kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi gelombang mekanik.
- b) Jika signifikan (Sig.) $< 0,05$ maka H_0 ditolak. Artinya terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan multirepresentasi antara kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET dengan kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi gelombang mekanik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Deskriptif

Hasil penelitian dikaji dari perolehan skor rata – rata peserta didik pada kemampuan multirepresentasi berdasarkan aspek kemampuan representasi dan kemampuan menyajikan representasi dalam berbagai format. Adapun hasil dari kedua analisis tersebut sebagai berikut.

1. Kemampuan Multirepresentasi Berdasarkan Aspek Kemampuan Representasi

Analisis peningkatan kemampuan multirepresentasi peserta didik berdasarkan aspek kemampuan representasi dilakukan dengan disediakannya empat butir soal untuk setiap aspek representasi. Terdapat empat aspek representasi yaitu memformulasikan informasi, membuat representasi baru, memiliki konsistensi dan memecahkan masalah menggunakan representasi. Berdasarkan analisis data diperoleh rata – rata kemampuan multirepresentasi peserta didik berdasarkan aspek representasi ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kemampuan multirepresentasi berdasarkan aspek kemampuan representasi

| No. | Aspek Representasi | Kelas Kontrol | | Kelas Eksperimen | |
|-----|---|---------------|----------|------------------|---------------|
| | | Rata - Rata | Kategori | Rata - Rata | Kategori |
| 1. | Memformulasikan informasi | 58,08 | Sedang | 75,70 | Sangat Tinggi |
| 2. | Membuat representasi baru | 59,72 | Tinggi | 75,00 | Tinggi |
| 3. | Memiliki konsistensi | 63,88 | Tinggi | 72,92 | Tinggi |
| 4. | Memecahkan masalah menggunakan representasi | 58,33 | Sedang | 81,94 | Sangat Tinggi |
| | Rata – Rata | 60,00 | Tinggi | 76,39 | Sangat Tinggi |

Berdasarkan data Tabel 2 dapat dilihat bahwa tingkat kemampuan multirepresentasi peserta didik berdasarkan aspek kemampuan representasi pada kelas eksperimen yang menerapkan model inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional. Rata – rata kemampuan multirepresentasi berdasarkan aspek representasi yang tertinggi adalah aspek memecahkan masalah pada kelas yang menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET. Hal ini dikarenakan dalam penerapan pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET, peserta didik telah dibiasakan dalam memecahkan masalah menggunakan representasi baik dari proses pembelajaran maupun latihan soal yang telah dilakukan. Peserta didik akan mampu memecahkan masalah dengan representasi selama proses pembelajarannya diberikan multirepresentasi, sehingga peserta didik akan terbiasa untuk dapat memecahkan masalah menggunakan representasi (Ainsworth, 1999).

Peserta didik yang dalam pembelajarannya menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET diberi bimbingan untuk dapat memformulasikan informasi dari suatu representasi dengan benar. Pada aspek ini, peserta didik mampu memformulasikan informasi melalui tahapan melakukan percobaan untuk memperoleh data dan tahapan analisis data. Hal ini sejalan dengan fungsi utama dari multirepresentasi yaitu multirepresentasi digunakan untuk memberikan representasi yang berisi informasi pelengkap dan multirepresentasi mampu membantu peserta didik dalam melengkapi proses kognitif (Mahmudah & Mega, 2021)

Pemberian perlakuan khusus pada salah satu kelas ternyata mampu melatih peserta didik untuk dapat membuat representasi baru dalam menjelaskan suatu permasalahan. Hal ini

disebabkan banyak faktor yang harus dikuasai peserta didik agar mampu mengubah suatu representasi menjadi representasi baru secara maksimal. Salah satunya adalah peserta didik secara utuh paham dengan konsep yang ditemukannya. Tahapan membuat representasi baru dalam pelaksanaan pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET berdasarkan pada data yang diperoleh saat melaksanakan percobaan yang kemudian dianalisis menggunakan berbagai macam representasi.

Mampu konsisten dengan representasi merupakan salah satu aspek dari representasi. Aspek ini mengharuskan peserta didik konsisten dalam menentukan representasi dari permasalahan yang ada. Kemampuan ini mengharuskan peserta didik untuk mengerti hubungan antara representasi awal dengan representasi yang akan dibuat agar representasi tersebut dapat konsisten.

Hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan multirepresentasi peserta didik berdasarkan aspek kemampuan representasi pada kelas yang menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET lebih baik daripada kelas yang menerapkan model pembelajaran konvensional.

2. Kemampuan Menyajikan Representasi dalam Berbagai Format Representasi

Pada penelitian ini soal *posttest* disajikan kedalam berbagai format representasi yang berbeda-beda. Terdapat empat format representasi dalam kemampuan menyajikan representasi yaitu representasi verbal, gambar, grafik dan matematis. Berdasarkan analisis data tersebut diperoleh rata – rata kemampuan menyajikan representasi ke dalam berbagai format yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kemampuan menyajikan representasi dalam berbagai format representasi

| No. | Format Representasi | Kelas Kontrol | | Kelas Eksperimen | |
|-----|---------------------|---------------|----------|------------------|---------------|
| | | Rata - Rata | Kategori | Rata - Rata | Kategori |
| 1. | Verbal | 54,16 | Sedang | 72,22 | Tinggi |
| 2. | Gambar | 58,33 | Sedang | 81,25 | Sangat Tinggi |
| 3. | Grafik | 48,61 | Sedang | 72,92 | Tinggi |
| 4. | Matematis | 70,13 | Tinggi | 79,17 | Sangat Tinggi |
| | Rata – Rata | 57,80 | Sedang | 76,39 | Sangat Tinggi |

Berdasarkan perolehan data Tabel 3 dapat dilihat bahwa tingkat kemampuan menyajikan representasi dalam berbagai format representasi pada kelas eksperimen tergolong sangat tinggi dibanding kelas kontrol yang tergolong kategori sedang. Adapun dari hasil analisis data dapat dilihat bahwa rata - rata tertinggi kemampuan peserta didik dalam menyajikan

representasi ditunjukkan oleh format representasi gambar. Rata – rata tertinggi ini dipegang oleh kelas yang menerapkan pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET. Menurut Apriliyani (2019) penguasaan konsep fisika akan jauh lebih mudah jika direpresentasikan dalam bentuk gambar.

Kemampuan representasi matematis menjadi kemampuan menyajikan representasi dengan rata – rata tertinggi lainnya. Rata – rata kedua kelas tergolong tinggi dikarenakan dalam proses pembelajarannya peserta didik selalu menggunakan representasi matematis terutama dalam pembahasan contoh soal. Representasi matematis berfungsi sebagai alat untuk mendapatkan jawaban atas permasalahan matematis yang dihadapi (Mahendra dkk, 2019). Hal ini dikarenakan pembelajaran fisika lebih mudah dipahami apabila konsep yang terkandung didalamnya disajikan ke dalam bentuk matematis.

Sebagai representasi yang bersifat visual, representasi grafik mampu menjembatani representasi lainnya. Tahapan inkuiri terbimbing terutama pengumpulan data dan analisis data menjadi tahapan yang berpengaruh dalam kemampuan peserta didik menyajikan representasi grafik. Hal ini dikarenakan data – data yang diperoleh dari percobaan kemudian direpresentasikan kedalam bentuk grafik. Namun, saat proses pembelajaran berlangsung terdapat beberapa peserta didik yang kurang bersungguh – sungguh dalam menggambarkan grafik dan keliru dalam membaca grafik. Permasalahan ini menyebabkan kesalahan peserta didik dalam menjawab soal.

Berdasarkan analisa data diperoleh bahwa representasi verbal menjadi format representasi yang memiliki rata – rata terendah untuk kelas yang menerapkan pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET. Kesalahan peserta didik yang banyak terjadi dalam menjawab soal terdapat pada soal nomor empat. Hal ini dikarenakan kurangnya perhatian lebih peserta didik dalam menjawab soal dengan menggunakan kata – kata. Artinya masih ada informasi – informasi yang diperoleh selama pengamatan yang belum bisa direpresentasikan secara verbal.

Hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan peserta didik menyajikan representasi dalam berbagai format representasi pada kelas yang menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET lebih baik daripada kelas yang menerapkan model pembelajaran konvensional.

Analisis Inferensial

Berdasarkan hasil uji hipotesis menggunakan *independent sample t – test* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan multirepresentasi

antara kelas kontrol dan kelas eksperimen diperoleh ringkasan kemampuan multirepresentasi kelas kontrol dan kelas eksperimen seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis inferensial kemampuan multirepresentasi peserta didik

| Indikator Test | Kelas | |
|-------------------------------|---------|------------|
| | Kontrol | Eksperimen |
| Sig. (2 – tailed) | | 0,000 |
| α (taraf signifikansi) | | 0,05 |

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa hasil data dari kedua kelas diperoleh nilai signifikansi (2 – tailed) sebesar 0,000 lebih kecil dari taraf signifikansi yaitu 0,05. Berdasarkan ketentuan apabila signifikansi (Sig.) < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Artinya terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan multirepresentasi antara kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET dengan kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi gelombang mekanik.

Setelah menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET diperoleh bahwa model ini mampu meningkatkan kemampuan multirepresentasi peserta didik baik berdasarkan aspek kemampuan representasi maupun penyajian representasi dalam berbagai format. Langkah – langkah model pembelajaran inkuiri terbimbing mempunyai peranan yang sangat penting dalam pembelajaran terutama untuk meningkatkan kemampuan multirepresentasi peserta didik (Trianto, 2014). Hal ini dikarenakan pembelajaran inkuiri terbimbing mampu memberikan ruang kepada peserta didik untuk belajar mandiri dan secara langsung terjun kedalam proses ilmiah. Pembelajaran inkuiri terbimbing juga mengharuskan peserta didik untuk melaksanakan berbagai proses saintifik (Hamdayana, 2017).

SIMPULAN DAN SARAN

Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET pada materi gelombang mekanik di SMA Negeri 14 Pekanbaru dapat meningkatkan kemampuan multirepresentasi peserta didik. Kemampuan multirepresentasi pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dapat dilihat dari rata – rata kemampuan multirepresentasi pada masing – masing kelas, dimana kelas eksperimen memiliki rata – rata lebih tinggi dengan kategori sangat tinggi dibandingkan rata – rata kelas kontrol dengan kategori sedang. Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET berpengaruh terhadap kemampuan multirepresentasi peserta didik pada materi gelombang mekanik. Hal ini dikarenakan terdapat perbedaan yang signifikan pada

kemampuan multirepresentasi peserta didik antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol pada materi gelombang mekanik di SMA Negeri 14 Pekanbaru. Dengan demikian, model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET dalam materi gelombang mekanik dapat menjadi solusi alternatif dan efektif diterapkan dalam kegiatan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahila, L. F. Q., Ketut Mahardika I, & Supeno. (2021). *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Kemampuan Representasi Grafik Siswa Sma Di Sekolah*.
- Ainsworth, S. (1999). *The Functions Of Multiple Representations*. Computers And Education.
- Apriliyani, A. (2019). *Perbedaan Kemampuan Multi Representasi Fisika Peserta Didik Menggunakan Metode Hypnoteaching Dengan Think Aloud Pair Problem Solving (Tapps) Pada Materi Gerak Melingkar*. Program Pasca Sarjana Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Ariani, T. (2020). Analysis of students' critical thinking skills in physics problems. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 3(1), 1-17.
- Azhar, Herfana, P., Nasir, M., Irawan, D., & Islami, N. (2021). Development of 3D Physics Learning Media using Augmented Reality for First-year Junior High School Students. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Bruce, J. W., & Marsha, W. (1980). *Models of teaching* (5th ed.). Allyn And Bacon A Simon & Scuster Company.
- Ebel, R., & Frisbie, D. (1991). *Essentials of Educational Measurement* (5th ed.). Prentice Hall.
- Erliza, D. (2018). *Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ipa Di Kelas V Min 11 Banda Aceh*.
- Gunawan, C. (2019). *Mahir Menguasai SPSS : (Mudah Mengolah Data Dengan IBM SPSS Statistic*.
- Habibah, S., & Bunawan, W. (2018). Implementasi Pendekatan Multi Representasi Pada Model Pembelajaran Inquiry Training Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Usaha Dan Energi. *Penelitian Bidang Pendidikan*, 24(1), 28–37.
- Hamdayana, J. (2017). *Metodologi Pengajaran* (Suryani, Ed.; 2nd ed.). PT. Bumi Aksara.
- Kohl, P. B., & Finkelstein, N. D. (2006). Effects of representation on students solving physics problems: A fine-grained characterization. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 2(1), 010106.
- Mahendra, R., Mulyono, M., & Isnarto, I. (2019). Kemampuan Representasi Matematis Dalam Model Pembelajaran Somatic, Auditory, Visualization, Intellectually (SAVI) . *In Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 287–292.
- Mahmudah, L., & Mega, P. (2021). Multirepresentasi Dalam Pembelajaran Fisika : Sebuah Solusi Materi Gerak Melingkar. *Jurnal Kependidikan Betara* 2, 1, 16–22.

- Mufidah, Ruhiat, Y., & Utami, S. (2019). Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan PhET Untuk Meningkatkan Keterampilan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Konsep Gerak Harmonik Sederhana. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, 2(1).
- Murdani, E. (2020). Hakikat Fisika dan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 3.
- Nosela, S., & Parsaoran, S. (2021). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN LEVEL OF INQUIRY DENGAN VIRTUAL LAB TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI FLUIDA STATIS. *Journal of Teaching and Learning Physics* 6, 100–109.
- Perdani, U., & Irianti, M. (n.d.). THE INFLUENCE OF GUIDED INQUIRY MODEL LEARNING TO MULTIPLE REPRESENTATIONS ABILITY OF STUDENTS GRADE X MAN 1 PEKANBARU ON WORK AND ENERGY SUBJECT. In *JOM FKIP VOLUME* (Vol. 5).
- Rais, A. A., Hakim, L., & Sulistiawati, S. (2020). Pemahaman Konsep Siswa melalui Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Simulasi PhET. *Physics Education Research Journal*, 2(1), 1.
- Riska, F. M., Fitriana, S., Hardianti, T., Rizaldi, R., Syahwin, S., & Mardiana, N. (2023). Pengaruh Bahan Ajar Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan V-Lab (Virtual Laboratory) Pada Materi Momentum Dan Impuls Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 5(2), 200–213.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sutrisno. (2006). *Hakikat Fisika dan Pembelajarannya*. Pendidikan Fisika FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Trianto. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual : Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum 2013 (Kurikulum Tematik Integratif)*. Jakarta : Prenadamedia Grup.

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *RECIPROCAL LEARNING* PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

Reni Ramadhani¹, Azizahwati², M. Rahmad³

¹Author Address; reni.ramadhani0434@student.unri.ac.id

¹²³Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Riau, Riau, Indonesia

Received: 26 April 2024

Revised: 30 April 2024

Accepted: 4 Juni 2024

Abstract: *This research aims to describe students' problem solving abilities on global warming material through the reciprocal learning model and to determine the differences in students' problem solving abilities through the application of the reciprocal learning model and conventional learning models on global warming material. The research method used is a quasi experiment with a posttest-only control design. With data collection techniques in the form of a posttest. The sampling technique in this research used randomization. The sample in this study included classes VII D and VII E. The results of descriptive analysis in the experimental class obtained a problem solving ability score of 70.6 in the good category. Meanwhile, the control class obtained a score of 62.4, which is in the sufficient category. The hypothesis test result was obtained at 0.002, which means it is smaller than 0.05. There are differences in the problem solving abilities of students who apply the reciprocal learning model and apply conventional learning to global warming material in class VII MTS Al-Qasimiyah Sorek Satu.*

Keywords : *Problem Solving Ability, Reciprocal Learning Model, Global Warming*

Abstrak: *Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi pemanasan global melalui model pembelajaran reciprocal learning dan untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui penerapan model pembelajaran reciprocal learning dan model pembelajaran konvensional pada materi pemanasan global. Metode penelitian yang digunakan yaitu quasi experiment dengan rancangan penelitian posttest-only control design. Dengan teknik pengumpulan data berupa posttest. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan randomisasi. Sampel dalam penelitian ini meliputi kelas VII D dan VII E. Hasil analisis deskriptif pada kelas eksperimen memperoleh skor kemampuan pemecahan masalah sebesar 70,6 berada pada kategori baik. Sedangkan pada kelas kontrol memperoleh skor sebesar 62,4 berada pada kategori cukup. Hasil uji hipotesis diperoleh sebesar 0,002 yang berarti lebih kecil dari 0,05. Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa yang menerapkan model pembelajaran reciprocal learning dengan menerapkan pembelajaran konvensional pada materi pemanasan global di kelas VII MTS Al-Qasimiyah Sorek Satu.*

Kata kunci: *Kemampuan Pemecahan Masalah, Model Pembelajaran Reciprocal Learning, Pemanasan Global.*

PENDAHULUAN

Menurut Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 Pendidikan merupakan upaya sadar yang terencana untuk menciptakan keadaan pembelajaran yang aktif dalam menggali kemampuan diri, karakter, intelektual, budi pekerti, serta keterampilan yang diperlukan individu, lingkungan sekitar, bangsa dan negara (UU RI 2003). Pendidikan merupakan

kegiatan belajar mengajar yang memiliki tujuan pembelajaran yang harus tercapai. Tercapainya tujuan pendidikan tidak terlepas dari keberhasilan pembelajaran dikelas, kegiatan pembelajaran membutuhkan model pembelajaran yang tepat untuk tercapainya tujuan pembelajaran (Ariani, T., & Lovisia, E, 2023). Model pembelajaran merupakan suatu rancangan kegiatan pembelajaran yang menjadi pedoman bagi pendidik. Semakin tepat model pembelajaran yang digunakan oleh pendidik, diharapkan semakin efektif dalam tercapainya tujuan pembelajaran. Dengan tercapainya tujuan pembelajaran akan melahirkan pendidikan yang baik serta mampu menghadapi tantangan di masa depan (Nasution, 2017).

Pendidikan IPA adalah proses memahami ilmu pengetahuan yang membahas bidang IPA. Pendidikan IPA dalam kegiatannya meliputi pembelajaran IPA yaitu kegiatan belajar mengajar yang mampu meningkatkan daya berfikir siswa yang meliputi empat unsur yaitu: (1) sikap, rasa ingin tahu terkait lingkungan sekitar tentang sebab akibat yang menyebabkan timbulnya permasalahan baru dan dapat dipecahkan dengan prosedur yang tepat; (2) proses, metode pemecahan masalah menggunakan metode ilmiah yang meliputi penyusunan hipotesis, merencanakan percobaan, evaluasi dan menarik ikhtisar; (3) produk, berbentuk prinsip, teori, fakta dan hukum; (4) aplikasi, menerapkan konsep IPA dan metode ilmiah dalam kehidupan sehari-hari (Indrawati & Nurpatri, 2022).

Keterampilan abad 21 merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh setiap siswa yang terdiri dari 4 kompetensi yang meliputi *creativity* (kreatif), *critical thinking* (berpikir kritis), *communication* (komunikasi), dan *collaboration* (kolaborasi) atau sering disebut dengan keterampilan 4C. Kompetensi tersebut harus diajarkan dan ditanamkan dalam kegiatan pembelajaran agar melahirkan siswa yang mampu bersaing di dunia kerja yang sudah serba digital. Keterampilan abad 21 dalam hal kemampuan pemecahan masalah menjadi salah satu fokus pembelajaran fisika dan akhir-akhir ini menjadi topik yang hangat diteliti. (Siregar et al., 2022) Kemampuan pemecahan masalah merupakan tahapan untuk menerima tantangan dalam menyelesaikan atau menjawab masalah, untuk dapat memecahkan masalah siswa harus dapat menentukan informasi yang ditanyakan pada data. Mengajarkan pemecahan masalah pada siswa dapat membantu siswa mengambil keputusan, dan siswa juga diberi kesempatan untuk memecahkan masalah. Masalah tersebut bisa diselesaikan dengan berkelompok atau individu (Mutiara, 2017).

Kemampuan pemecahan masalah siswa saat sekarang masih tergolong rendah. Berdasarkan hasil survey dari TIMSS (*Trend in International Mathematics and Science Study*) diperoleh data pada tahun 2015 bahwa Indonesia mendapat peringkat ke-5 dari bawah, pada tahun 2012 Indonesia mendapat peringkat ke-2 dari bawah dengan perolehan skor rata-rata 382, pada tahun 2015 Indonesia berhasil meningkatkan skor dengan jumlah 403, namun pada tahun 2018 Indonesia mendapat skor 396 dengan peringkat 71 dari 79 negara. (Pramitha et al., 2023) Data lain diperoleh dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) pada Selasa, 05 Desember 2023 merilis hasil studi PISA (*Programme for International Student Assessment*) 2022. Hasil PISA ini menunjukkan peringkat hasil belajar literasi Indonesia mengalami peningkatan sebesar 5 sampai 6 posisi dibandingkan tahun 2018. Namun skor literasi membaca internasional di PISA 2022 rata-rata menurun 18 poin, sedangkan Indonesia mengalami penurunan sebesar 12 poin. Skor PISA ini mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya, namun kemampuan literasi di Indonesia masih tergolong rendah di ASEAN sehingga memerlukan adanya upaya untuk evaluasi dan pembenahan (Kemendikbudristek, 2023).

Berdasarkan data yang diperoleh dari pusat penelitian pendidikan kementerian pendidikan dan kebudayaan nilai rata-rata Ujian Nasional mata pelajaran IPA pada tahun 2019 sebesar 48,79 yang lebih rendah dari mata pelajaran lain yaitu bahasa Indonesia sebesar 65,69, bahasa Inggris sebesar 50,23, dan matematika sebesar 46,56. (Kemendikbud, 2019) Data ini menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami pembelajaran IPA karena memiliki skor yang rendah dibandingkan yang lainnya. Hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Rizqa dkk terhadap siswa-siswi SMAN 1 Gerung menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami maksud soal, hal ini juga ditambahkan dengan cara guru mengajar yang tidak menerapkan model pembelajaran yang bisa melatih kemampuan pemecahan masalah siswa dan proses pembelajaran masih berpusat pada guru sehingga siswa kurang aktif dalam pembelajaran. (Rizqa et al., 2020) Penelitian yang dilakukan oleh Siregar dkk juga menyimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa masih rendah dalam mengerjakan soal-soal IPA yang ditugaskan oleh guru (Siregar et al., 2022).

Hal tersebut sejalan dengan temuan penulis berdasarkan hasil observasi di MTS Al-Qasimiyah Sorek Satu. Menurut guru mata Pelajaran IPA kelas VII siswa kesulitan

mengerjakan soal yang berbentuk cerita, siswa kurang sistematis dalam menyelesaikan soal dan kurang memperhatikan langkah-langkah penyelesaian. Siswa mampu menyelesaikan permasalahan soal sederhana tetapi untuk kemampuan memahami dan menyelesaikan masalah yang melibatkan penalaran masih kurang baik.

Guru memiliki kedudukan sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran untuk mempermudah siswa dalam belajar. Sehingga terciptanya kegiatan pembelajaran yang mampu membimbing siswa menacapai tujuan pembelajaran. Kegiatan belajar mengajar merupakan kegiatan yang terencana, guru harus sudah menyusun kegiatan sebelum kegiatan pembelajaran dimulai. Oleh karena itu guru perlu menentukan model pembelajaran yang sesuai dan wajib mempersiapkan perangkat pembelajaran sebelum memulai kegiatan belajar mengajar supaya pembelajaran bisa berjalan dengan baik dan tujuan pembelajaran dapat tercapai (Artinta & Fauziah, 2021).

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan model pembelajaran yang mampu melibatkan siswa secara aktif sehingga siswa lebih mudah memahami materi pembelajaran. Upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, hendaknya pendidik membiasakan dan membimbing siswa melakukan bentuk pemecahan masalah dalam proses pembelajaran, seperti memberikan peluang pada siswa berdiskusi untuk mengumpulkan pendapat atau saran dari pemecahan suatu permasalahan. Oleh karena itu pendidik harus menentukan model pembelajaran yang tepat untuk siswa melakukan pemecahan masalah IPA (Mutiara, 2017). Model pembelajaran *reciprocal learning* secara efektif dan efisien bisa membantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Model pembelajaran ini membuat kegiatan pembelajaran lebih aktif dan mandiri tanpa bergantung dengan guru, kegiatan pembelajaran tidak hanya membaca dan mendengarkan namun juga memberi kesempatan untuk siswa berdiskusi, bekerja sama, serta memecahkan masalah-masalah tertentu yang berkaitan dengan materi pembelajaran (Yuda & Hatibe, 2021).

Dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pendidik mengorientasikan siswa pada permasalahan yang nyata agar siswa bisa memahami peristiwa yang terjadi dilingkungan sekitar dan dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu materi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yaitu pemanasan global. Materi pemanasan global pada pembelajaran memiliki peran penting untuk menanamkan aspek kognitif dan sikap yang berkaitan dengan permasalahan lingkungan. Melalui penerapan

model pembelajaran *reciprocal learning* diharapkan siswa mampu mengidentifikasi dan menganalisis masalah serta menemukan solusi yang efektif dan bisa menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran *Reciprocal Learning* Pada Materi Pemanasan Global Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Siswa”.

METODE PENELITIAN

Penelitian pada skripsi ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian metode *quasy experiment* yaitu melaksanakan suatu cara dalam membandingkan kelompok. Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada *Posttest-Only Control Design*.(Prof. Dr. Sugiyono, 2021) Randomisasi dan pebandingan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen digunakan dalam desain penelitian ini. *Posttest-Only Control Design* dalam penelitian ini yaitu kelompok eksperimen diberikan perlakuan dan kelompok kontrol tidak diberi perlakuan, kemudian kedua kelompok diberikan *posttest*.(Prof. Dr. Sugiyono, 2020)

Tabel 1. Rancangan penelitian *Posttets-Only Control Design*

| | | |
|---------------------|----------------------|----------------------|
| Eksperimen : | X₁ | O₁ |
| Kontrol : | – | O₂ |

(Yusuf, 2014:191)

Berdasarkan Tabel 1. sampel penelitian dibagi menjadi dua kelompok, yang terdiri dari kelas eksperimen (diberi perlakuan) dan kelas kontrol (tidak diberi perlakuan). Pada kelas eksperimen, diterapkan pembelajaran dengan model *reciprocal learning*. Instrumen pembelajaran yang digunakan adalah LKPD yang disusun sesuai dengan model pembelajaran *reciprocal learning*. Sedangkan pada kelas kontrol diterapkan pembelajaran dengan metode konvensional. Setelah diterapkan model pembelajaran *reciprocal learning* pada materi pemanasan global, maka kedua kelas diberikan *posttest* tentang kemampuan pemecahan masalah, sehingga akan diperoleh skor *posttest* kelas eksperimen (O₁) dan kelas kontrol (O₂). *Posttest* tersebut kemudian dianalisis untuk memperoleh hasil pengukuran kemampuan pemecahan masalah siswa setelah penerapan model pembelajaran *reciprocal learning* dilakukan.

Penelitian ini dilaksanakan di MTS Al-Qasimiyah yang beralamat di JL. Amalia 1, Sorek Satu, Pelalawan, Provinsi Riau pada semester genap tahun ajaran 2023/2024.

Penelitian ini dimulai pada bulan Januari sampai Maret 2024. Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII MTS Al-Qasimiyah Sorek Satu tahun ajaran 2023/2024 yang berjumlah 5 kelas yaitu sebanyak 155 siswa (kelas VII A-VII E).

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *random sampling*. Pada penentuan sampel dilakukan uji normalitas dan homogenitas berbantuan SPSS Statistics 24 untuk memastikan sebaran data kelas tersebut normal dan kedua kelas homogen. Uji normalitas pada data sekunder kelima kelas dilakukan menggunakan uji *Kolmogrov-Smirnov*. Dari pengujian tersebut diperoleh dua kelas yang terdistribusi normal, yaitu kelas VII D dan kelas VII E. Kemudian dilakukan uji homogenitas pada kedua kelas tersebut menggunakan uji *Levene* dan diperoleh nilai signifikansi $0.543 \geq 0.05$, yang artinya kedua kelas tersebut memiliki varians yang homogen. Berdasarkan dua pengujian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa kelas VII D dan kelas VII E terdistribusi normal dan homogen. Kedua kelas sudah memenuhi syarat untuk menjadi kelas sampel, oleh sebab itu kelas VII E dipilih sebagai kelas eksperimen dan kelas VII D dipilih sebagai kelas kontrol.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah mengumpulkan data sekunder yang berasal dari nilai Penilaian Akhir Semester sebagai perbandingan dalam pemilihan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemudian kedua kelas diberikan *posttest* tentang kemampuan pemecahan masalah setelah menggunakan model pembelajaran *reciprocal learning* pada materi pemanasan global. Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini berupa tes kemampuan pemecahan masalah pada materi pemanasan global yang berbentuk soal uraian sebanyak 5 butir.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif dan analisis inferensial.

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif bertujuan memperoleh gambaran terkait sejauh mana kondisi awal sebelum pembelajaran dan sesudah pembelajaran tentang daya serap siswa MTS Al-Qasimiyah pada kelas yang menerapkan model pembelajaran *reciprocal learning* atau kelas yang menerapkan model pembelajaran konvensional.

Kategori tingkat kemampuan pemecahan masalah siswa dapat dilihat melalui skor yang diperoleh siswa setelah dilakukan tes kemampuan pemecahan masalah. Adapun pedoman yang digunakan adalah terdapat pada Tabel 2 (Alfika & Mayasari, 2018).

Tabel 2. Kategori Tingkat Kemampuan Pemecahan Masalah

| Rentang Skor | Tingkat Kemampuan Pemecahan Masalah |
|----------------|-------------------------------------|
| 0 – 39,99% | Sangat kurang |
| 40,00 – 54,99% | Kurang |
| 55,00 – 69,99% | Cukup |
| 70,00 – 84,99% | Baik |
| 85,00 – 100 | Sangat baik |

2. Analisis Inferensial

Analisis inferensial bertujuan untuk menganalisa sampel homogen atau tidak, menganalisa hasil data berdistribusi normal atau tidak dan menganalisa uji hipotesis.

a. Uji Normalitas

Adapun uji normalitas pada penelitian ini menggunakan teknik uji *Kolmogorov Smirnov* dengan bantuan aplikasi SPSS. Data yang diuji adalah data sekunder yang bersumber dari nilai hasil ulangan sebelumnya dan data primer yang bersumber dari nilai hasil ulangan harian pada materi pemanasan global.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan teknik uji *Levene* berbantuan *software* SPSS. Data yang diuji adalah data sekunder yang bersumber dari nilai hasil ulangan sebelumnya dan data primer yang bersumber dari nilai hasil ulangan harian pada materi pemanasan global.

c. Uji Hipotesis

Dalam pembuktian hipotesis ini bertujuan menemukan jawaban akhir penelitian dengan model yang sesuai, jika hipotesis sesuai dengan fakta maka dikenal dengan konfirmasi atau hipotesis dapat diterima. Dalam teknik analisis data dilakukan uji hipotesis menggunakan uji-t atau dikenal juga dengan test t. Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa yang menerapkan model pembelajaran *reciprocal learning* dengan kemampuan pemecahan masalah siswa yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi pemanasan global di MTS AL-Qasimiyah.

H_a : Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa yang menerapkan model pembelajaran *reciprocal learning* dengan menerapkan pembelajaran konvensional pada materi pemanasan global di MTS AL-Qasimiyah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Deskriptif

Pada analisis deskriptif ini menganalisa hasil kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada materi pemanasan global melalui hasil *posttest* di akhir penelitian. Soal *posttest* ini terdiri dari 5 butir soal esai. Adapun deskripsi hasil kemampuan pemecahan masalah di MTS Al-Qasimiyah ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah

| No | Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah | Kelas | | | |
|----|---------------------------------------|------------|---------------|-----------|-------------|
| | | Eksperimen | Kelas Kontrol | | |
| | | \bar{X} | Kategori | \bar{X} | Kategori |
| 1. | Memahami Masalah | 91,2 | Sangat Baik | 89,4 | Sangat Baik |
| 2. | Merencanakan Penyelesaian | 83,2 | Baik | 79,2 | Baik |
| 3. | Melaksanakan Penyelesaian | 88,6 | Sangat Baik | 79,8 | Baik |
| 4. | Memeriksa Kembali Solusi | 67,2 | Cukup | 51,2 | Kurang |
| | Rata-Rata (M) | 70,6 | | 62,4 | |
| | Standar Deviasi (SD) | 6,9 | | 6,8 | |
| | Kategori | Baik | | Cukup | |

Tabel 3. merupakan data skor rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kedua kelompok yaitu kelompok eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran *reciprocal learning* dan kelompok kontrol dengan menerapkan pembelajaran secara konvensional pada materi pemanasan global. Dimana kelompok eksperimen memperoleh skor rata-rata 70,6 dan kelompok kontrol mendapatkan skor rata-rata 62,4. Hal tersebut senada dengan beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini. Penelitian mengenai penerapan model pembelajaran *reciprocal learning* memberikan pengaruh yang signifikan berupa meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa (Darmani & Renaldi, 2018).

Hasil belajar fisika mengalami peningkatan setelah dilakukan pembelajaran *reciprocal learning* pada materi pemanasan global (Yuda & Hatibe, 2021). Selain itu, kemampuan pemecahan masalah siswa mengenai usaha dan energi mengalami peningkatan setelah dilakukan model pembelajaran *reciprocal learning*.(Mutiara, 2017) Model pembelajaran *reciprocal learning* suatu pengajaran yang dirancang untuk membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran secara baik.(Murniayudi et al.,

2018) Model pembelajaran *reciprocal learning* membantu kemampuan pemecahan masalah siswa menjadi lebih baik.(Pratiwi & Hidayat, 2020)

B. Analisis Inferensial

Analisis inferensial pada penelitian ini menggunakan *software* SPSS versi 24. Analisis inferensial yang dilakukan meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis. Uji normalitas data pada penelitian ini menggunakan Uji *Kolmogrov Smirnov* didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Normalitas

| | | df | Sig. |
|-----------------------------------|------------|----|-------|
| Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah | Eksperimen | 40 | ,200* |
| | Kontrol | 39 | ,200* |

Berdasarkan hasil pengujian didapat bahwa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki nilai signifikansi 0,200*. Dari hasil pengujian tersebut diperoleh nilai signifikansi atau nilai probabilitasnya $\geq 0,05$. Dengan demikian, dapat diartikan bahwa data hasil *posttest* kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terdistribusi normal. Setelah dilakukan uji normalitas, maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas pada data hasil *posttest* kemampuan pemecahan masalah kedua kelompok. Hasil uji homogenitas melalui uji *levene* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Homogenitas *Posttest*

| <i>Levene Statistic</i> | df1 | df2 | Sig. |
|-------------------------|-----|-----|------|
| | 1 | 77 | ,832 |

Berdasarkan hasil Uji homogenitas didapat bahwa kedua kelompok memiliki nilai signifikansi $\geq 0,05$. Dengan hasil tersebut, dapat dikatakan bahwa kedua kelompok tidak berbeda secara signifikan sehingga bermakna varians kedua kelompok yang dibandingkan homogen atau memiliki varians yang sama. Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas, maka dilanjutkan dengan uji hipotesis dengan menggunakan *Independent Sample T-test* pada *software* SPSS versi 24. Berikut hasil Uji-t dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji *Independent Sample T-test*

| | T | Df | Sig. |
|-----------------------------------|--------|--------|------|
| Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah | -3,165 | 76,849 | ,002 |

Berdasarkan hasil *output* dari *Independent Sample T-test* diperoleh nilai $t=-3,166$ dengan signifikansi (*sig.2-tailed*) sebesar 0,002. Merujuk pada ketentuan pengambilan

keputusan jika signifikan $p < 0,05$ maka H_0 ditolak, artinya terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa yang menerapkan model pembelajaran *reciprocal learning* dengan menerapkan pembelajaran konvensional pada materi pemanasan global di MTS Al-Qasimiyah.

Hasil yang didapatkan sejalan dengan kajian penelitian yang relevan terkait pengaruh model *reciprocal learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Berdasarkan hasil uji-t terdapat perbedaan yang signifikan, yang berarti ada pengaruh model *reciprocal learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa antara kelas yang menerapkan model *reciprocal learning* dengan kelas yang menggunakan model konvensional. (Ramadanti & Pujiastuti, 2020) Model *reciprocal learning* membuat proses pembelajaran lebih aktif berdiskusi kelompok bersama teman yang memiliki kemampuan lebih. Sedangkan pembelajaran konvensional terdapat siswa yang kurang antusias dan aktif selama pembelajaran karena guru mendominasi pembelajaran dan siswa hanya mendengarkan informasi dari guru sehingga siswa tidak terlibat aktif saat pembelajaran berlangsung.

Penelitian lain yang relevan juga menyatakan penerapan model pembelajaran *reciprocal learning* dilakukan secara berkelompok sehingga siswa tertantang untuk menemukan kreatifitasnya dalam menyelesaikan permasalahan, pembelajaran ini juga membuat pembelajaran lebih aktif dan bisa meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa (Syifa'ana & Ramadhani, 2020). Hal ini juga senada dengan temuan penelitian lain yang menyatakan bahwa terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa setelah diterapkannya model pembelajaran *reciprocal learning* (Gunawan & Nahdi, 2023). Penelitian relevan yang lain juga menyatakan bahwa model ini membuat siswa menjadi kreatif dalam memecahkan permasalahan (Noviantii et al., 2020).

Berdasarkan penjelasan analisis deskriptif dan inferensial, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan tingkat kemampuan pemecahan masalah siswa, di mana kelompok yang menerapkan model pembelajaran *reciprocal learning* mencapai kategori baik dengan perolehan skor rata-rata sebesar 70,6 dan kelompok yang menggunakan pembelajaran konvensional hanya mencapai kategori cukup dengan perolehan skor rata-rata 62,4. Sehingga dapat dikatakan bahwa model pembelajaran *reciprocal learning* pada materi pemanasan global dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VII MTS Al-Qasimiyah Sorek Satu.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di MTS Al-Qasimiyah Sorek Satu, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Tingkat kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelompok yang menerapkan model pembelajaran *reciprocal learning* secara keseluruhan berada dalam kategori baik. Jika ditinjau tiap indikator kemampuan pemecahan masalah berada dalam kategori sangat baik pada indikator memahami masalah dan melaksanakan penyelesaian, kategori baik pada indikator merencanakan penyelesaian, sedangkan kategori cukup pada indikator memeriksa kembali solusi.
2. Terdapat perbedaan pada kemampuan pemecahan masalah siswa antara kelompok eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *reciprocal learning* dengan kelompok yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi pemanasan global.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *reciprocal learning* pada materi pemanasan global efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VII MTS Al-Qasimiyah Sorek Satu.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfika, Z. A., & Mayasari, T. (2018). Profil Kemampuan Memecahkan Masalah Pelajaran Fisika Siswa MTS. *Prosiding Seminar Nasional Quantum*, 25, 584.
- Ariani, T., & Lovisia, E. (2023). Validitas Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Discovery Learning Pada Materi Gelombang Cahaya. *ANTHOR: Education and Learning Journal*, 2(2), 272-281.
- Artinta, S. V., & Fauziah, H. N. (2021). Faktor yang Mempengaruhi Rasa Ingin Tahu dan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa pada Mata Pelajaran IPA SMP. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(2), 210–218. <https://doi.org/10.21154/jtii.v1i2.153>
- Darmani, J. W., & Renaldi, A. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis : Dampak Model Pembelajaran Reciprocal Teaching Dengan Fieldtrip. 1(3), 373–380.
- GUNAWAN, E. A., & Nahdi, D. S. (2023). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Model Pembelajaran Reciprocal Teaching pada Mata Pelajaran Matematika di SD. *Papanda Journal of Mathematics and Science Research*, 2(1), 57–63. <https://doi.org/10.56916/pjmsr.v2i1.322>
- Indrawati, E. S., & Nurpatri, Y. (2022). Problematika Pembelajaran IPA Terpadu (Kendala Guru Dalam Pengajaran IPA Terpadu). *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 226–234. <https://doi.org/10.56248/educativo.v1i1.31>

- Kemdikbud. (2019). *Laporan Hasil Ujian Nasional Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*. Kemdikbud.
- Kemdikbudristek. (2023). *Peringkat Indonesia pada PISA 2022 naik 5-6 Posisi Dibanding 2018*. Kemdikbudristek.
- Murniayudi, H., Mustadi, A., & Jerusalem, M. A. (2018). Reciprocal teaching: Sebuah inovasi pembelajaran abad 21 untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa PGSD. *Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 8(2), 173. <https://doi.org/10.25273/pe.v8i2.3308>
- Mutiara. (2017). *Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Yang Diajar Dengan Menggunakan Strategi Reciprocal Teaching Dan Strategi Ekspositori Pada Materi Pokok Usaha Dan Eneergi Di Kelas VIII SMP Swasta Tunas Harapan Sayurminggi T.P.2011/2012*. 6(1), 38–41.
- Nasution, M. K. (2017). Penggunaan metode pembelajaran dalam peningkatan hasil belajar siswa. *STUDIA DIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Bidang Pendidikan*, 11(1), 9–16.
- Noviantii, E., Yuanita, P., & Maimunah, M. (2020). Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Journal of Education and Learning Mathematics Research (JELMaR)*, 1(1), 65–73. <https://doi.org/10.37303/jelmar.v1i1.12>
- Pramitha, K., Indhira, A., & Admoko, S. (2023). *Desain Lembar Kerja pada Materi Pemanasan Global Berbasis Argumentasi Toulmin untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah*. 12(2), 81–90.
- Pratiwi, N. Y., & Hidayat, W. (2020). Kesulitan Siswa Madrasah Ibtidaiyah pada Materi Pecahan Berdasarkan Langkah Polya. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(2), 248. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v4i2.3476>
- Prof. Dr. Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Alfabeta.
- Prof. Dr. Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Pendidikan*. Alfabeta.
- Ramadanti, F., & Pujiastuti, H. (2020). *Pengaruh Model Reciprocal Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa*. 11(2), 242–248.
- Rizqa, A., Harjono, A., & Wahyudi, W. (2020). Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Post Organizer. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 6(2), 243. <https://doi.org/10.31764/orbita.v6i2.3133>
- Siregar, R., Sirait, M., & Audina, N. (2022). Meta-Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Pada Siswa Meta-Analysis of the Influence of Problem-Based Learning Models on Students ' Physics Problem Solving Ability. *Lensa : Jurnal Kependidikan Fisika*, 10(2), 65–72.
- Syifa'ana, S. W., & Ramadhani, S. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Reciprocal Teaching Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 5(2), 213–223. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v5i2.96>

Yuda, I. P. K., & Hatibe, A. (2021). *Pengaruh Model Reciprocal Teaching terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa pada Pokok Bahasan Pemanasan Global The Effect of Reciprocal Teaching Model on Students ' Physics Learning Outcomes on the Topic of Global Warming transparan , toleran , dan tidak arog.* 9(4), 107–114.

STUDI LITERATUR: PENGARUH PENGGUNAAN LKPD BERBASIS ELEKTRONIK MENGGUNAKAN PENDEKATAN STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD 21 PESERTA DIDIK

Zahra Salsabila Wedy¹, Desnita²

¹Author Address; zahrasalsabilawedy29@gmail.com

¹² Department of Physics, Faculty Mathematics and Science, Universitas Negeri Padang
Jalan Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Padang, Sumatera Barat

Received: 02 Juni 2024

Revised: 03 Juni 2024

Accepted: XXX

Abstract: *This study was conducted to determine the effect of using electronic-based LKPD using the STEM approach to improve students' 21st century skills. The research uses literature reviews by analyzing and looking at the effectiveness of the use of electronic-based LKPD using a STEM approach to 21st century learners' skills. Considering the outcomes of the literature review of 40 articles obtained from searches on google scholar obtained it is discovered that this approach makes a noteworthy contribution in meeting the needs of more dynamic and interactive learning. Physics LKPD using the STEM approach shows the importance of presenting learning materials with relevant contexts, encouraging students to think critically, creatively, communicatively and collaboratively about the application of physics in everyday life from articles that have been obtained from google scholar. So one might argue that the utilization of electronic -based LKPD using the STEM approach can enhance pupils' 21st century abilities.*

Keywords: *E-LKPD, STEM, 21st century skills*

Abstrak: Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan LKPD berbasis elektronik menggunakan pendekatan STEM untuk meningkatkan keterampilan abad 21 peserta didik. Penelitian menggunakan literature review dengan menganalisis dan melihat keefektifan dari penggunaan dari LKPD berbasis elektronik menggunakan pendekatan STEM terhadap keterampilan abad 21 peserta didik. Berdasarkan hasil literature review dari 40 artikel yang didapatkan dari penelusuran pada google scholar diperoleh bahwasannya pendekatan ini memberikan kontribusi yang signifikan dalam memenuhi kebutuhan pembelajaran yang lebih dinamis dan interaktif. LKPD fisika menggunakan pendekatan STEM memperlihatkan pentingnya menyajikan materi pembelajaran dengan konteks yang relevan, mendorong peserta didik untuk berpikir secara kritis, kreatif, komunikatif dan kolaboratif tentang aplikasi fisika dalam kehidupan sehari-hari dari artikel-artikel yang telah didapatkan dari google scholar. Maka dapat dikatakan penggunaan LKPD berbasis elektronik menggunakan pendekatan STEM dapat meningkatkan keterampilan abad 21 peserta didik.

Kata kunci: *E-LKPD, STEM, Keterampilan abad 21*

PENDAHULUAN

Problem pendidikan di era industri 4.0 termasuk kemampuan peserta didik dan membentuk karakter mereka. Tujuan pendidikan di era industri 4.0 adalah untuk menghasilkan siswa yang mampu menggunakan TIK, berpikir kritis, memecahkan masalah, berkomunikasi, bekerja sama, serta memiliki sifat karakter yang kuat (Syamsuar & Reflianto, 2019). Dalam kehidupan

sosial dan pribadi, kemampuan berpikir kritis penting untuk menangani berbagai masalah (Nuryanti L. , S. Zubaidah, & M. Diantoro, 2018).

Untuk berhadapan dengan revolusi industri 4.0, sistem pendidikan sangat penting dengan pendekatan pembelajaran yang lebih inovatif. Ini akan menghasilkan lulusan dengan kemampuan kontemporer (Zubaidah, 2019). Maka dari itu, sangat penting untuk mengatur sistem pendidikan Indonesia untuk dapat menumbuhkan sikap serta keterampilan yang diperlukan oleh lulusan abad ke-21. Keterampilan abad kedua puluh satu terdiri dari cara berpikir, cara belajar, dan cara berinteraksi dengan orang lain (Griffin & Care, 2015). Kursus yang berbasis di Amerika Serikat untuk keterampilan abad kedua puluh satu juga mencakup keterampilan yang dibutuhkan pada abad kedua puluh satu, yang dikenal sebagai keterampilan 4C: kritis berpikir, berpikir kreatif, berkomunikasi, dan bekerja sama.

Di lapangan, masalah yang sering muncul adalah bahwa kegiatan pembelajaran yang dipakai masih berpusat pada pendidik. Ini berarti bahwa peserta didik tidak akan mampu menembangkan keterampilan tersebut karena kegiatan pembelajaran yang digunakan biasanya berpusat pada pendidiknya, sehingga peserta didik hanya berfokus sebagai penerima saja (Damayanti, 2013). Salah satu permasalahan yang sering dihadapi peserta didik yaitu proses pendidikan yang berpusat pada pengajar. Proses ini membutuhkan siswa untuk menyelesaikan masalah saat evaluasi dan selama proses pembelajaran. (Maryani, Sahidu, & Sutrio, 2020).

Keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreatif, berkolaborasi, serta komunikasi begitu penting untuk menghadapi tantangan yang semakin kompleks di dunia modern. Namun, rendahnya penguasaan keterampilan ini menjadi isu yang mengkhawatirkan di banyak negara, termasuk Indonesia. Beberapa faktor yang berkontribusi pada rendahnya kemampuan ini antara lain sistem pendidikan yang masih berfokus pada hafalan daripada pemahaman mendalam, kurangnya pelatihan bagi pendidik untuk mengintegrasikan keterampilan abad 21 pada kurikulum, serta keterbatasan akses terhadap teknologi dan sumber daya belajar yang mutakhir. Akibatnya, lulusan pendidikan sering kali tidak siap menghadapi dinamika pasar kerja global yang menuntut fleksibilitas, kemampuan beradaptasi, dan keahlian yang terus berkembang. Untuk mengatasi tantangan ini, perlu adanya reformasi pendidikan yang komprehensif, peningkatan kualitas pelatihan guru, serta investasi dalam infrastruktur dan teknologi pendidikan yang dapat mendukung pengembangan keterampilan abad 21 secara efektif.

Sebenarnya, kemampuan seperti berpikir kritis dan menyelesaikan masalah bukanlah hal baru di abad kedua puluh satu. Keterampilan ini telah ada sejak lama dalam sejarah manusia (Rotherham & Willingham, 2010). Selain itu, ia juga menyatakan bahwa keterampilan yang

realitanya baru ini terkait dengan keterampilan abad ke-21 yang penting untuk kesuksesan seseorang. Pentingnya keterampilan abad ke-21 di bidang pendidikan terkait dengan kebutuhan dunia kerja untuk kemampuan untuk mengumpulkan dan menganalisis data dari berbagai sumber, yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan dan pengembangan ide-ide baru (Larson & Miller, 2011). Dalam praktiknya, pembelajaran abad ini harus mendukung keterampilan abad ini. Beberapa elemen penting pembelajaran abad ini termasuk evaluasi, proses belajar mengajar, pengembangan, budaya atau lingkungan belajar, dan alat dan sumber daya. (Trilling & Fadel, 2009).

Keterampilan modern seperti berpikir kritis, kreatif, berkolaborasi, dan berkomunikasi sangat penting untuk menghadapi dinamika dunia yang terus berubah dan kompleks. Di era globalisasi dan digitalisasi yang pesat, individu dengan keterampilan ini lebih siap untuk beradaptasi dengan berbagai tantangan dan peluang yang muncul. Mereka mampu menganalisis masalah secara mendalam, menghasilkan solusi inovatif, bekerja efektif dalam kelompok, serta memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi. Selain itu, keterampilan ini juga esensial dalam menciptakan tenaga kerja yang kompetitif dan berdaya saing tinggi di pasar global. Oleh karena itu, pengembangan keterampilan abad 21 harus menjadi prioritas dalam sistem pendidikan dan pelatihan, agar generasi muda dapat berkembang menjadi pemimpin yang tangguh, kreatif, dan dengan harapan untuk masa depan yang lebih baik.

LKPD adalah jenis bahan ajar alternatif yang dirancang untuk membantu peserta didik belajar. LKPD adalah singkatan dari lembar kerja yang berisi tugas-tugas yang harus diselesaikan oleh peserta didik, petunjuk penggunaan, serta metode dalam memecahkan masalah, baik teori maupun praktek (Amali, 2019). Namun, LKPD cetak masih berupa kertas dan tidak memiliki pertanyaan yang mengasah kemampuan berpikir kritis siswa. Akibatnya, tampilan, isi, dan kualitas LKPD cetak dapat dioptimalkan dengan menggunakan teknologi elektronik (Herawati, Gulo, & Hartono, 2016). E-LKPD adalah jenis LKPD yang berbasis elektronik. Ada beberapa contoh E-LKPD yang didasarkan pada pendekatan STEM.

Dengan memasukkan STEM pada kurikulum sekolah, siswa memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang ide-ide dan prinsip-prinsip teknologi, yang memungkinkan mereka melakukan inovasi baru melalui kegiatan rekayasa. Mereka juga mendapatkan pemahaman yang lebih bagus tentang konsep materi serta matematis (Puspitasari, Dwi Aristya Putra, & Handayani, 2021). Dengan melakukan percobaan ilmiah dan membaca, STEM dapat mengajarkan peserta didik tentang ilmu dan penerapan dalam dunia nyata (Ainun, Dwi A.P, &

Singgih Budiarmo, 2021). Selain itu, kemampuan untuk mendesain solusi rekayasa dapat meningkatkan pemahaman peserta didik mengenai STEM (Putra, Ahmad, Wahyuni, & Narulita, 2021).

Berdasarkan hal tersebut, peneliti ingin melakukan *literatur review* yang relevan dengan penelitian yang ingin dilakukan. Literatur review dilakukan untuk memberikan dasar teoritis yang kuat bagi penelitian, mengidentifikasi gap atau kekosongan dalam penelitian sebelumnya, serta membantu memahami tren dan perkembangan terbaru dalam bidang yang diteliti. Dengan melakukan literatur review, peneliti dapat memastikan bahwa penelitian yang dilakukan relevan, orisinal, dan berkontribusi terhadap pengetahuan yang ada. Oleh sebab itu, peneliti ingin melakukan analisis terhadap penggunaan LKPD berbasis elektronik menggunakan pendekatan STEM untuk meningkatkan keterampilan abad 21 pada peserta didik. Tujuannya adalah agar mengetahui pengaruh dan efektivitas penggunaan LKPD berbasis elektronik menggunakan pendekatan STEM untuk meningkatkan keterampilan abad 21 pada peserta didik.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan *literature review* yang menganalisis temuan penelitian sebelumnya. Di antara langkah-langkah yang diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Pada tahap pertama penulis menelusuri terlebih dahulu trend penelitian yang ada pada fisika pada 10 tahun terakhir ini, (2) Penulis mencari referensi mulai dari skripsi, tesis, disertasi, serta artikel sebanyak mungkin untuk menemukan trend penelitian yang ada pada akhir-akhir ini dan nantinya dikumpulkan dalam matriks tabel untuk mengelompokkannya berdasarkan variabel-variabel yang telah dipilih, (3) Setelah terkumpul referensi yang cukup lalu pilihlah referensi terbanyak yang di dapatkan sebagai salah satu trend penelitian yang ada, (4) Setelah didapatkan trendnya lalu penulis membuat draf makalah untuk memudahkan dalam penulisan artikel, (5) Setelah itu nantinya penulis dapat menyusun artikel dari makalah yang telah dibuat dengan menganalisis artikel-artikel pendukung terkait dengan penelitian yang sudah dilakukan.

Literature review yang digunakan berasal dari 40 artikel yang sudah dipilih berdasarkan keberagaman materi yang telah diteliti pada masing-masing artikel. Dari 40 artikel yang ditemui pada *google scholar* pada 5 tahun terakhir ini (2019-2024) dipilih sampel memiliki hubungan dengan yang ingin diteliti. Artikel tersebut memenuhi standar ilmiah dan etika akademik, dan dikelola secara profesional. Artikel yang dilihat yaitu artikel penelitian yang

mengkaji terkait dengan penggunaan LKPD berbasis elektronik dengan pendekatan STEM yang melihat pengaruh pada keterampilan abad 21 pada peserta didik.

Berdasarkan penelusuran yang telah dilakukan di peroleh sebanyak 40 artikel yang relevan dengan topik yang diteliti. Berikut merupakan daftar artikel yang diperoleh dirincikan dalam Tabel 1:

Tabel 1. Daftar pengelompokan artikel yang dianalisis

| Kode Artikel | Nama Peneliti | Tahun Terbit |
|--------------|--|--------------|
| A1 | (Subakti, Marzal, & Effendi, 2021) | 2021 |
| A2 | Mitha Nur Cahyani, Viyanti, Anggreini (Cahyani, Mitha Nur; , Viyanti; , Anggreini;, 2023) | 2023 |
| A3 | Asshidiq,M.N, Wilda Syahri, Risnita (Asshidiq, Wilda, & Risnita, 2023) | 2023 |
| A4 | Dwi Nuryanti, Nuryadi (Nuryanti D. , 2023) | 2023 |
| A5 | (Ai'syah, Salma, & Dewi, 2022) | 2022 |
| A6 | Siwi Purwanti, Mona Sholihah (Purwanti & Sholihah, 2021) | 2021 |
| A7 | Daimul Hasanaha, Widodo Budhi, Nur Khotimah (Hasanah, Budhi, & Khotimah, 2023) | 2023 |
| A8 | (Annida, Putra, & Zaini, 2022) | 2022 |
| A9 | Pingki Lestari, Zulyusri (Lestari & Zulyusri, 2022) | 2022 |
| A10 | Anisa Pramita (Pramita, 2023) | 2023 |
| A11 | Clara Aldila, Abdurrahman, Feriansyah Sesunan (Aldila, Abdurrahman, & Sesunan, 2022) | 2022 |
| A12 | Ullyatus Sa'adah, Ellianawati (Sa'adah & Ellianawati, 2022) | 2022 |
| A13 | Rizqa Mardhatilah, Muhammad Zaini, Kaspul (Mardhatilah, Zaini , & Kapsul, 2022) | 2022 |
| A14 | Atika Puspita Dewi (Dewi, 2019) | 2019 |
| A15 | (Margaretha, Pasaribu, & Yelli, 2024) | 2024 |
| A16 | (Pasaribu, Lubis, & Rosane , 2022) | 2022 |
| A17 | Anis Fitriyah, Shefa Dwijayanti Ramadani (Fitriyah & Ramadani, 2021) | 2021 |
| A18 | Herlina (Herlina, 2022) | 2022 |

| | | |
|-----|--|------|
| A19 | Miqro' Fajari Lathifah (Lathifah, 2020) | 2020 |
| A20 | Siti Suryaningsih, Riska Nurlita (Suryaningsih & Nurlita, 2021) | 2021 |
| A21 | (Fithri, Tenri Pada, Artika, Nurmaliah, & Hasanuddin, 2021) | 2021 |
| A22 | Ramli, Yohandri, Yulis Septianas Sari, Mitri Selisne (Ramli, Yohandri, Sari, & Selisne, 2020) | 2020 |
| A23 | Halim Simatupang, Andika Sianturi, Nanda Alwardah. (Simatupang, Sianturi, & Alwarda, 2019) | 2019 |
| A24 | Nikmatul Munawaroh, Ni'matush Sholikhah (Munawaroh & Sholikhah, 2022) | 2022 |
| A25 | Pinkan Deviana Khairunnisa, Indayana Febriani Tanjung (Khairunnisa & Tanjung, 2023) | 2023 |
| A26 | (Kiswari, Singgih, & Muhlisin, 2022) | 2022 |
| A27 | Erna Rahmawati, Kaspul, Muhammad Zaini (Rahmawati , Kaspul, & Zaini, 2022) | 2022 |
| A28 | Jeliana Veronika Sirait, Rizki Maulida (Sirait & Maulida, 2023) | 2023 |
| A29 | Temiyati, Nuryadi (Temiyati & Nuryadi, 2022) | 2022 |
| A30 | Riris Nurhilyatuz Zulfa, Mohammad Masykuri, Maridi (Zulfa , Masykuri, & Maridi, 2022) | 2022 |
| A31 | Putri Syntia Monika, Suharno, Lita Rahmasari (Monika, Suharno, & Rahmasari, 2023) | 2023 |
| A32 | Ina Sukmawati, Muhammad Abdul Ghofur (Sukmawati & Ghofur, 2023) | 2023 |
| A33 | (Khovivah, Gultom, & Lubis, 2022) | 2022 |
| A34 | Reftina Aysha Kiswanto (Kiswanto, 2024) | 2024 |
| A35 | Muhammad Syaifudin (Syaifudin, 2022) | 2022 |
| A36 | Didik Setiawan, Supriyadi, Ellianawati (Setiawan, Supriyadi, & Ellianawati, 2022) | 2022 |
| A37 | Daniel, Adi Pramuda, Eti Sukadi (Daniel, Pramuda, & Sukadi, 2022) | 2022 |

| | | |
|-----|---|------|
| A38 | (Zuliatin, Fatayah, & Yulianti, 2022) | 2022 |
| A39 | Toyibah Toyibah, Yessy Yanita Sari, Irdalisa Irdalisa (Toyibah, Sari, & Irdalisa, 2024) | 2024 |
| A40 | Siwi Purwanti, Mona Sholihah (Purwanti & Sholihah, 2021) | 2021 |

Kemudian hasil yang telah diperoleh dari penelusuran artikel tersebut kemudian diolah sehingga didapatkan hasil terkait hal tersebut. Langkah-langkah yang digunakan dalam pengolahan data tersebut antara lain: (1) mengidentifikasi variabel-variabel dalam penelitian. Setelah itu dikelompokkan berdasarkan variabelnya, (2) mengidentifikasi rata-rata validitas setiap subjek penelitian pada artikel, (3) mengidentifikasi rata-rata efektivitas setiap subjek/penelitian yang telah dilakukan.

Berikut menurpakam kriteria penilaian keefektifan penggunaan LKPD berbasis elektronik menggunakan pendekatan STEM untuk meningkatkan keterampilan abad 21 peserta didik adalah:

Tabel 2. Kategori pengaruh keefektifan

| Interval | Kategori |
|-----------|--------------------------|
| < 21% | Sangat Tidak Berpengaruh |
| 21 – 40% | Tidak Berpengaruh |
| 41 – 60% | Cukup Berpengaruh |
| 61 – 80% | Berpengaruh |
| 81 – 100% | Sangat Berpengaruh |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelusuran dari artikel yang sesuai dengan tujuan penelitian analisis pengaruh penggunaan LKPD berbasis elektronik menggunakan pendekatan STEM untuk meningkatkan keterampilan abad 21 peserta didik telah didapatkan 40 artikel terkait. Berikut hasil yang didapatkan terkait dengan keefektifan dari penggunaan E-LKPD pada setiap artikel pada Tabel 3.

Tabel 3. Daftar kode artikel dan persentase efektivitas

| Kode Artikel | Tahun Terbit | Persentase | Kategori |
|--------------|--------------|------------|--------------------|
| A1 | 2021 | 95,50% | Sangat Berpengaruh |
| A2 | 2023 | 57,5% | Cukup Berpengaruh |
| A3 | 2023 | 67,9% | Berpengaruh |
| A4 | 2023 | 87,69% | Sangat Berpengaruh |
| A5 | 2022 | 84,96% | Sangat Berpengaruh |

| | | | |
|-----|------|---------|--------------------|
| A6 | 2021 | 88,64 | Sangat Berpengaruh |
| A7 | 2023 | 93% | Sangat Berpengaruh |
| A8 | 2022 | 70% | Berpengaruh |
| A9 | 2022 | 77,5% | Berpengaruh |
| A10 | 2023 | 59,2% | Cukup Berpengaruh |
| A11 | 2022 | 92,85% | Sangat Berpengaruh |
| A12 | 2022 | 69% | Berpengaruh |
| A13 | 2022 | 67.8% | Berpengaruh |
| A14 | 2019 | 50% | Cukup Berpengaruh |
| A15 | 2024 | 86,2% | Sangat Berpengaruh |
| A16 | 2022 | 87% | Sangat Berpengaruh |
| A17 | 2021 | 77,9% | Berpengaruh |
| A18 | 2022 | 84,85% | Sangat Berpengaruh |
| A19 | 2020 | 85% | Sangat Berpengaruh |
| A20 | 2021 | 80% | Sangat Berpengaruh |
| A21 | 2021 | 77,29% | Berpengaruh |
| A22 | 2020 | 84.14.% | Sangat Berpengaruh |
| A23 | 2019 | 82,57% | Sangat Berpengaruh |
| A24 | 2022 | 75,8% | Berpengaruh |
| A25 | 2023 | 92% | Sangat Berpengaruh |
| A26 | 2022 | 80.9% | Berpengaruh |
| A27 | 2022 | 98,00% | Sangat Berpengaruh |
| A28 | 2023 | 59,7% | Cukup Berpengaruh |
| A29 | 2022 | 67.5% | Berpengaruh |
| A30 | 2022 | 81.13% | Sangat Berpengaruh |
| A31 | 2023 | 76% | Berpengaruh |
| A32 | 2023 | 73,33% | Berpengaruh |
| A33 | 2022 | 77,06% | Berpengaruh |
| A34 | 2024 | 89,69% | Sangat Berpengaruh |
| A35 | 2022 | 84,67% | Sangat Berpengaruh |
| A36 | 2022 | 79,9% | Berpengaruh |
| A37 | 2022 | 94,5% | Sangat Berpengaruh |
| A38 | 2022 | 88,51% | Sangat Berpengaruh |
| A39 | 2024 | 80% | Berpengaruh |
| A40 | 2021 | 86.7% | Sangat Berpengaruh |

Dari persentase yang didapatkan pada 40 artikel mengenai pengaruh penggunaan LKPD berbasis elektronik menggunakan pendekatan STEM untuk meningkatkan keterampilan abad 21 peserta didik didapatkan kategori sangat berpengaruh (81 – 100%) yaitu 21 artikel, kategori berpengaruh (61 – 80%) yaitu 15 artikel dan untuk kategori cukup berpengaruh (41 – 60%) yaitu 4 artikel. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwasannya

penggunaan penggunaan LKPD berbasis elektronik menggunakan pendekatan STEM itu sangat berpengaruh terhadap keterampilan abad 21 peserta didik.

Kemudian dari 40 artikel tersebut dikelompokkan persentase dari artikel tersebut berdasarkan keterampilan abad 21 peserta didik pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase efektivitas berdasarkan keterampilan abad 21 peserta didik

| No | Keterampilan Abad 21 | Jumlah Artikel | Rata-rata Persentase |
|----|----------------------|----------------|----------------------|
| 1 | Berfikir Kritis | 23 | 63,43% |
| 2 | Berfikir Kreatif | 6 | 76,78% |
| 3 | Komunikasi | 2 | 82,34% |
| 4 | Kolaborasi | 3 | 54,95% |

Berdasarkan dari perolehan data persentase efektivitas penggunaannya keterampilan abad 21 yang paling banyak di temukan yaitu keterampilan berfikir kritis sebanyak 23 artikel dengan rata-rata persentase yaitu 63,43%. Adapun untuk persentase tertinggi yaitu keterampilan berfikir komunikatif yaitu 82,34% dengan perolehan 2 artikel. Untuk keterampilan berfikir kreatif di temukan 6 artikel dengan perolehan rata-rata yaitu 76,78%. Dan keterampilan kolaborasi di temukan 1 artikel dengan perolehan rata-rata yaitu 54,95%. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwasannya penggunaan penggunaan LKPD berbasis elektronik menggunakan pendekatan STEM itu sangat berpengaruh terhadap keterampilan abad 21 peserta didik terutama pada keterampilan berfikir kritis yang sudah banyak di temukan.

Selanjutnya dari 40 artikel tersebut dikelompokkan persentase dari artikel tersebut berdasarkan Model Pembelajaran yang digunakan pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase efektivitas berdasarkan model pembelajaran

| No | Keterampilan Abad 21 | Jumlah Artikel | Rata-rata Persentase |
|----|----------------------|----------------|----------------------|
| 1 | Discovery Learning | 1 | 95,50% |
| 2 | PjBL | 5 | 68,58% |
| 3 | PBL | 4 | 73,16% |

Berdasarkan dari perolehan data persentase efektivitas penggunaannya keterampilan abad 21 yang paling banyak di temukan yaitu model PjBL sebanyak 5 artikel dengan rata-rata persentase yaitu 68,58%. Adapun untuk persentase tertinggi yaitu model discovery learning yaitu 95,50% dengan perolehan 1 artikel. Untuk model PBL di temukan 4 artikel dengan perolehan rata-rata yaitu 73,16%. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwasannya penggunaan penggunaan LKPD berbasis elektronik menggunakan pendekatan STEM terhadap keterampilan abad 21 peserta didik paling banyak ditemukan yaitu menggunakan model PjBL.

Evaluasi terhadap efektivitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis elektronik menggunakan pendekatan STEM dalam meningkatkan kemampuan keterampilan abad 21

peserta didik menunjukkan hasil yang menjanjikan. Penggunaan teknologi dalam LKPD memungkinkan penyajian materi pembelajaran secara dinamis dan interaktif, menarik minat peserta didik dan meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses belajar. Dengan adanya simulasi fisika, eksperimen virtual, dan aplikasi interaktif lainnya, peserta didik memiliki kesempatan untuk bereksperimen secara langsung dengan konsep-konsep fisika, mengamati dampak dari keputusan yang mereka buat, dan melihat hasil dari percobaan mereka.

Hal ini tidak hanya membantu peserta didik memahami konsep-konsep fisika dengan lebih baik, tetapi juga mendorong mereka untuk mengembangkan keterampilan abad 21 dalam memecahkan masalah dan mengevaluasi informasi. Selain itu, pendekatan STEM memungkinkan integrasi antara berbagai disiplin ilmu, memperluas pandangan siswa dan membantu mereka melihat keterkaitan antara fisika dengan ilmu lainnya. Kolaborasi antar peserta didik dalam menyelesaikan proyek-proyek STEM juga mempromosikan diskusi, pertukaran ide, dan pemecahan masalah bersama, yang semuanya merupakan elemen penting dalam pengembangan keterampilan keterampilan abad 21 dengan menggunakan model pembelajaran yang juga beragam.

Dengan demikian, efektivitas LKPD berbasis elektronik menggunakan pendekatan STEM dalam meningkatkan keterampilan abad 21 peserta didik terletak pada kemampuannya untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang menarik, interaktif, dan mendukung perkembangan keterampilan abad 21 peserta didik secara holistik.

SIMPULAN DAN SARAN

Dalam penelitian mengenai LKPD dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan keterampilan abad 21 peserta didik melalui *literature review*, dapat disimpulkan bahwa pendekatan ini memberikan kontribusi yang signifikan dalam memenuhi kebutuhan pembelajaran yang lebih dinamis dan interaktif. Pertama, definisi kebutuhan LKPD fisika menggunakan pendekatan STEM memperlihatkan pentingnya menyajikan materi pembelajaran dengan konteks yang relevan, mendorong siswa untuk berpikir secara kritis, kreatif, komunikatif dan kolaboratif tentang aplikasi fisika dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya, analisis terhadap pengaruh penggunaan LKPD berbasis elektronik menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu memperluas pemahaman siswa terhadap konsep fisika dan meningkatkan kemampuan mereka dalam menganalisis, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan secara kritis. Terakhir, dalam mengevaluasi keefektifan penggunaan LKPD berbasis elektronik, didapati bahwa pendekatan ini memberikan lingkungan

pembelajaran yang responsif, mendukung diferensiasi, dan menyediakan umpan balik yang berkelanjutan kepada siswa. Oleh sebab itu secara keseluruhan dapat dikatakan penggunaan LKPD berbasis elektronik dengan pendekatan STEM efektif dapat meningkatkan keterampilan abad 21 peserta didik, serta memenuhi kebutuhan akan pembelajaran yang adaptif dan inovatif dalam konteks pendidikan modern.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam proses penulisan artikel ini. Terima kasih atas dukungan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Fithri, S., Tenri Pada, A. U., Artika, W., Nurmaliah, C., & Hasanuddin. (2021). Implementasi LKPD Berbasis STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 555-564.
- Ainun, D., Dwi A.P, P., & Singgih Budiarto, A. (2021). Pengembangan Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Pokok Bahasan Alat-Alat Optik Dalam Pembelajaran IPA di SMP. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 126-132.
- Ai'syah, A., Salma, U. Z., & Dewi, N. R. (2022). Pengembangan E-LKPD Berpendekatan STEM Menggunakan Google Form dan Linktree untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Proceeding Seminar Nasional IPA XII*, 301-314.
- Aldila, C., Abdurrahman, & Sesunan, F. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis STEM untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal FKIP Universitas Lampung*.
- Amali, K. K. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Pada Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Journal of Natural Science and Integration*, 70.
- Annida, S. F., Putra, A. P., & Zaini, M. (2022). Pengaruh Penggunaan E-LKPD Berbasis Liveworksheets Terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Konsep Pembelahan Sel. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan*, 155-167.
- Asshidiq, M. N., Wilda, S., & Risnita. (2023). Pengembangan E-LKPD Pada Materi Tekanan Zat Cair untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir. *Jurnal Pendidikan Fisika UNDIKSHA*, 276-285.
- Cahyani, Mitha Nur; , Viyanti; , Anggreini;. (2023). Penerapan Model PjBL Terintegrasi STEAM Berbantuan LKPD Elektronik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *SINAPMASAGI (Seminar Nasional Pembelajaran Matematika, Sains dan Teknologi)*, 65-77.
- Chukwuyenum, A. N. (2013). Impact of Critical thinking on Performance in Mathematics among Senior Secondary School Students in Lagos State. *Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 18-25.
- Damayanti, D. S. (2013). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Untuk Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

- Pada Materi Listrik Dinamis SMA Negeri 3 Purworejo Kelas X Tahun Pelajaran 2012/2013. *RADIASI: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 58-62.
- Daniel, Pramuda, A., & Sukadi, E. (2022). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) SMP Berbasis STEM (Science Technology Engineering Mathematics) dengan Pendekatan Inkuiri. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika VII*, 1-9.
- Dewi, A. P. (2019). Implementasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematic (STEM) Pada Materi Usaha dan Energi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Di SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta. *Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan*, 1-11.
- Duron, R. (2006). Critical Thinking Framework for Any Discipline. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 160-166.
- Ermayanti, & Sulisworo, D. (2016). Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik setelah Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik setelah Sekolah Menengah Atas (SMA). *Prosiding Seminar Nasional Quantum*, 175-181.
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh Pembelajaran STEAM Berbasis PJBL (Project-Based Learning) terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Berpikir Kritis. *Perspektif Mahasiswa*, 209-226.
- Griffin, P., & Care, E. (2015). *The ATC21S Method. Assessment and Teaching of 21st Century Skills*. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9395-7_1.
- Hasanah, D., Budhi, W., & Khotimah, N. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Fisika Berbasis STEM Pada Topik Elastisitas dan Hukum Hooke. *Compton (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 130-139.
- Herawati, E. P., Gulo, F., & Hartono. (2016). Interaktif untuk Pembelajaran Konsep Mol di Kelas X SMA. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia*, 168–178.
- Herlina. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Elektronik Berbasis STEAM untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar. *Chemistry Education Review*, 98-206.
- Khairunnisa, P. D., & Tanjung, I. F. (2023). STEM Based Student Worksheets to Improve Ecosystem Material Critical Thinking. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*, 48-55.
- Khovivah, A., Gultom, E. S., & Lubis, S. S. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning dan Pengaruhnya terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Lensa (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 152-161.
- Kiswanto, R. A. (2024). Pengembangan E-LKPD Bermuatan STEM Terintegrasi Etnosains untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Koloid. *Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan dan Kebudayaan*, 10-23.
- Kiswari, L., Singgih, S., & Muhlisin, A. (2022). STEM-Based LKPD Development and Contextual Problems to Improve Explanation, Concluding, and Evaluating Skills. *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 140-157.
- Koes, S., Kusairi, S., & Muhardjito. (2015). The Effects of Scaffoldings in Cooperative Learning on Physics Achievement Among Senior High School Students. *Proceeding International Seminar on Mathematics, Science, and Computer Science Education*, 69-73.
- Larson, L. C., & Miller, T. N. (2011). 1st Century Skills: Prepare Students for the Future. *Kappa Delta Pi Record*. <https://doi.org/10.1080/00228958.2011.10516575>, 121-123.
- Lathifah, M. F. (2020). Analisis Penggunaan Media Pembelajaran terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Abad Ke 21. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 133-137.
- Lestari, P., & Zulyusri. (2022). Studi Literatur Implementasi Penerapan LKPD Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis (KBK) Peserta Didik. *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 63-70.
- Mardhatilah, R., Zaini, M., & Kapsul. (2022). Pengaruh LKPD-Elektronik Sistem Gerak

- Terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Practice of the Science of Teaching Journal: Jurnal Praktisi Pendidikan*, 53-64.
- Margaretha, L., Pasaribu, F. T., & Yelli. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis STEM Berbantuan Video Animasi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 90-98.
- Maryani, S., Sahidu, H., & Sutrio, S. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Generatif dengan Metode PQ4R Melalui Scaffolding terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 82-89.
- Monika, P. S., Suharno, & Rahmasari, L. (2023). Effectiveness of Science Technology Engineering Mathematics Problem Based Learning (STEM PBL) and Science Technology Engineering Mathematics Project Based Learning (STEM PjBL) to Improve Critical Thinking Ability. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9593–9599.
- Munawaroh, N., & Sholikhah, N. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning Melalui Video Interaktif Berbantuan Google Site Untuk Menstimulasi Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Ecogen*, 167-182.
- Nuryanti, D. (2023). Efektivitas E-LKPD berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 5646-5654.
- Nuryanti, L., S. Zubaidah, & M. Diantoro. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 155-158.
- OECD, O. f. (2016). *OECD Database*.
- Pasaribu, A. I., Lubis, I. S., & Rosane . (2022). Analisis Kebutuhan Pengembangan LKPD Berbasis STEM untuk Melatih Berpikir Kritis Materi Elastisitas dan Hukum Hooke. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 486-495.
- Pramita, A. (2023). Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran PJBL Terintegrasi STEAM Berbantuan E-LKPD Terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Berpikir Kritis.
- Purwanti, S., & Sholihah, M. (2021). Pengembangan LKPD Elektronik Dengan Pendekatan STEM Berbasis Project-Based Learning Materi Energi dan Pemanfaatannya. *Jurnal Taman Cendekia*, 670-685.
- Puspitasari, E., Dwi Aristya Putra, P., & Handayani, R. D. (2021). Pengembangan Buku Ajar Fisika Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor di SMA. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 44-52.
- Putra, P., Ahmad, N., Wahyuni, S., & Narulita, E. (2021). Analysis of the Factors Influencing of Pre-service Science Teacher in Conceptualization of STEM Education: Self-Efficacy and Content Knowledge. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 225-230.
- Rahmawati , E., Kaspul, & Zaini, M. (2022). Pengembangan LKPD Elektronik Berbasis Liveworksheet Konsep Sistem Sirkulasi untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis SMA. *Practice of the Science of Teaching Journal: Jurnal Praktisi Pendidikan*, 16-22.
- Ramli, R., Yohandri, Sari, Y. S., & Selisne, M. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Fisika Berbasis Pendekatan Science,. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 10-17.
- Rotherham, A. J., & Willingham, D. T. (2010). 21st-century” skills: Not New, but a Worthy Challenge. *American Educator*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ889143.pdf>, 17-20.
- Sa’adah, U., & Ellianawati. (2022). Pengembangan Students Worksheet Online Berbasis STREAM pada Materi Fluida Dinamis untuk Meningkatkan Kreativitas Peserta Didik. *Unnes Physics Education Journal*, 44-53.
- Setiawan, D., Supriyadi, & Ellianawati. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Gerak Jatuh Bebas Bermuatan STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Kelas X. *Jurnal*

- Penelitian Pembelajaran Fisika*, 117-124.
- Simatupang, H., Sianturi, A., & Alwarda, N. (2019). Pengembangan LKPD Berbasis Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 170-177.
- Sirait, J. V., & Maulida, R. (2023). Needs Analysis of The Development STEM-PjBL Based LKPD To Train Students' Critical Thinking Skills. *Journal of Educational Sciences*, 488-498.
- Subakti, D. P., Marzal, J., & Effendi, M. H. (2021). Pengembangan E-LKPD Berkarakteristik Budaya Jambi Menggunakan Model Discovery Learning Berbasis STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1249-1264.
- Sukmawati, I., & Ghofur, M. A. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning Terintegrasi Keterampilan 4C untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Mata Pelajaran Ekonomi. *Jurnal Paedagogy: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 1020-1033.
- Suryaningsih, S., & Nurlita, R. (2021). Pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Inovatif dalam Proses Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Pendidikan Indonesia (Japendi)*, 1256-1268.
- Svecova, V., Rumanova, & G. Pavlovicova. (2014). Support of Pupil's Creative Thinking in Mathematical Education. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1715-1719.
- Syaifudin, M. (2022). Efektivitas E-LKPD Berbasis STEM untuk Menumbuhkan Keterampilan Literasi Numerasi dan Sains dalam Pembelajaran Listrik Dinamis di SMA Negeri 1 Purbalingga. *Jurnal Riset Pendidikan Indonesia*, 211-220.
- Syamsuar, & Reflianto. (2019). Pendidikan dan Tantangan Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi di Era Revolusi Industri 4.0. *E-Tech: Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*.
- Temiyati, & Nuryadi. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 2483-2492.
- Toyibah, T., Sari, Y. Y., & Irdalisa, I. (2024). Pengembangan LKPD berbasis STEAM untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Tumbuhan Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan dan Kebudayaan (JKPPK)*, 31-45.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times (First Edit)*. Jossey-Bass A Wiley Imprint.
- Zubaidah, S. (2019). Mengenal 4C: Learning and Innovation Skills untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0 . *Seminar 2nd Science Education National Conference Di Universitas Trunojoyo*, 1-18.
- Zulfa, R. N., Masykuri, M., & Maridi. (2022). Efektivitas Perangkat Pembelajaran Terintegrasi STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 43-49.
- Zuliatin, Q., Fatayah, F., & Yulianti, I. F. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematic) pada Materi Struktur Atom. *UNESA Journal of Chemical Education*, 195-202.