

P-ISSN 2654-4105

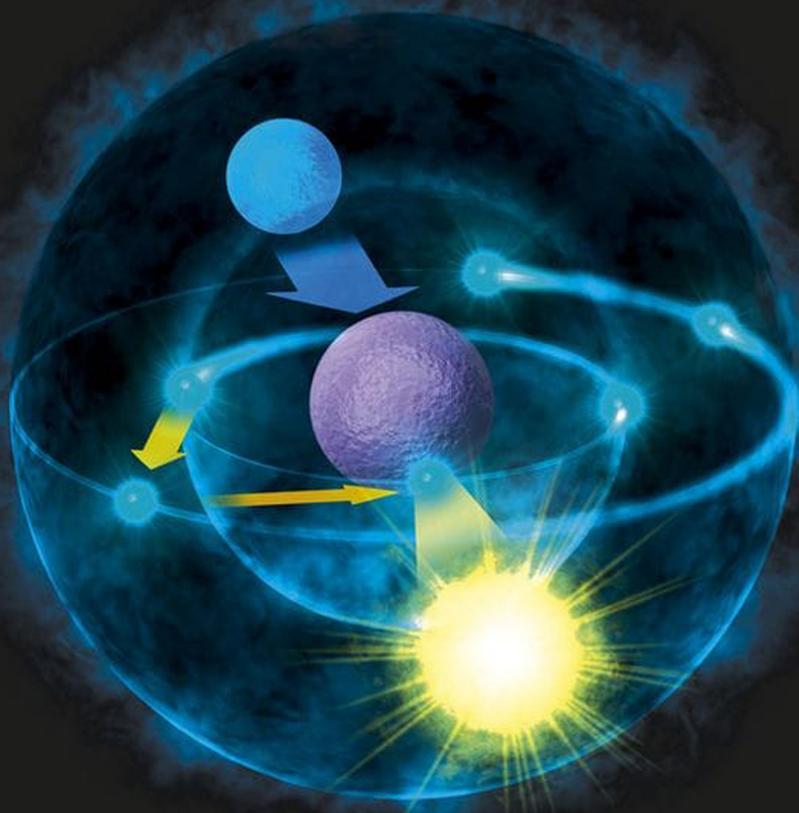
E-ISSN 2685-9483



SILAMPARI JURNAL

PENDIDIKAN ILMU FISIKA

Volume 4 Nomor 2 Desember 2022



Cemerlang

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 |
| Analisis Kebutuhan <i>E-Module</i> Berbasis <i>Project Based Learning</i> Pada Materi Pokok Gelombang Bunyi Kelas XI SMA | |
| Rahimah, Hadma Yuliani, Nur Inayah Syar | 75-86 |
| Perbandingan <i>Self-Efficacy</i> dan Hasil Belajar Pada Pembelajaran Fisika Berbantuan Edmodo dan Line | |
| Wayan Suana, Erni Wahyuningsih, Feriansyah Sesunan | 87-97 |
| Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Fisika Terhadap Pengolaan Sampah Menjadi <i>Refuse Derived Fuel</i> (RDF) Dengan Perlakuan Biodrying | |
| Ifadatul Khikma, Sudarti, Yushardi | 98-113 |
| Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbantuan <i>Edugame</i> untuk Meningkatkan <i>critical Thinking Skills</i> Peserta Didik | |
| Tariska Widiastuti, Umi Pratiwi, Sriyono..... | 114-124 |
| Analisis Pelaksanaan Praktikum Fisika di SMA Negeri Se-Kabupaten Maros | |
| Anita M, Irma Sakti, Fitriani Kadir | 125-136 |
| Perancangan Dan Implementasi Simulator Kolimator Sebagai Media Pembelajaran Topik Sinar-X | |
| Agatha Mahardika Anugrayuning Jiwatami, Sukma Meganova Effendi, Nugroho Budi Wicaksono | 137-148 |
| Pengaruh Model Pembelajaran <i>Flipped Classroom</i> Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika | |
| Eva Putriani, Abdul Hamid, Evendi | 149-160 |
| Pengaruh Penggunaan Lembar Diskusi Peserta Didik Berbasis Jejaring Pertanyaan Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika di SMA Negeri 5 Banda Aceh | |
| Farah Nabila, Evendi, Susanna | 161-172 |



Dampak Penggunaan Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa Pada Materi Momentum & Impuls
Siska Luffa Kalkavia, Elisa, Ngadimin..... 173-184

ANALISIS KEBUTUHAN *E-MODULE* BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* PADA MATERI POKOK GELOMBANG BUNYI KELAS XI SMA

Rahimah¹, Hadma Yuliani², Nur Inayah Syar³
rahimahrahimah221099@gmail.com

^{1,2} Program Studi Tadris (Pendidikan) Fisika, IAIN Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia

³ Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidayah, IAIN Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia

Received: 11 Juli 2022

Revised: 4 Oktober 2022

Accepted: 6 November 2022

Abstract: *E-module is part of teaching materials that can be applied by students in the learning process. This study aims to 1) look at the teaching materials used by students; 2) knowing the obstacles faced by students in the learning process to understand the physics material; 3) analyze the needs of students for Project Based Learning (PjBL) based E-modules on sound wave material for class XI SMA. This type of research uses descriptive qualitative in the form of interviews and questionnaires. The data collection technique is to distribute needs questionnaires to class XI students of SMA Muhammadiyah 1 Palangka Raya online in the form of a google form platform via WhatsApp. The results of the research conducted showed that 1) the teaching materials used by students were 14.3% books, 23.8% modules, 28.6% LKS, 14.3% PPT, 28.6% PDF, and 9.5% tutorial video; 2) obstacles faced by students in understanding physics material, namely the lack of understanding of material concepts so that students have difficulty understanding physics formulas and applying them in everyday life; 3) students need teaching materials such as PjBL-based E-modules according to the data obtained, as many as 81% of students agree on the development of PjBL-based E-modules in making it easier for students to understand physics material and apply it in everyday life, especially on sound wave material.*

Keywords: *Physics teaching materials, needs analysis, E-module (electronic module), PjBL (Project Based Learning).*

Abstrak: *E-module merupakan bagian dari bahan ajar yang dapat diaplikasikan peserta didik dalam proses belajar. Penelitian ini bertujuan untuk 1) melihat bahan ajar yang digunakan peserta didik; 2) mengetahui kendala yang dihadapi peserta didik dalam proses belajar memahami materi fisika; 3) menganalisis kebutuhan peserta didik terhadap E-module berbasis Project Based Learning (PjBL) pada materi gelombang bunyi kelas XI SMA. Jenis penelitian ini menggunakan deskriptif kualitatif berupa hasil wawancara dan angket. Teknik pengumpulan data yaitu menyebarkan angket kebutuhan kepada peserta didik kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Palangka Raya secara online berbentuk platform google form melalui WhatsApp. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa 1) bahan ajar yang digunakan peserta didik yaitu 14,3% buku, 23,8% modul, 28,6% LKS, 14,3% PPT, 28,6% PDF, dan 9,5% video pembelajaran; 2) kendala yang dihadapi peserta didik dalam memahami materi fisika yaitu kurangnya pemahaman konsep materi sehingga peserta didik kesulitan dalam memahami rumus fisika serta mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari; 3) peserta didik memerlukan bahan ajar seperti E-module berbasis PjBL sesuai data yang diperoleh yaitu sebanyak 81% peserta didik setuju adanya pengembangan E-module berbasis PjBL dalam memudahkan peserta didik memahami materi fisika serta mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari khususnya pada materi gelombang bunyi.*

Kata Kunci: *Bahan ajar fisika, analisis kebutuhan, E-module (modul elektronik), PjBL (Project Based Learning).*

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu dan teknologi di era abad-21 semakin cepat dan kompleks sehingga terjadi perubahan dari berbagai segi aspek kehidupan masyarakat modern yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup dari masyarakat industri beralih ke masyarakat berpengetahuan (Pratiwi, Cari, & Aminah, 2019). Teknologi dan fisika merupakan satu kesatuan yang saling melengkapi satu sama lainnya dikarenakan berkembang pesatnya teknologi tidak terlepas dari hasil riset di bidang fisika. Hal demikian juga peranan teknologi di bidang fisika sangat dibutuhkan dalam mendapatkan hasil riset yang akurat (Susanti, Maulidah, & Makiyah, 2019). Fisika merupakan ilmu yang mempelajari tentang fenomena gejala alam dan tak lepas dari penerapan kehidupan sehari-hari. Fisika juga merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern dan mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin ilmu dan mengembangkan daya pikir manusia (Sari, M., Amin, A., & Arini, W, 2021). Untuk menguasai dan menciptakan teknologi dimasa depan diperlukan penguasaan konsep-konsep Fisika sejak dini dan dilakukan suatu tindakan yang terencana. Oleh karena itu, Fisika berperan mempersiapkan siswa atau generasi penerus agar dapat menghadapi tantangan-tantangan di kehidupan yang semakin berkembang dan modern (Ariani, T., & Yolanda, Y, 2019).

Pemanfaatan teknologi di bidang pendidikan memiliki pengaruh besar terhadap upaya pemerataan penyelenggaraan pendidikan yang berkualitas (Husaini, 2014). Berdasarkan hasil wawancara oleh tenaga pendidik yang mengampu mata pelajaran fisika di SMA Muhammadiyah 1 Palangka Raya mengungkapkan bahwa permasalahan yang sering dialami peserta didik dalam proses belajar yaitu 1) Metode penyampaian materi yang kurang tepat; 2) Buku paket sebagai sumber belajar utama dalam menyampaikan materi; 3) Interaksi antara peserta didik dan pendidik masih kurang; 4) Sumber belajar yang relevan masih sedikit dan; 5) Peserta didik kesulitan dalam belajar fisika secara mandiri. Hal ini akan berpengaruh terhadap terbatasnya tingkat pemahaman peserta didik dan proses belajar cenderung membosankan.

Keberhasilan proses belajar peserta didik memerlukan inovasi terbaru untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu penggunaan bahan ajar yang tepat, menarik dan mampu melatih kemandirian. Di era globalisasi, pendidikan dengan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) sangat erat kaitannya, serta mempengaruhi perkembangan inovasi bahan ajar. Inovasi pengembangan bahan ajar adalah (e-modul) modul elektronik (Malina, I., Yuliani, H., & Syar, N. I, 2021). *E-module* merupakan alternatif sebagai bahan ajar yang dapat diaplikasikan

peserta didik untuk menarik perhatian dan proses belajar yang menyenangkan. Hal ini bertujuan sebagai upaya dalam mencapai kompetensi yang harus dikuasai serta pemilihan bahasa yang mudah dimengerti peserta didik sesuai tingkatan usia melalui perangkat elektronik (Winaya, Darmawiguna, & Sindu, 2016). Fitur-fitur menarik yang termuat dalam *E-module* seperti teks, gambar, animasi, dan video pembelajaran memudahkan belajar secara mandiri serta memiliki sifat interaktif dan komunikatif dalam memudahkan peserta didik memahami materi pelajaran (Wulandari & Iriani, 2018).

Modul elektronik (*E-module*) merupakan adaptasi dari modul cetak yang ditransformasikan penyajiannya dalam bentuk digital (Sukawirya, Arthana, & Sugihartini, 2017). Kelebihan modul elektronik daripada modul cetak terletak pada sifatnya yang interaktif dan navigasi serta dilengkapi dengan teks, gambar, animasi, audio, video pembelajaran dan kuis formatif (Sugihartini & Jayanta, 2017). File *E-module* berukuran kecil mudah disimpan ke *flash disk*, mudah dibawa dikarenakan dapat diakses secara offline ataupun online, mempelajari materi dapat dilakukan dimana dan kapan saja didukung dengan perangkat elektronik berupa komputer, laptop, handphone dan lain-lain (Astuti, Darmawiguna, & Santyadiputra, 2017).

Pengembangan *E-module* dapat dikombinasikan dengan model pembelajaran kurikulum 2013 yaitu *Project Based Learning* (PjBL) dalam upaya menuntun peserta didik dalam memecahkan masalah serta memicu berpikir kritis baik perorangan maupun secara kelompok serta meningkatkan kreativitas untuk menciptakan hasil akhir berupa karya atau produk (Sukawirya, Arthana, & Sugihartini, 2017). *Project Based Learning* didefinisikan sebagai suatu model pembelajaran yang melibatkan langsung melalui kegiatan-kegiatan kompleks untuk mendorong peserta didik lebih semangat dalam menggali informasi dan menempatkan guru sebagai fasilitator, memberikan penilaian terhadap karya hasil kinerja sehingga menghasilkan suatu produk nyata dalam meningkatkan kreativitas dan berpikir kritis (Santayasa, 2006). Sintaks model pembelajaran PjBL terdiri dari beberapa tahapan yaitu pengenalan masalah, membentuk sebuah kelompok dan menerapkan kegiatan, melakukan penyelidikan (investigasi, membuat laporan, mempresentasikan laporan dan evaluasi (Sukawirya, Arthana, & Sugihartini, 2017).

Berdasarkan permasalahan di atas peneliti tertarik untuk melihat bahan ajar yang digunakan peserta didik, kesulitan belajar fisika dalam proses belajar, serta mengenai keperluan akan *E-module* Berbasis *Project Based Learning* di SMA Muhammadiyah 1 Palangka Raya.

METODE PENELITIAN

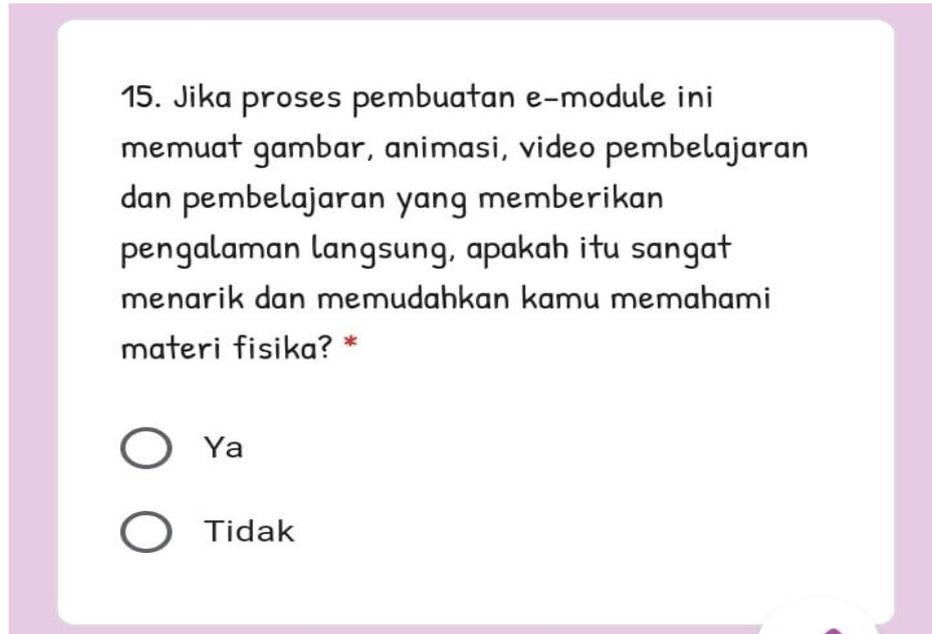
Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Pengumpulan data penelitian ini menggunakan instrumen berupa wawancara dan angket analisis kebutuhan yang mengacu pada penelitian pendahuluan. Teknik pengambilan sampel yang digunakan *purposive sampling* dengan pertimbangan tertentu seperti kriteria yang digunakan dalam penelitian ini yaitu siswa (laki-laki) dan siswi (perempuan) kelas XI IPA yang berjumlah 21 orang sebagai responden (Sugiyono, 2019). Waktu Pelaksanaan pada bulan maret tahun 2021 di SMA Muhammadiyah 1 Palangka Raya.

Proses pengambilan data dengan menyebarkan angket analisis kebutuhan peserta didik berbentuk *Platform Google Form* secara melalui aplikasi *WhatsApp*. Berikut ini 4 aspek pertanyaan yang disesuaikan dengan indikator pertanyaan sebagai berikut:

Tabel 1. Analisis Kebutuhan Peserta Didik *E-module*

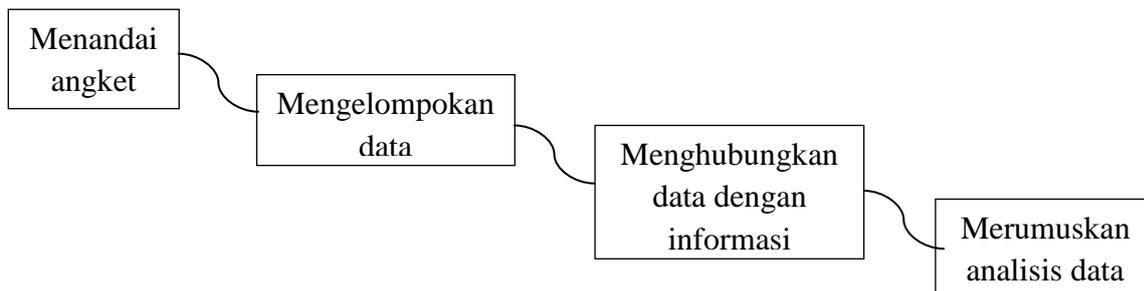
| No | Indikator Pertanyaan | Nomor pertanyaan |
|----|--|------------------------|
| 1. | Sumber belajar yang digunakan peserta didik | 1, 2, 5, 6, 7 |
| 2. | Motivasi belajar peserta didik terhadap pembelajaran | 3 |
| 3. | Kesulitan dalam memahami materi fisika | 4, 8, 9 |
| 4. | Pengalaman belajar peserta didik menggunakan <i>E-module</i> dalam pembelajaran fisika | 10, 11, 12, 13, 14, 15 |

Langkah selanjutnya yaitu menyebarkan angket kebutuhan kepada peserta didik secara daring (*online*) melewati *Plaffom google form* tertera pada link berikut: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfWsz81C0pevr_zhCIh4Q2jzWN_frtq3Tt5G-hmmpotLz0rzg/viewform dengan tampilan layar gambar 1:



Gambar 1. Pertanyaan yang terdapat dalam analisis kebutuhan

Berdasarkan hasil wawancara kepada salah satu guru yang mengampu mata pelajaran fisika di SMA Muhammadiyah 1 Palangka Raya mengungkapkan bahwa, selama pembelajaran daring penyampaian materi masih menggunakan metode ceramah, interaksi peserta dan pendidik kurang, kekurangan sumber belajar yang relevan dan kesulitan memahami materi fisika secara mandiri. Langkah selanjutnya mengolah dan menganalisis hasil data dengan cara 1) menandai hasil angket; 2) mengelompokkan data berdasarkan sifat, jenis dan frekuensi; 3) menghubungkan informasi dengan fokus penelitian; dan 4) menganalisis, menguraikan dan membuat kesimpulan berdasarkan urutan masalah maupun pertanyaan dalam penelitian (Ulfah, Yuliani, Azizah, & Annovasho, 2021).



Gambar 2. Langkah analisis data penelitian

Teknik analisis data yang digunakan untuk menghitung hasil data angket kebutuhan peserta didik menggunakan persamaan presentase sebagai berikut:

$$P = \frac{n}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

P = Presentase

n = Jumlah Skor yang diperoleh

N = Jumlah Skor Maksimum (Arikunto, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan menyebarkan angket melalui *Platform Google Form* secara *online* didukung menggunakan aplikasi *WhatsApp*. Sampel diberikan dan diisi oleh peserta didik SMA Muhammadiyah 1 Palangka Raya yaitu kelas XI IPA yang berjumlah 21 orang. Hasil penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data berupa analisis kebutuhan penggunaan *E-module* berbasis *Project Based Learning* pada materi gelombang bunyi di tingkat SMA.

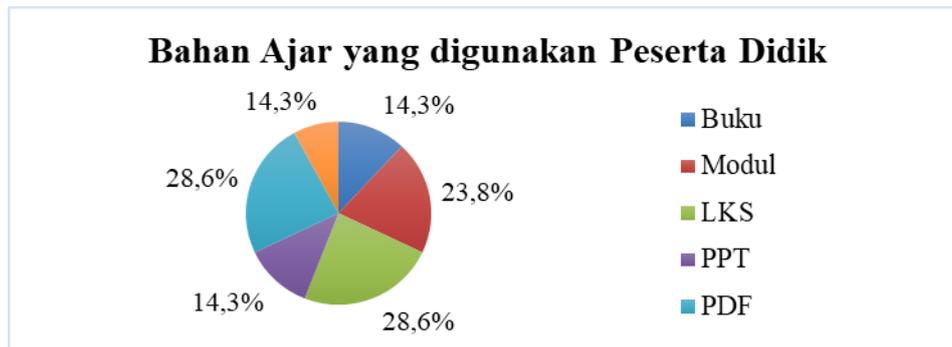
Bahan ajar merupakan seperangkat materi pelajaran yang disajikan secara terstruktur, berupa cetak dan non cetak yang digunakan pendidik sebagai acuan dalam pelaksanaan kegiatan belajar menjadi efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran (Aryanti, 2018). Namun pada umumnya bahan ajar yang digunakan yaitu buku, modul, LKS/Lembar Kerja Siswa, PPT (*PowerPoint*), video pembelajaran serta melalui *Platform Google From* untuk mendukung proses belajar yang baik.

Selama masa pandemi covid-19 terjadi revolusi yang memicu adanya tindakan dari pemerintah untuk menghindari penyebaran covid-19 dengan menerapkan *Social Distance* (jarak jarak). Maka, terjadi pembatasan sosial dalam skala besar termasuk di bidang pendidikan. Hal ini sangat berdampak pada perubahan drastis yang terjadi pada kegiatan belajar mengajar (KBM) di bidang pendidikan yang pembelajaran tatap muka (langsung) beralih menjadi PJJ (pendidikan jarak jauh) atau daring (dalam jaringan) berbasis *online*. Proses belajar secara *online* ini menyebabkan peserta didik mengalami beberapa kendala dalam belajar yaitu kurang memadai perangkat yang pendukung, subsidi kouta dan peserta didik juga mengalami kesulitan dalam menerima materi pelajaran (Sari, Rifki, & Karmila, 2020).

Berdasarkan hasil wawancara kepada guru yang mengampu mata pelajaran fisika di SMA Muhammadiyah 1 Palangka Raya mengungkapkan bahwa masalah yang dialami peserta didik selama pembelajaran daring yaitu dalam penyampaian materi masih menggunakan metode ceramah. Interaksi antara peserta didik dan pendidik masih kurang, sumber belajar yang relevan masih sedikit dan peserta didik masih kesulitan dalam memahami materi fisika secara mandiri. Proses mengajar masih menggunakan buku paket

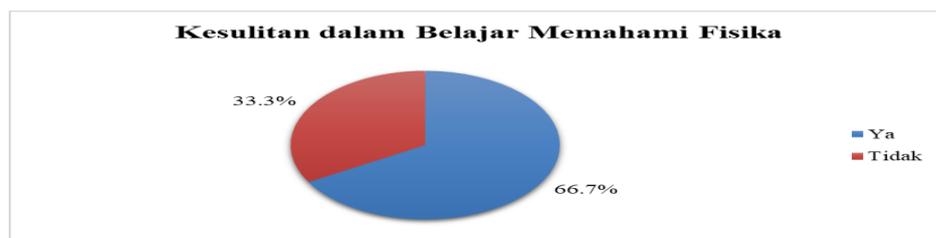
sebagai sumber belajar utama terkadang menggunakan *power point*, namun penggunaan modul sebagai sumber belajar yang relevan masih jarang digunakan sehingga sumber belajar terbatas. Hal ini akan berdampak terhadap kurangnya tingkat pemahaman peserta didik dan pembelajaran cenderung membosankan.

Hasil penyebaran angket melalui *via google form* kepada peserta didik kelas XI IPA dengan indikator pertanyaan terhadap kendala yang dihadapi peserta didik terhadap proses belajar daring. Salah satu pertanyaan mengenai bahan ajar yang digunakan peserta didik dalam belajar di sekolah dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Persentase bahan ajar yang digunakan peserta didik

Gambar 3. di atas menunjukkan bahwa hanya 14,3% peserta didik yang memiliki buku pegangan mandiri belajar dari rumah. Sebanyak 90,5% peserta didik buku saja tidak cukup digunakan sebagai sumber belajar dalam memahami materi fisika sehingga tujuan pembelajaran akan tercapai sesuai harapan apabila peserta didik memiliki kreativitas dan keterampilan dalam memanfaatkan teknologi untuk memperdalam pemahaman materi (Andarwati, 2019). Sebesar 81% peserta didik kesulitan dalam memecahkan tugas berupa soal-soal yang disajikan guru apabila hanya mengandalkan pemaparan materi oleh guru saja dikarenakan proses belajar tidak tatap muka (langsung) serta pemaparan materi yang kurang mendalam sangat berpengaruh terhadap pemahaman materi yang kurang maksimal (Andani, Mawaddah, & Yuliani, 2020).



Gambar 4. Persentase kesulitan dalam memahami materi fisika

Gambar 4. menunjukkan bahwa sebanyak 66,7% peserta didik menghadapi kesulitan dalam mendalami dan memahami materi fisika karena terlalu banyak persamaan-persamaan, kurang lengkap materi, dan teknik pemaparan materi kurang maksimal. Penelitian sebelumnya juga mengatakan bahwa pemaparan materi yang kurang mendalam dan tugas yang diberikan terlalu banyak sangat berpengaruh terhadap kesulitan dalam memahami dan menerima materi sehingga akan mengalami kejenuhan belajar (Pawicara & Conilie, 2020). Faktor lain penyebab kesulitan belajar fisika yaitu kesalahan dalam menggunakan persamaan-persamaan (rumus) dalam menyelesaikan masalah yang disajikan (Azizah, Yuliati, & Latifah, 2015).



Gambar 5. Persentase respons peserta didik terhadap materi gelombang bunyi

Gambar 5. Pemaparan materi yang dipelajari dalam *E-module* ini adalah gelombang bunyi. Hal ini dikarenakan gelombang bunyi bagian dari materi fisika yang sulit dipahami. Sebanyak 47,6% peserta didik menyatakan bahwa masih kesulitan dalam mempelajari materi tersebut. Materi gelombang bunyi sulit dipahami dikarenakan besar besarnya kesalahan konsep dalam memahami persamaan-persamaan (Wittmann, Steinberg, & Redish, 2003). Persamaan-persamaan yang terlalu banyak memperbesar peluang terjadinya miskonsepsi (Sulistyarini, 2015). Peserta didik akan mengalami miskonsepsi dalam pemahaman konsep perambatan bunyi melalui medium (Sadgolu, 2013).



Gambar 6. Persentase kebutuhan peserta didik terhadap *E-module* berbasis PjBL

Gambar 6. Menunjukkan bahwa peserta didik memerlukan bahan ajar yang dapat menarik perhatian dan tidak cenderung membosankan. Sebanyak 81% peserta didik menyukai sumber belajar yang memiliki fitur-fitur menarik dan dilengkapi dengan teks, gambar, video pembelajaran untuk membantu dalam memahami materi fisika. Tampilan cover dan tata letak isi *E-module* PjBL sangat menarik sehingga sangat membantu proses belajar peserta didik agar tidak membosankan dan lebih menyenangkan. Penelitian ini sependapat dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa pengembangan *E-module* ini termasuk dalam kategori sangat menarik dan sangat baik di gunakan peserta didik dalam proses belajar (Erest, Kasmantoni, & Latipah, 2021).

Komponen-komponen yang terdapat pada materi gelombang bunyi sangat cocok apabila dalam penyampaianya menggunakan bahan ajar seperti *E-module* berbasis PjBL sehingga mengasah kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah secara mandiri maupun kelompok dengan melibatkan suatu proyek secara langsung dalam jangka waktu tertentu (Jagantara, Adnyana, & Widiyanti, 2014). Pemecahan masalah tersebut dapat menimbulkan kreativitas dan aktivitas peserta didik sangat berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar (Priatna, Putrama, & Divayana, 2017). Modifikasi penggunaan *E-module* yang dipadukan dengan model berbasis PjBL ini dapat mengatasi masalah kebosanan belajar (Erdi & Padwa, 2021).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pemaparan hasil dan pembahasan di atas, maka disimpulkan bahwa bahan ajar yang digunakan peserta didik dalam penyampaian materi selama pembelajaran daring yaitu buku (14,3%), modul (23,8%), LKS (28,6%), PPT (14,3%), PDF (28,6%), dan video pembelajaran (9,5%) untuk memudahkan dalam belajar fisika. Kendala yang dihadapi peserta didik terhadap proses belajar yaitu kesulitan dalam mempelajari dan memahami materi fisika (66,7%). Faktor lain penyebab kesulitan dalam belajar fisika yaitu kesalahan menggunakan persamaan (rumus) dan kurangnya dalam menguasai konsep materi fisika. Sebanyak 81% peserta didik mengatakan bahwa *E-module* berbasis PjBL perlu dikembangkan sebagai bahan ajar peserta didik dalam memahami materi fisika.

DAFTAR PUSTAKA

Andani, T., Mawaddah, I. Z., & Yuliani, H. (Eds.). (2020). Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Komik Berbasis Web pada Pokok Bahasan Efek Doppler di SMA. *Seminar Nasional Fisika*, 4, pp. 26-33. Surabaya: Fisika.Fmipa.Unessa.ac.id.

- Andarwati, M. (2019). Pembelajaran Sejarah Kontekstual, Kreatif, Menyenangkan di Kelas dengan Power Direktor bagi Generasi Z. *Jurnal Pendidikan Sejarah Indonesia*, 2(1), 64-81.
- Ariani, T., & Yolanda, Y. (2019). Effectiveness of Physics Teaching Material Based on Contextual Static Fluid Material. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 2(2), 70-81.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi VI*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arumsari, N., Fatmaryanti, S. D., & Kurniawan, E. S. (2014). Pengembangan Modul Berbasis Project Based Learning Untuk Mengoptimalkan Kemandirian dan Hasil Belajar Fisika pada Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Kutowinangun Tahun Pelajaran 2013/2014. *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 5(1), 36-39.
- Aryanti, A. (2018). Upaya Meningkatkan Kemampuan Guru Menerapkan Bahan ajar di SMA Negeri 3 Ogan Komering Ulu. *Journal Of Educational Studies*, 3(1), 2549-4139.
- Astiti, L., Darmawiguna, I. G., & Santyadiputra, G. S. (2017). Pengembangan E-Modul Berbasis Project Based Learning Mata Pelajaran Komputer Grafis (Studi Kasus: Kelas X Jurusan Desain Komunikasi Visual di SMKN 1 Sukasada). *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika*, 4(5), 462-471.
- Aththibby, A. R., & Salim, M. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Animasi Flash Topik Bahasan Usaha dan Energi. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(2), 25-33.
- Azizah, R., Yuliati, L., & Latifah, E. (2015). Kesulitan Pemecahan Masalah Fisika pada Siswa SMA. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, 5(2), 44-50.
- Erdi, P. N., & Padwa, T. R. (2021). Penggunaan E-modul dengan Sistem Project Based Learning. *JAVIT: Jurnal Vokasi Informatika*, 1(1), 2125.
- Eresti, A., Kasmantoni, & Latipah, N. (2021). Pengembangan E-modul IPA Terpadu Berbasis Project Based Learning pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Siwa Kelas VIII SMP. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ilmu Terapan*, 3(1), 111-118.
- Hasibuan, A. T., & Prastowo, A. (2019). Konsep Pendidikan Abad 21: Kepemimpinan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia SD/MI. *MAGISTRA: Media Pengembangan Ilmu Pendidikan Dasar dan Keislaman*, 10(1), 26-50.
- Husaini, M. (2014). Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Bidang Pendidikan (E-education). *Jurnal Mikrotik*, 2(1), 1-5.
- Imaduddin, M. C., & Utomo, U. H. (2012). Efektifitas Metode Mind Mapping untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Fisika pada Siswa Kelas VIII. *Jurnal Psikologi Indonesia (HUMANITAS)*, 9(1), 62-75.
- Jagantara, I. M., Adnyana, P. B., & Widiyanti, N. L. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Terhadap Hasil Belajar Biologi ditinjau dari Gaya Belajar Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA*, 4(1), 1-13.

- Malina, I., Yuliani, H., & Syar, N. I. (2021). Analisis kebutuhan e-modul fisika sebagai bahan ajar berbasis PBL di MA muslimat NU. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 3(1), 70-80.
- Novianto, N. K., Masykuri, M., & Sukarmin. (2018). Pengembangan modul Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek (Project Based Learning) Pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Kreativitas Belajar Siswa Kelas X SMA/MA. *Jurnal Inkuiri*, 7(1), 81-92.
- Nugraha, F., Wulansari, R., Danika, I., Nurafiah, V., Lathifah, A. N., Sholihat, F. N., . . . Kirana, K. H. (2017). Eksperimen Pesawat Atwood Berbasis Pengolahan Aplikasi Tracker untuk Mengamati Fenomena Gerak Lurus Beraturan dan Gerak Lurus Berubah Beraturan pada Pembelajaran Fisika SMA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, 1, pp. 15-20.
- Pawicara, R., & Conilie, M. (2020). Analisis Pembelajaran Daring Terhadap Kejenuhan Belajar Mahasiswa Tadris Biolog IAIN Jember di Tengah Pandemi Covid-19. *Alveoli: Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(1), 29-38.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 9(1), 34-42.
- Priatna, I. K., Putrama, I. M., & Divayana, D. G. (2017). Pengembangan E-modul Berbasis Model Pembelajaran Project Based Learning pada Mata Pelajaran Videografi untuk Siswa Kelas X Desain Komunikasi Visual di SMK Negeri 1 Sukasada. *JANAPATI: Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, 6(1), 70-78.
- Puspitasari, A. D. (2019). Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 17-25.
- Putranto, Y. A., Hidayati, S. N., & Mulyanratna, M. (2015). Pengembangan Bahan Ajar IPA Berorientasi Project Based Learning (PjBL) Berbasis Information Communication Technology (ICT) untuk Melatihkan Komunikasi. *PENSA E-Jurnal : Pendidikan Sains*, 3(2), 1-9.
- Sadgol, G. P. (2013). 9th Grade Student S'mental Models About The Sound Concept. *Internasional Journal Of Education Research and Teknologi*.
- Santyasa, I. W. (2006). *Pembelajaran Inovatif: Model Kolaborasi, Basis Proyek, dan Orientasi NOS*. Semarang: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Sari, M., Amin, A., & Arini, W. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Fisika Berbasis Scientific pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 3(1), 15-28.
- Sari, W., Rifki, A. M., & Karmila, M. (2020). Analisis Kebijakan Pendidikan Terkait Implementasi Pembelajaran Jarak Jauh pada Masa Darurat Covid 19. *Jurnal Mappesona*, 3(2), 1-13.
- Sugihartini, N., & Jayanta, N. (2017). E-modul Strategi Pembelajaran Berbasis CAI dengan

- Project Based Learning (Kajian Respon Pengguna Sistem). *Seminar Nasional Riset Inovatif*, 5(1), 831-838.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D dan penelitian Tindakan*. Bandung: Alfabeta,cv.
- Sukawirya, G. B., Arthana, I. K., & Sugihartini, N. (2017). Pengembangan E-modul pada Mata Pelajaran Pemrograman Perangkat Bergerak Kelas XII Rekayasa Perangkat Lunak Berbasis Project Based Learning di SMK Negeri 2 Tabanan. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 6(1), 203-213.
- Sulistyarini, E. (2015). *Pengembangan Bahan Ajar Fisika SMA Materi Gelombang Bunyi Berbasis Interactive*. Universitas Negeri Semarang. Semarang: Retrieved From Lib.unnes.ac.id.
- Susanti, E., Maulidah, R., & Makiyah, Y. S. (2019). Peran Guru Fisika di Era Revolusi 4.0. *Jurnal Diffraction*, 1(1), 48-53.
- Sutrio, Gunawan, Harjono, A., & Sahidu, H. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Eksperimen Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Calon Guru Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 4(1), 131-140.
- Thiagarajan , S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers Of Exceptional Children : A Sourcevbook*. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=ED090725>. Pdf
- Ulfah, R. Y., Yuliani, H., Azizah, N., & Annovasho, J. (2021). Deskripsi Kebutuhan Penilaian Terintegrasi Higher Order Thinking Skill (HOTS) di SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(1), 23-35.
- Winaya, I. K., Darmawiguna, I. G., & Sindu, I. G. (2016). Pengembangan E-modul Berbasis Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Pemrograman Web Kelas X di SMK Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejurusan* , 13(2), 198-211.
- Wittmann, M., Steinberg , R. N., & Redish, E. F. (2003). Understanding and Affecting Student Reasoning About Sound Waves. *Internasional Journal Of Science Education*, 25(8), 991-1013.
- Wulandari, M. R., & Iriani, A. (2018). Pengembangan Modul Pelatihan Pedagogical Content Knowledge (PCK) dalam Meningkatkan Kompetensi Profesional dan Kompetensi Pedagogik Guru Matematika SMP. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 5(2), 177-189.
- Zaharah, Yelianti, U., & Asra, R. (2017). Pengembangan Modul Elektronik Dengan Pendekatan Sainstifik Materi Sistem Peredaran Darah Pada Manusia Untuk Siswa Kelas VIII. *Jurnal Edu-Sains*, 1(1), 25-33.

PERBANDINGAN *SELF-EFFICACY* DAN HASIL BELAJAR PADA PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN EDMODO DAN LINE

Wayan Suana¹, Erni Wahyuningsih², Feriansyah Sesunan³, Erimson Siregar⁴,
Margaretha K.Sagala⁵

*corresponding author: erniwahyuningsih2016@gmail.com

^{1,2,3,4,5}Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Lampung, Indonesia

Received: 25 April 2022

Revised: 20 Juli 2022

Accepted: 31 Oktober 2022

Abstract: *This study aimed to describe the differences in self-efficacy and student learning outcomes between Edmodo and Line-assisted physics learning. This study applied a quasi-experimental with samples taken by purposive sampling. The sample is 59 students from two classes, one was assisted by Edmodo learning management system and the other was by Line instant messaging app. Self-efficacy data were taken using a scale consisting of 20 items, learning outcomes data were collected using test of 20 multiple choice questions. The data analysis technique was conducted using independent sample t-test. The test results for self-efficacy obtained the value of sig. (2 tailed) of 0.009 which means that there is a significant difference in self-efficacy between the Edmodo class and the Line class. However, in the aspect of higher-order cognitive abilities and inquiry skills, there were no significant differences between the two classes. For learning outcomes data, it is obtained the value of sig. (2 tailed) overall is 0.000. That is, there is a significant difference in learning outcomes between the two classes. However, if viewed per level, the difference is only seen at the low cognitive level, while at the high cognitive level, there is no significant difference in the two classes. These results indicate that learning physics assisted by MIM Line has the potential to improve learning outcomes and self-efficacy. Furthermore, learning physics assisted with MIM Line is seemed better than assisted by LMS Edmodo.*

Keywords: *Blended learning, Edmodo, Line, physics' learning outcomes, self-efficacy*

Abstrak: *Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan perbedaan Self-Efficacy dan hasil belajar siswa pada pembelajaran fisika berbantuan Edmodo dan Line pada materi Usaha dan Energi. Penelitian ini menggunakan quasi eksperimen dengan sampel yang diambil secara purposive sampling. Sampel berjumlah 59 siswa dari dua kelas, kelas pertama berbantuan Edmodo dan kelas kedua berbantuan Line. Data self-efficacy diambil menggunakan skala yang terdiri dari 20 butir pernyataan, data hasil belajar diambil menggunakan soal tes hasil belajar berisi 20 soal pilihan jamak beralasan. Teknik analisis data menggunakan uji independent sampel t-test. Hasil uji untuk data Self-Efficacy diperoleh nilai sig. (2 tailed) sebesar 0,009 yang berarti terdapat perbedaan Self-Efficacy yang signifikan antara kelas Edmodo dengan kelas Line. Namun, pada aspek kemampuan kognitif tingkat tinggi dan keterampilan inquiri, tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelas. Untuk pengujian hasil belajar, didapatkan nilai sig. (2 tailed) secara keseluruhan adalah 0,000. Artinya, terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kedua kelas. Namun jika ditinjau per level, perbedaan tersebut hanya terlihat pada level kognitif tingkat rendah, sedangkan pada level kognitif tingkat tinggi tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kedua kelas. Hasil ini memberikan indikasi bahwa pembelajaran fisika yang berbantuan MIM Line potensial dalam membantu meningkatkan hasil belajar, dan lebih baik jika dibandingkan dengan pembelajaran fisika yang berbantuan LMS Edmodo.*

Kata kunci: *Blended learning, Edmodo, hasil belajar fisika, Line, self-efficacy*

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran yang mendorong kreativitas mendukung untuk memenuhi empat kompetensi yang harus dimiliki siswa dalam menghadapi tantangan abad 21. Kompetensi-kompetensi tersebut tidak terlepas dari *self-efficacy*. Beberapa penelitian (Hendriana *et al.*, 2018; Nuraeni *et al.*, 2019; Rahmi *et al.*, 2017) menemukan bahwa *self-efficacy* memiliki hubungan yang positif terhadap kemampuan berpikir kritis dan komunikasi sistematis siswa, artinya semakin baik *self-efficacy* siswa maka semakin baik pula kemampuan berpikir kritis dan komunikasinya. Berdasarkan hal tersebut maka, siswa harus memiliki *self-efficacy* yang tinggi untuk dapat menguasai kompetensi abad 21. Namun, pada kenyataannya *self-efficacy* siswa masih rendah. Sekarang ini siswa cenderung cepat menyerah ketika mendapat tugas yang sulit sehingga lebih memilih untuk menyontek atau bahkan tidak membuat tugas tersebut sama sekali (Johanda *et al.*, 2019). *Self-efficacy* didefinisikan sebagai keyakinan orang tentang kemampuan mereka untuk menghasilkan tingkat kinerja yang ditunjuk yang mempengaruhi peristiwa dalam kehidupan mereka. *Self-efficacy* menentukan bagaimana orang-orang merasa, berpikir, memotivasi diri dan berperilaku. Keyakinan tersebut menghasilkan efek yang beragam melalui empat proses utama yaitu proses kognitif, motivasional, afektif dan seleksi (Bandura, 2013). *Self-efficacy* dapat berdampak pada proses kognitif siswa, dengan demikian hal ini juga akan berdampak pada hasil belajarnya.

Hasil belajar merupakan hasil yang telah dicapai baik berupa sikap, perilaku maupun pengetahuan setelah mengikuti sebuah proses pembelajaran. Pembelajaran pada era modern ini menuntut dunia pendidikan untuk dapat memanfaatkan segala teknologi yang telah ada dan berkembang pada dimensi ini. Mushtafa (2013) dalam bukunya berpendapat bahwa seiring berkembangnya ilmu maka munculah disiplin teknologi pendidikan yang meliputi alat dan bahan media, organisasi, yang digunakan secara terencana untuk mendukung proses pembelajaran, misalnya penggunaan alat-alat bantu mengajar seperti komputer dan internet, seperti contohnya *e-learning*. *E-learning* atau sekarang semakin mengerucut dengan sebutan pembelajaran daring, dapat mempengaruhi motivasi belajar dan hasil belajar siswa (Amalia *et al.*, 2021). Namun, proses tatap muka adalah hal yang penting dan sebaiknya tidak ditinggalkan dalam pembelajaran. Maka, menggabungkan antara pembelajaran daring dengan tatap muka diduga dapat menghasilkan pembelajaran yang lebih efektif. Penggabungan beberapa model pembelajaran inilah yang disebut dengan *blended learning*.

Pembelajaran *blended learning* merupakan jenis pembelajaran yang menggabungkan pembelajaran klasikal (*face to face*) dengan pembelajaran *online* (Sari, 2013). Pembelajaran *online* bisa dilakukan dengan menggunakan *Learning Manajemen System* (LMS) ataupun *Mobile Instant Messaging* (MIM), salah satu contoh dari LMS adalah Edmodo. Keberhasilan siswa di dalam belajar tentunya dipengaruhi oleh berbagai macam faktor salah satunya yaitu media pembelajaran yang dapat menunjang jalannya sebuah proses pembelajaran di kelas. Dengan demikian, fungsi dari media pembelajaran yaitu sebagai alat bantu untuk berlangsungnya sebuah proses pembelajaran sehingga pembelajaran lebih mudah untuk dipahami bagi siswa. Dengan adanya bahan ajar yang baik, maka dapat meningkatkan kualitas dan hasil belajar siswa di sekolah (Komariah, S., Ariani, T., & Gumay, O. P. U, 2022). Menurut Yunita (2016), Edmodo adalah sebuah media untuk melaksanakan pembelajaran secara daring. Edmodo menggabungkan sebagian fitur dari LMS dan sebagian fitur dari jejaring sosial (*social network*), menjadi sebuah media pembelajaran yang menarik dan mudah digunakan, kemudian lebih dikenal dengan jejaring sosial pembelajaran (*social learning networks*). Edmodo menggabungkan sebagian fitur dari LMS dan sebagian fitur dari jejaring sosial, menjadi sebuah media pembelajaran yang menarik dan mudah digunakan, kemudian lebih dikenal dengan jejaring sosial pembelajaran. Menurut Ekawati (2018), Edmodo adalah sebuah media untuk melaksanakan pembelajaran secara daring. Edmodo menggabungkan sebagian fitur dari LMS dan sebagian fitur dari jejaring sosial, menjadi sebuah media pembelajaran yang menarik dan mudah digunakan, kemudian lebih dikenal dengan jejaring sosial pembelajaran.

Penelitian yang dilakukan oleh Sudibjo (2013) mendapatkan hasil bahwa penggunaan Edmodo dalam pembelajaran dapat meningkatkan nilai kognitif siswa. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Yunita (2016) dan Ekawati (2018) yang hasilnya juga mendukung penelitian sebelumnya, yaitu penggunaan Edmodo pada pembelajaran dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Contoh dari MIM yang bisa digunakan untuk membantu pembelajaran adalah Line. Konten yang bisa dimuat dalam Line bisa berupa gambar, file dokumen ataupun video. Dalam penelitiannya, Suana *et al.* (2019) menyebutkan bahwa kelas fisika yang menggunakan aplikasi Line dalam diskusi *online* memiliki rata-rata hasil belajar yang lebih besar dibanding kelas kontrol yang menggunakan Schoology. Selain itu, peserta didik juga menyatakan bahwa Line memiliki beberapa keunggulan salah satunya bisa diakses dimana saja karena sampel memasang aplikasi Line di *smartphone*-nya (Suana *et al.*, 2019).

Berbagai penelitian yang telah diungkapkan menunjukkan hasil yang serupa, bahwa masing-masing platform tersebut bekerja dengan baik dalam mencapai tujuan yang diinginkan. Namun, masih sangat sedikit penelitian tentang pengaruh penggunaan LMS Edmodo ataupun MIM Line untuk mengamati *self-efficacy* siswa. Selain itu, penelitian yang menggabungkan kedua platform tersebut juga masih relatif minim sehingga belum diketahui platform apa yang lebih baik digunakan dalam pembelajaran. Atas dasar itu, tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan perbedaan *self-efficacy* dan hasil belajar siswa pada pembelajaran fisika materi pokok usaha dan energi antara yang berbantuan LMS Edmodo dan aplikasi Line. Untuk itu, rumusan masalah dari penelitian ini yaitu; 1) apakah terdapat perbedaan *self-efficacy* siswa antara pembelajaran fisika berbantuan Edmodo dan berbantuan Line pada pokok materi usaha dan energi? 2) apakah terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara pembelajaran fisika berbantuan Edmodo dan berbantuan Line pada materi pokok usaha dan energi?

LANDASAN TEORI

Kurniati *et al.* (2019) menjelaskan bahwa *self-efficacy* merupakan suatu keyakinan yang dimiliki seseorang atau individu tentang kemampuannya dengan melakukan tindakan atau tugas untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Penelitian-penelitian menunjukkan bahwa *self-efficacy* memiliki hubungan yang positif terhadap kemampuan berpikir kritis dan komunikasi sistematis siswa, artinya semakin baik *self-efficacy* siswa maka semakin baik pula kemampuan berpikir kritis dan komunikasinya (Hendriana *et al.*, 2018; Nuraeni *et al.*, 2019). *Self-efficacy* juga mempengaruhi pilihan aktivitas siswa. Siswa dengan *self-efficacy* rendah pada pembelajaran akan menghindari tugas belajarnya, khususnya tugas baru yang menantang. Sedangkan siswa dengan *self-efficacy* tinggi akan menghadapi tugas belajar tersebut dengan keinginan besar. *Self-efficacy* terbagi dalam beberapa dimensi. Menurut Lin *et al.* (2015), *self-efficacy* dikelompokkan dalam lima dimensi yaitu penguasaan konsep, berpikir tingkat tinggi, praktikum/percobaan, penerapan dalam kehidupan sehari-hari, serta kemampuan komunikasi. Sementara itu, berdasarkan penelitian Suprpto *et al.* (2017), *self-efficacy* dikelompokkan dalam enam dimensi yaitu pengetahuan konten, berpikir tingkat tinggi, penggunaan laboratorium, literasi saintifik, penerapan dalam kehidupan sehari-hari, dan kemampuan komunikasi.

Iryani *et al.* (2016) berpendapat bahwa hasil belajar juga merupakan prestasi yang dapat dicapai siswa setelah mengikuti proses pembelajaran dalam kurun waktu tertentu. Seorang

siswa dapat dikatakan berhasil dalam belajar apabila terjadi perubahan tingkah laku dalam dirinya dan perubahan itu terjadi karena latihan dan pengalaman yang mereka peroleh. Ranah kognitif merupakan perilaku positif yang muncul setelah melakukan serangkaian kegiatan untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Indikator kognitif produk disusun dengan menggunakan kata kerja operasional. Revisi taksonomi Bloom dilakukan oleh oleh Kratwohl dan Anderson, taksonomi menjadi: (1) mengingat (*remember*); (2) memahami (*understand*); (3) mengaplikasikan (*apply*); (4) menganalisis (*analyze*); (5) mengevaluasi (*evaluate*); dan (6) mencipta (*create*).

Blended learning adalah pembelajaran yang mengintegrasikan pembelajaran *online* dan tatap muka. Pembelajaran campuran seperti itu akan memudahkan guru dalam menyebarkan informasi yang berkaitan dengan materi yang sedang atau akan dibelajarkan. Allen *et al.* (2007) memberikan kategorisasi yang jelas terhadap *blended learning*, *traditional learning*, *web facilitated* dan *online learning*. Pembelajaran dikatakan berbentuk *blended* atau *hybrid* ketika porsi *e-learning* berada pada kisaran 30%-79% digabungkan dengan tatap muka.

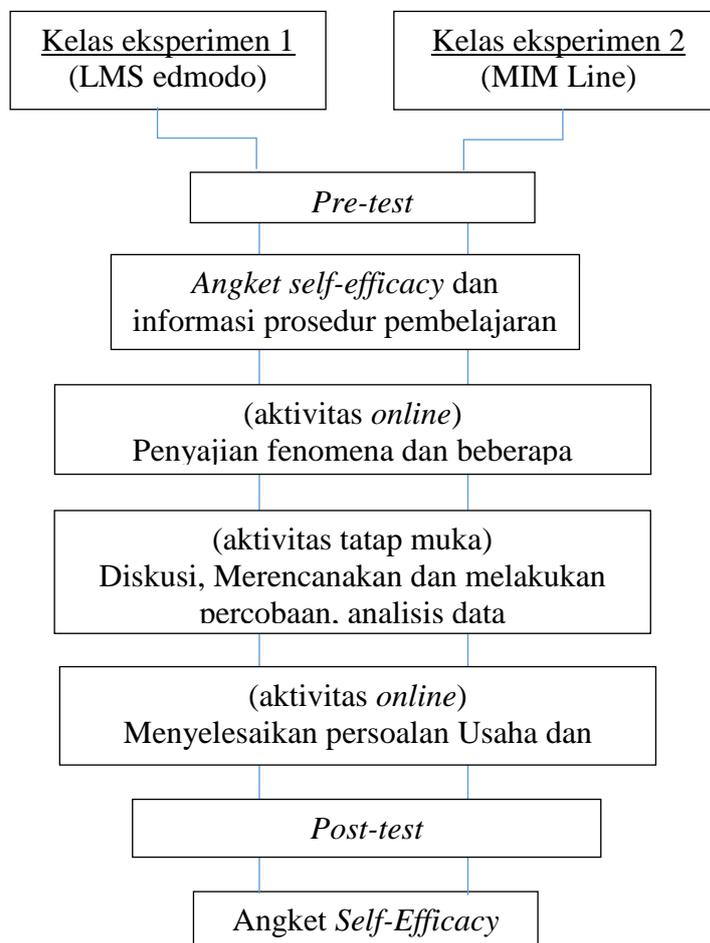
METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian quasi eksperimen. Peneliti menggunakan dua grup dimana grup eksperimen 1 menggunakan Edmodo, sedangkan grup eksperimen 2 menggunakan Line. Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah *self-efficacy* dan hasil belajar siswa. *Self-efficacy* diukur menggunakan skala *self-efficacy* yang diadaptasi dari Lin *et al.* (2015) menjadi 20 butir pernyataan. Instrumen *self-efficacy* rata-rata memiliki nilai validitas 0,753 (tinggi) dan nilai reliabilitas 0,951 (sangat tinggi). Data hasil belajar diukur menggunakan soal tes hasil belajar yang terdiri dari 20 soal pilihan jamak beralasan, 7 soal pertama untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat rendah dan 13 soal terakhir untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi. Penelitian ini mengadopsi soal tes hasil pengembangan dari Susanti *et al.* (2014) dengan rata-rata nilai validitas 0,4 (cukup valid) dan nilai *Alpha Cronbach* yang diperoleh adalah 0,784 (reliabilitas tinggi). Data yang dihasilkan berupa data kuantitatif.

Prosedur penelitian yang pertama adalah mengukur *self-efficacy* dan kemampuan kognitif awal tentang materi Usaha dan Energi siswa dengan cara memberikan angket *Self-efficacy* dan soal awal kepada siswa. Angket diberikan secara *online*, sedangkan soal pretest atau *posttest* diberikan secara offline baik dalam kelas berbantuan Edmodo maupun kelas berbantuan *Line*. Angket tersebut diisi sesuai dengan kondisi yang benar-benar dirasakan oleh

mereka terkait keyakinan diri dan pengetahuan mereka terhadap konsep fisika yang mereka kuasai. Selanjutnya digunakan Edmodo pada kelas eksperimen 1 dan Line pada kelas eksperimen 2.

Aktivitas *online* pertama, seluruh siswa ditugaskan untuk mengamati fenomena dan menjawab pertanyaan. Kemudian saat aktivitas tatap muka, siswa berdiskusi mengenai jawaban mereka pada kelas *online*, lalu merancang, melakukan percobaan, dan melakukan analisis data. Dilanjutkan dengan aktivitas *online* kedua yaitu menyelesaikan berbagai persoalan mengenai usaha dan energi. Setelah siklus itu dilaksanakan, maka *posttest* dan angket *self-efficacy* diberikan ke siswa, kemudian hasil keduanya dibandingkan. Prosedur penelitian ini mengadopsi dari Suana *et al.* (2019).



Gambar 1. Prosedur pelaksanaan penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perbedaan *Self-Efficacy* siswa antara pembelajaran berbantuan Edmodo dan pembelajaran berbantuan Line pada materi Usaha dan Energi

Pelaksanaan pembelajaran di kedua kelas menggunakan strategi dan metode pembelajaran yang sama. Dilakukan pretest dan posttest untuk mendapatkan data penelitian pada kedua kelas.

Tabel 1. Data hasil penelitian *self-efficacy*

| | Nilai | Edmodo | Line |
|---------------------|----------------|--------|-------|
| <i>Pretest</i> | Maksimum | 88,74 | 83,25 |
| | Minimum | 25,73 | 23,99 |
| | Simpangan baku | 10,98 | 13,85 |
| | Rata-rata | 59,36 | 54,83 |
| <i>Posttest</i> | Maksimum | 91,53 | 92,58 |
| | Minimum | 38,78 | 21,55 |
| | Simpangan baku | 10,98 | 15,69 |
| | Rata-rata | 65,23 | 64,74 |
| <i>N-Gain Score</i> | Maksimum | 0,58 | 0,81 |
| | Minimum | -0,30 | -0,88 |
| | Simpangan baku | 0,18 | 0,26 |
| | Rata-rata | 0,14 | 0,22 |

Selanjutnya dilakukan uji *independent sample t-test* pada data *n-gain* dikarenakan terdapat perbedaan yang signifikan pada data pretest.

Tabel 2. Hasil uji *independent sample t-test* pada *n-gain self-efficacy*

| Kategori | Nilai sig. (2-tailed) | Keterangan |
|-----------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Pemahaman Konsep | 0,002 | Ada perbedaan yang signifikan |
| Kemampuan Kognitif Tingkat Tinggi | 0,341 | Tidak ada perbedaan yang signifikan |
| Keterampilan Inkuiri | 0,806 | Tidak ada perbedaan yang signifikan |
| Kemampuan Komunikasi | 0,001 | Ada perbedaan yang signifikan |
| Overall <i>self-efficacy</i> | 0,009 | Ada perbedaan yang signifikan |

Setelah dilakukan uji, dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara *self-efficacy* pada kelas Edmodo dan kelas Line. Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan *self-efficacy* siswa antara kelas Edmodo dan Line pada indikator pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi. Sedangkan pada indikator kemampuan kognitif tingkat tinggi dan keterampilan inkuiri, tidak ada perbedaan peningkatan yang signifikan pada kedua kelas. Namun, jika diuji secara menyeluruh, terdapat perbedaan peningkatan *self-efficacy* yang signifikan antara kelas edmodo dan Line. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai sig. (2-tailed) pada data *overall* sebesar $0,009 < 0,05$.

Hal ini berarti bahwa MIM Line lebih baik dalam meningkatkan *self-efficacy* siswa. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Kurniati *et al.* (2019) bahwa *self-efficacy*

pada kelas yang memperoleh pembelajaran berbantuan MIM lebih baik dibandingkan dengan kelas yang tidak menggunakan MIM.

Dalam praktiknya siswa di kedua kelas dituntut aktif berpikir dan aktif menyampaikan gagasannya saat diberikan permasalahan yang harus diselesaikan. Kelas yang menggunakan bantuan Line dalam pembelajaran memiliki diskusi yang lebih aktif dibanding kelas yang menggunakan bantuan Edmodo. Lebih banyak siswa yang berani mengungkapkan gagasannya saat berdiskusi baik pada sesi pra tatap muka maupun pasca tatap muka. Beberapa siswa dari kelas yang berbantuan Line mengaku lebih percaya diri saat belajar menggunakan grup Line. “*karena kita bisa berkomentar atau bertanya secara langsung, itu sangat memudahkan saat belajar*” kata siswa.

2. Perbedaan hasil belajar kognitif siswa antara pembelajaran berbantuan Edmodo dan pembelajaran berbantuan Line pada materi Usaha dan Energi

Hasil belajar siswa pada awal sebelum pembelajaran didapatkan nilai *pretest* kelas Edmodo lebih besar dari kelas Line. Setelah dilakukan pembelajaran, hasil *posttest* untuk hasil belajar menunjukkan perbedaan. Rata-rata hasil belajar pada kelas berbantuan Line lebih besar dari rata-rata hasil belajar kelas yang berbantuan Edmodo. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data hasil penelitian hasil belajar

| | Nilai | Edmodo | Line |
|---------------------|----------------|--------|-------|
| Pretest | Maksimum | 55,00 | 42,50 |
| | Minimum | 5,00 | 5,00 |
| | Simpangan baku | 9,27 | 8,11 |
| | Rata-rata | 19,70 | 18,44 |
| Posttest | Maksimum | 77,50 | 87,50 |
| | Minimum | 20,00 | 20,00 |
| | Simpangan baku | 13,36 | 13,15 |
| | Rata-rata | 39,72 | 45,66 |
| N-Gain Score | Maksimum | 0,63 | 0,86 |
| | Minimum | 0,00 | 0,08 |
| | Simpangan baku | 0,15 | 0,29 |
| | Rata-rata | 0,25 | 0,42 |

Berdasarkan hasil uji hipotesis *independent sample t-test*, yang dilakukan pada data *n-gain*, didapatkan nilai *sig. (2-tailed)* $0,000 < 0,05$. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar pada kelas Edmodo dan kelas Line. Pengujian berdasarkan tingkat level kognitif juga dilakukan, kedua kelas tidak memiliki perbedaan hasil belajar yang signifikan pada level HOTS (dapat dilihat pada Tabel 6). Sedangkan pada level kognitif LOTS, terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas. Hal ini sesuai dengan penelitian Kurniati *et al.* (2019) dan Suana *et al.* (2019), bahwa hasil belajar siswa

pada pembelajaran Fisika berbantuan MIM lebih baik dari pembelajaran yang berbantuan LMS.

Tabel 4. Hasil uji *independent sample t-test n-gain* hasil belajar

| Kategori | Nilai sig. (2-tailed) | Keterangan |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| LOTS | 0,011 | Terdapat perbedaan yang signifikan |
| HOTS | 0,966 | Tidak ada perbedaan yang signifikan |
| Overall Hasil belajar | 0,000 | Terdapat perbedaan yang signifikan |

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari analisis data dan pembahasan antara lain: pertama, terdapat perbedaan *Self-Efficacy* siswa yang signifikan antara pembelajaran berbantuan Edmodo dan pembelajaran berbantuan Line pada materi Usaha dan Energi. Perbedaan ini terdapat pada aspek pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi, sedangkan pada dua aspek lainnya (kemampuan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan inquiri) tidak menunjukkan adanya perbedaan. Kedua, pada variabel hasil belajar perbedaan terlihat pada LOTS dan tidak terdapat perbedaan pada HOTS. Namun, secara keseluruhan terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara pembelajaran berbantuan Edmodo dan pembelajaran berbantuan Line pada materi Usaha dan Energi.

Berdasarkan hasil penelitian *self-efficacy* dan hasil belajar, diketahui bahwa penelitian ini hanya dapat berdampak baik pada kategori pemahaman konsep atau pada tingkat LOTS. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut agar terdapat hasil yang signifikan pada kategori HOTS. Selain itu, sebaiknya penelitian selanjutnya bisa memanfaatkan semua fitur yang tersedia dalam platform yang digunakan agar mendapat hasil yang lebih baik. Seperti halnya Edmodo yang memiliki fitur yang jauh lebih lengkap jika dibandingkan dengan Line harusnya bisa menunjang pembelajaran campuran dengan baik. Penelitian juga bisa dilakukan menggunakan platform LMS dan MIM lainnya, tidak terbatas pada Edmodo dan Line.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, I. E., Seamen, J., & Garrett, R. (2007). Blending in: The extent and promise of blended education in the United States. USA: The Sloan Consortium. In *Blending in: The extent and promise of blended education in the United States. USA: The Sloan Consortium*.
- Amalia, N., Rohmadi, M., & Yuliani, H. (2021). Motivasi Dan Hasil Belajar Fisika Pada Pembelajaran Daring Di MA Hidayatul Insan. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 3(2), 112–124. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v3i2.1394>.
- Bandura, A. (2013). Encyclopedia of human behavior. In *Choice Reviews Online* (Vol. 50, Published at <https://ojs.stkippgri-lubuklinggau.ac.id/index.php/SJPIF>

Issue 11). <https://doi.org/10.5860/choice.50-5946>.

- Ekawati, N. E. (2018). Application of Blended Learning with Edmodo Application Based on PDEODE Learning Strategy to Increase Student Learning Achievement. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 8(1), 7–16. <https://doi.org/10.30998/formatif.v8i1.2303>.
- Hendriana, H., & Kadarisma, G. (2019). Self-Efficacy dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(1), 153. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v3i1.2033>.
- Iryani, Mawardi, A. (2016). Pengaruh Penggunaan Lks Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Siswa Untuk Materi Koloid Kelas Xi Sman 1 Batusangkar. *Eksakta*, 1, 82–89. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/eksakta/article/view/6106>.
- Johanda, M., Karneli, Y., & Ardi, Z. (2019). Self-efficacy siswa dalam menyelesaikan tugas sekolah di SMP Negeri 1 Ampek Angkek. *Jurnal Neo Konseling*, 1(1), 1–5.
- Kurniati, R. D., Suana, W., & Maharta, N. (2019). Pengaruh Pemanfaatan Mobile Instant Messaging Terhadap Self-Efficacy dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Materi Hukum Newton. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 11(1), 45–55. <https://doi.org/10.30599/jti.v11i1.403>.
- Komariah, S., Ariani, T., & Gumay, O. P. U. (2022). Practical Development Of Android-Based Interactive Learning Media Using Smart Apps Creator (Sac) On Measurement Materials. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 10(2), 202-210.
- Lin, T. J., Liang, J. C., & Tsai, C. C. (2015). Identifying Taiwanese University students' physics learning profiles and their role in physics learning self-efficacy. *Research in Science Education*, 45(4), 605–624. <https://doi.org/10.1007/s11165-014-9440-z>.
- Mushtafa, M. (2013). *Sekolah dalam Himpitan Google dan Bimbel*. LKIS Pelangi Aksara.
- Nuraeni, S., Feronika, T., & Yunita, L. (2019). Implementasi Self-Efficacy dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Kimia di Abad 21. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 1(2), 49–56. <https://doi.org/10.34312/jjec.v1i2.2553>.
- Rahmi, S., Nadia, R., Hasibah, B., & Hidayat, W. (2017). the Relation Between Self-Efficacy Toward Math With the Math Communication Competence. *Infinity Journal*, 6(2), 177. <https://doi.org/10.22460/infinity.v6i2.p177-182>.
- Sari, A. R. (2013). Strategi Blended Learning Untuk Peningkatan Kemandirian Belajar Dan Kemampuan Critical Thinking Mahasiswa Di Era Digital. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 11(2). <https://doi.org/10.21831/jpai.v11i2.1689>.
- Suana, W., Distrik, I. W., Herlina, K., Maharta, N., & Putri, N. M. A. A. (2019). Supporting blended learning using mobile instant messaging application: Its effectiveness and limitations. *International Journal of Instruction*, 12(1).

<https://doi.org/10.29333/iji.2019.12165a>.

- Sudibjo, W. A. (2013). Penggunaan Media Pembelajaran Fisika dengan e-learning berbasis edmodo blog education pada materi alat optik untuk meningkatkan respon motivasi dan hasil belajar siswa di SMP Ngeri 4 Surabaya. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 02(03), 187–190.
- Suprpto, N., Chang, T. S., & Ku, C. H. (2017). Conception of learning physics and self-efficacy among indonesian university students. *Journal of Baltic Science Education*, 16(1), 7–19. <https://doi.org/10.33225/jbse/17.16.07>.
- Susanti, D., Waskito, S., & Surantoro. (2014). Penyusunan Instrumen Tes Diagnostik Miskonsepsi Fisika Sma Kelas Xi Pada Materi Usaha Dan Energi. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(2), 16–19. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/pfisika/article/view/4671>.
- Yunita, L. (2016). Efektifitas Problem Based Learning Berbantuan Edmodo Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Fisika Studi Pada Suhu Dan Kalor Kelas X Teknik Kendaraan Ringan SMK Tunas Bangsa Wanareja. *Prosiding Seminar Nasional XI "Rekayasa Teknologi Industri Dan Informasi 2016 Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta,"* 159–165. <https://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/446>.

ANALISIS KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA TERHADAP PENGOLAHAN SAMPAH MENJADI *REFUSE DERIVED FUEL (RDF)* DENGAN PERLAKUAN BIODRYING

Ifadatul Khikma¹, Sudarti², Yushardi³

ifadatulkhikma14@gmail.com

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Jember, Jawa Timur Indonesia

Received: 18 Juli 2022

Revised: 3 Oktober 2022

Accepted: 11 November 2022

Abstract: *The purpose of this study was to analyze the level of critical thinking skills of students at the University of Jember regarding waste processing into refuse-derived fuel (RDF) with drying treatment. Waste is unwanted residual material after the end of a certain process. Various processes can be applied to produce RDF including drying. Biodrying is part of the Mechanical-Biological Treatment technology which aims to reduce the water content in the waste by utilizing the heat generated by the activity of microorganisms in degrading organic matter so that there is an increase in calorific value. This research method uses a survey with 30 respondents from the class, of 2019, 2020, and 2021. The results of this study indicate that the average score for the critical thinking ability of Physics Education students in the Class of 2019 is 35.90, the Class of 2020 is 36.27 and the Class of 2021 is 34.07. The average score of the results of the student's critical thinking skills for the Class of 2019 < Class of 2020 > from the Class of 2021, then there is a difference in the average value of critical thinking skills between the Class of 2019, 2020, and 2021 students.*

Keywords : *Biodrying, Student Crisis Thinking Ability, Waste Management, Refuse Derived Fuel (RDF).*

Abstrak: *Tujuan penelitian ini untuk menganalisis tingkat kemampuan berfikir kritis mahasiswa Universitas Jember terhadap pengolahan sampah menjadi refuse derived fuel (rdf) dengan perlakuan biodrying. Sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya proses tertentu. Terdapat berbagai macam proses yang dapat diaplikasikan untuk menghasilkan RDF diantaranya biodrying. Biodrying merupakan bagian teknologi Mechanical-Biological Treatment bertujuan untuk mengurangi kadar air didalam sampah dengan memanfaatkan panas yang dihasilkan oleh aktifitas mikroorganisme dalam mendegradasi materi organik sehingga terjadi peningkatan nilai kalor. Metode penelitian ini menggunakan survey dengan 30 responden dari angkatan, 2019, 2020 dan 2021. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa diperoleh nilai rata-rata skor hasil kemampuan berfikir kritis mahasiswa Pendidikan fisika Angkatan 2019 sebesar 35.90, Angkatan 2020 sebesar 36.27 dan Angkatan 2021 sebesar 34.07. Nilai rata – rata skor hasil kemampuan berfikir kritis mahasiswa Angkatan 2019 < Angkatan 2020 > dari Angkatan 2021, maka terdapat perbedaan nilai rata – rata kemampuan berfikir kritis antara Mahasiswa Angkatan 2019, 2020 dan 2021.*

Kata kunci : *Biodrying, Kemampuan Berfikir Krisis Mahasiswa, Pengelolaan Sampah, Refuse Derived Fuel (RDF).*

PENDAHULUAN

Sampah merupakan suatu zat sisa yang terbuang berasal dari suatu produk atau barang yang sudah tidak digunakan lagi. Sampah dapat didefinisikan dari manusia menurut derajat keterpakaianya tersebut, didalam suatu proses alam yang sebenarnya adalah tidak adanya suatu konsep sampah yang ada hanya suatu produk-produk yang hanya dihasilkan selama dan setelah proses alam tersebut berlangsung. Sampah adalah salah satu jenis limbah yang mau tidak mau dan sadar tidak sadar merupakan bagian dari kehidupan kita. Dimanapun kita bergerak maka akan meninggalkan bekas yang disebut sebagai limbah termasuk sampah. System pengolahan sampah dapat didekati dengan prinsip 3R yang diambil dari istilah asing yaitu *Reduce, Reuse dan Recycle* sesuai hirarki (Herlambang dan Djoko Heru Martono, 2008).

Volume sampah semakin meningkat dari tahun ketahun. Peningkatan volume sampah bukan hanya karena meningkatnya jumlah penduduk semata, tetapi juga disebabkan oleh meningkatnya ekonomi dan kegiatan penduduk. Di Canada rata-rata setiap orang menghasilkan sampah rumah tangga 1,8 – 2 kg per hari. Di Amerika Serikat produksi sampah rumah tangga per kapita 1,6 kg per hari. Di Swiss 1,1 Kg/hari, di Norwegia 0,77 Kg/hari. Di Indonesia menurut penelitian Pusat Lingkungan Hidup ITB, rata-rata rumah tangga menghasilkan 2,5 Kg sampah per hari (Hariyanto, 2014).

Permasalahan pengelolaan sampah merupakan masalah bersama. Pengelolaan sampah merupakan suatu kegiatan yang sistematis, menyeluruh dan berkesinambungan yang meliputi kegiatan penguraian dan penanganan sampah. Pengelolaan sampah merupakan kegiatan pemisahan komponen sampah dan pemadatan untuk penyimpanan dan pengangkutan Prayudi et al., 2021).

Undang-undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah beserta Peraturan Pemerintah Nomor 181 Tahun 2012 mengamanatkan perlunya perubahan paradigma yang mendasar dalam pengelolaan sampah yaitu drari paradigma kumpul – angkut – buang menjadi pengelolaan yang bertumbu pada pengurangan sampah dan penanganan sampah. Kegiatan pengurangan sampah bertujuan agar seluruh lapisan masyarakat, baik pemerintah, dunia usaha maupun masyarakat luas melaksanakan kegiatan pembatasan timbulan sampah, daur ulang dan pemanfaatan kembali sampah atau yang lebih dikenal dengan sebutan *Reduce, Reuse dan Recycle* (3R). Namun kegiatan 3R ini masih menghadapi kendala utama, yaitu rendahnya kesadaran masyarakat untuk memilah sampah (Suhada & Al-Mahdy, n.d., 2017).

Negara Indonesia saat ini berkembang sangat baik dan pesat. Banyak cara untuk memajukan bangsa Indonesia dari berbagai sektor. Salah satunya dari sektor pendidikan. Pendidikan merupakan hal yang sangat penting karena dengan adanya pendidikan akan menghasilkan output atau tenaga-tenaga yang berkualitas dan dapat memajukan bangsa Indonesia. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia selalu berupaya meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia (Harefa et al., 2021). Didalam dunia Perguruan Tinggi atau sudah berada ditingkat mahasiswa tentunya akan mempunyai banyak tantangan-tantangan yang akan datang untuk menghasilkan suatu sumber daya manusia yang berkualitas. Pada kegiatan perkuliahan tentunya akan diharapkan mampu untuk mengembangkan dan menumbuhkan dalam kemampuan *soft skill* dan *hard skill* mahasiswa. Pada kenyataannya di masa sekarang ini, banyak mahasiswa yang hanya memiliki kemampuan *hard skill* saja dimana mahasiswa ini diberikan teori dan rumus pada pembelajaran tersebut. Berfikir kritis tentunya hal yang sangat penting untuk dimiliki oleh mahasiswa, berfikir kritis sendiri merupakan salah satu pencapaian indikator dari *soft skill*. Kemampuan berfikir kritis ini banyak mahasiswa yang belum memiliki kemampuan berfikir kritis dan kemampuan dalam menyelesaikan pemecahan masalah. Berpikir kritis merupakan suatu proses kemampuan seseorang yang berguna untuk merumuskan jawaban atau mencari solusi dalam memecahkan suatu masalah. Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi pembelajaran fisika dalam pendekatan saintifik. Artinya baik proses maupun asesmen pembelajaran fisika harus berorientasi untuk menumbuhkan dan membentuk keterampilan berpikir kritis siswa (Ariani, T, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kemampuan berfikir kritis Mahasiswa Pendidikan Fisika terhadap pengolahan sampah menjadi *refuse derived fuel* (RDF) dengan perlakuan *biodrying*. Sekaligus mengukur berapa perbedaan rata – rata skor nilai yang menjadi tolak ukur antara angkatan 2019, angkatan 2020 dan angkatan 202 tersebut. Tingkat penilaian kemampuan berfikir kritis mahasiswa tentu sangat penting untuk dilakukan, dikarenakan sebagai seorang mahasiswa tentunya harus memiliki pemahaman wawasan ilmu pengetahuan yang luas.

METODE PENELITIAN/EKSPERIMEN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif jenis survei. Dimana pada pelaksanaan penelitian ini dimulai dari tahap perencanaan yang berupa pembuatan kuesioner serta penentuan target yang harus dicapai responden dan dilanjutkan dengan pembagian

kuesioner, kemudian tahap pengumpulan data hingga analisis data, penyusunan data dimulai pada bulan April sampai Mei 2022.

Populasi dari penelitian ini adalah tiga Angkatan yang sudah dipilih dari Mahasiswa Program Pendidikan Fisika yaitu angkatan 2019, angkatan 2020 dan Angkatan 2021 dengan jumlah masing-masing Angkatan terdapat 30 responden yang artinya totalnya menjadi 90 responden, dapat digambarkan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Populasi Penelitian

| Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika | Jumlah |
|-----------------------------------|--------|
| Angkatan 2019 | 30 |
| Angkatan 2020 | 30 |
| Angkatan 2021 | 30 |

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan Teknik *probability Sample* yakni dimana pada saat pengambilan sampel sistemnya dengan pengambilan sampel secara acak dari mahasiswa Pendidikan fisika tersebut sampai target yang telah ditentukan dari setiap 3 angkatan tersebut bias terpenuhi. Tipe soal yang digunakan yaitu *checkbox*, tujuannya yaitu mahasiswa dapat memilih jawaban mana yang menurut mereka paling benar dan dituntut teliti dalam menjawab pada tipe soal tersebut. Tes tulis terdiri dari 10 butir soal dengan mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis yang diambil.

Tabel 2. Indikator kemampuan berpikir kritis

| No. | Aspek Berpikir Kritis | Indikator | Nomor soal |
|-----|------------------------------|--|---------------|
| 1. | Mengidentifikasi | Mengidentifikasi hal yang benar mengenai pengelolaan sampah, <i>Refuse Derived Fuel (RDF)</i> dan <i>Biodrying</i> | 1, 2, 3 dan 6 |
| 2. | Memberikan penjelasan lanjut | Menjelaskan lebih lanjut mengenai kelebihan <i>Refuse Derived Fuel (RDF)</i> dan keuntungan proses <i>Biodrying</i> | 4 dan 9 |
| 3. | Menyimpulkan | Menganalisis faktor yang mempengaruhi pembuatan <i>Refuse Derived Fuel (RDF)</i> dan kecepatan proses <i>Biodrying</i> | 6 dan 10 |
| 4. | Strategi dan taktik | Menganalisis bagaimana urutan proses pengeringan sampah dan <i>Biodrying</i> | 7 dan 8 |

(Pradana, S. D. S., Parno, P., & Handayanto, S. K., 2017)

Tahap pemberian angket pada penelitian yang digunakan adalah kuesioner melalui google form yang berupa soal dengan jawaban berupa skala rating yaitu tidak setuju dengan skala

rating 1, kurang setuju dengan skala rating 2, setuju dengan skala rating 3 dengan sangat setuju dengan skala rating 4. Dimana pada rating tersebut mewakili seberapa jauh pemahaman atau tingkat berfikir kritis mahasiswa terhadap pertanyaan - pertanyaan yang sudah diberikan, dimana jika pada saat mahasiswa memilih rating sangat setuju maka mahasiswa tersebut memiliki pemahaman yang baik terhadap pertanyaan yang sudah diberikan tersebut, dan begitupun seterusnya. Dimana pada pertanyaan yang telah diberikan kepada mahasiswa pendidikan fisika Angkatan 2019, Angkatan 2020 dan Angkatan 2021 terdapat 10 soal dengan skala rating, setiap pertanyaan harus dijawab menurut pemahaman mereka masing – masing.

Teknik analisis dalam penelitian ini adalah dengan melakukan uji asumsi berupa uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis. Uji prasyarat merupakan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak sehingga langkah selanjutnya tidak menyimpang dari kebenaran dan dapat di pertanggung jawabkan. Data yang akan diuji normalitasnya pada penelitian ini adalah nskor hasil yang diperoleh dari hasil kuesioner yang telah dilakukan pada mahasiswa Pendidikan fisika Angkatan 2019, angkata 2020 dan Angkatan 2021. Nilai tersebut akan diuji dengan menggunakan uji normalitas saphiro wilk menggunakan alat bantu aplikasi analisis data dengan ketentuan kriteria : jika probabilitas lebih besar dari taraf signifikansi ($p > 0.05$), maka data tersebut dapat dikatakan berdistribusi normal, dan jika probabilitas lebih kecil dari taraf signifikansi ($p > 0.05$), maka data tersebut dapat dikatakan tidak berdistribusi normal.

Uji Homogenitas dilakukan untuk menentukan suatu homogen atau tidaknya varians data yang diperoleh dari hasil yang sudah didapat. Data yang digunakan untuk uji homogenitas varians yaitu skor hasil pada mahasiswa Pendidikan fisika Angkatan 2019, Angkatan 2020 dan Angkatan 2021. Untuk menguji homogenitas ini menggunakan alat bantu aplikasi analisis yaitu dengan menggunakan SPSS dimana memiliki ketentuan kriteria : jika probabilitas lebih besar dari taraf signifikansi ($p > 0.05$), maka data tersebut homogen dan begitupun sebaliknya jika probabilitas lebih besar dari taraf signifikansi ($p > 0.05$), maka data tersebut tidak homogen.

Pada uji hipotesis digunakan adalan *One Way Anova* kemudian dilanjutkan dengan *Tukey* yang merupakan Jenis Uji Statistika Parametrik dengan bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata antara dua atau lebih kelompok sampel. Sebelumnya telah dilakukan uji prasyarat (uji normalitas dan homogenitas) yang memberikan hasil bahwa

sampel homogeny dan data setiap kelompok sampel terdistribusi normal. Untuk itu dapat dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan *One Way Anova* dan dilanjutkan dengan *Tukey*.

Kriteria pengujian hipotesis pada taraf signifikan 0.05 adalah jika $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$ maka H_0 diterima, sebaliknya jika $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$ maka H_0 ditolak. Nilai F dapat diperoleh dari tabel distributif. Kriteria pengujian hipotesis alternatif (H_a) diterima pada taraf signifikan 0.05 adalah jika $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$, sebaliknya jika $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$ maka H_a ditolak (Sugiyono, 2013).

Data hasil penelitian kemampuan berfikir kritis ini dianalisis secara deskriptif dengan grafik batang yang didapatkan melalui perhitungan presentase dari jumlah mahasiswa Pendidikan fisika yang memperoleh nilai rata – rata tertinggi. Dimana pada tingkat presentase pemahaman dikelompokkan menjadi beberapa kategori seperti pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Klasifikasi Kemampuan Berfikir Kritis

| Presentase (%) | Kategori |
|----------------|---------------|
| 0 – 25 | Sangat Kurang |
| 26 – 50 | Kurang baik |
| 51 – 75 | Cukup baik |
| 76 – 100 | Baik |

(Syifa, 2021)

Cara membandingkan hasil tes dengan pengklasifikasian kemampuan berpikir kritis. Maka, menggunakan presentase kemampuan berpikir kritis tiap mahasiswa, Persamaan (1) yaitu :

$$X = \frac{a}{b} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

X = Presentase kemampuan berpikir kritis
 a = Jumlah nilai yang benar per mahasiswa
 b = Jumlah keseluruhan nilai mahasiswa

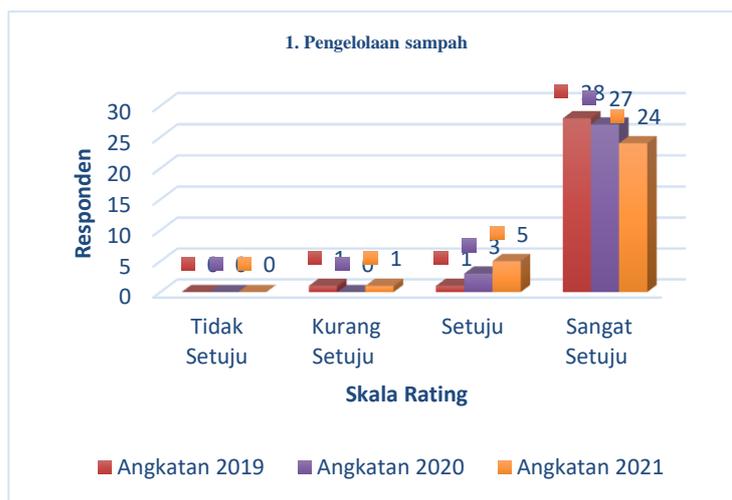
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di Universitas Jember dimulai pada bulan April sampai Mei 2022. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan 3 angkatan yaitu Angkatan 2019, Angkatan 2020 dan Angkatan 2021 dari fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Prodi Pendidikan Fisika. Pengujian dilakukan dengan penyebaran kuesioner atau google form sebanyak 10 pertanyaan secara acak sesuai dengan target yang sudah direncanakan yaitu 30 Responden

Angkatan 2019, 30 Responden Angkatan 2020 dan 30 Responden Angkatan 2021 dengan total 90 Responden.

a. Deskriptif dan Analisis

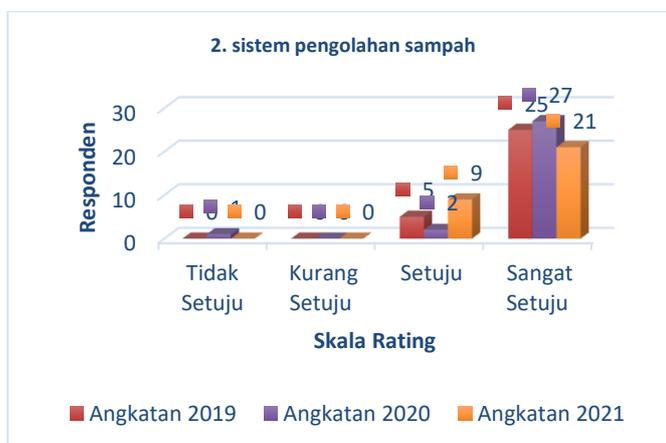
Hasil dari data penelitian kuesioner atau angket di setiap pernyataan-pernyataan yang didapatkan dengan hasil sebagai berikut. Pernyataan pertama yang terdapat diangket adalah mengenai pemahaman tentang pengelolaan sampah.



Gambar 1. Persebaran Jawaban Soal Pertama.

Hasil yang sudah didapatkan ini sesuai dengan pernyataan yang ada didalam Peraturan Daerah Lamongan Nomor 8 Tahun 2016 tentang pengelolaan sampah pada Bab 1 Pasal 1 Ayat 11 yang menyatakan bahwa Pengolahan sampah merupakan suatu kegiatan yang sistematis, menyeluruh dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah (Perda Lamongan, n.d., 2016)

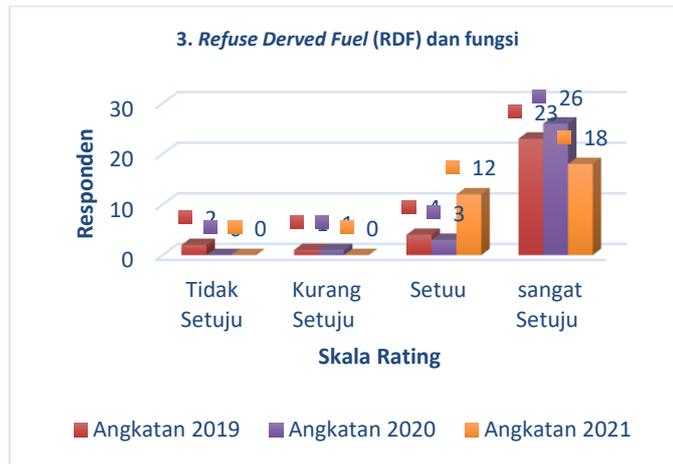
Pernyataan kedua adalah mengenai sistem pengolahan sampah yang menjadikan sampah.



Gambar 2. Persebaran Jawaban Soal Kedua.

Hasil yang sudah didapatkan ini menyatakan bahwa sistem pengolahan sampah yang menjadikan sampah mudah terbakar disebut dengan *Refuse Derived Fuel* (RDF) (Hutabarat et al., 2018).

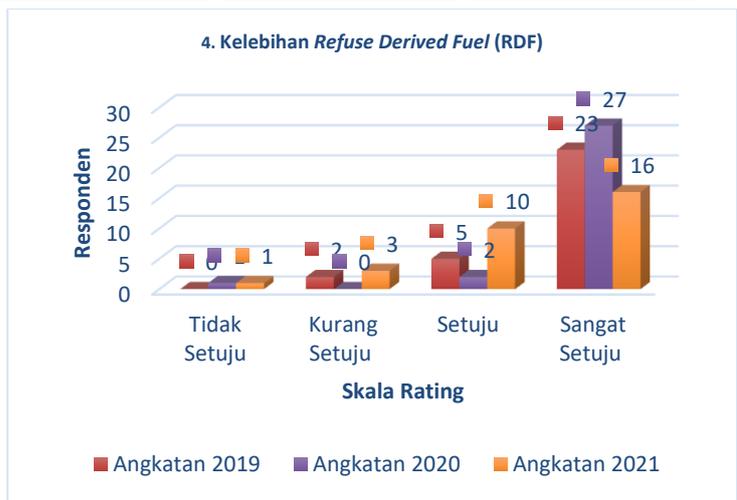
Pernyataan ketiga adalah mengenai pemahaman tentang *Refuse Derived Fuel* (RDF) dan fungsinya.



Gambar 3. Persebaran Jawaban Soal Ketiga.

Hasil yang didapat adalah dari mahasiswa FKIP Universitas Jember prodi Pendidikan Fisika kebanyakan memilih setuju dengan pernyataan kedua ini, dimana pada angkatan 2019 terdapat 23 responden, angkatan 2020 terdapat 26 responden dan angkatan 2021 terdapat 18 responden. Hasil yang sudah didapatkan ini menyatakan bahwa *Refuse Derived Fuel* (RDF) itu sendiri merupakan sampah yang mudah terbakar dan telah mengalami pemilahan serta diproses melalui pencacahan, pengayakan dan klasifikasi udara. sistem RDF memiliki dua fungsi yaitu produksi dan pembakaran (Chaerul & Wardhani, 2020).

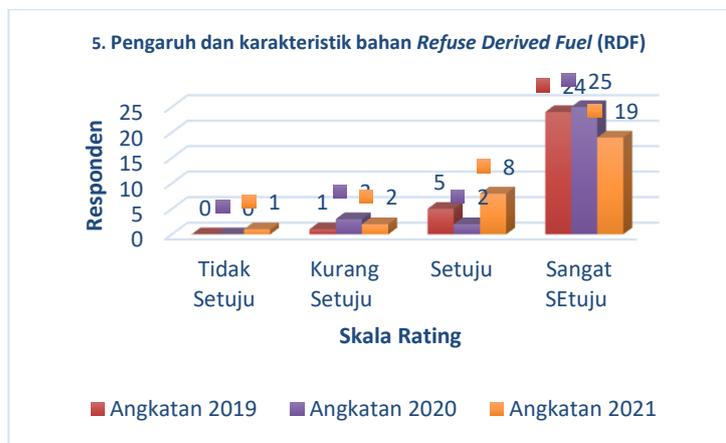
Pernyataan keempat adalah mengenai pemahaman kelebihan dari *Refuse Derived Fuel* (RDF).



Gambar 4. Persebaran Jawaban Soal Keempat.

Hasil yang sudah didapatkan ini menyatakan bahwa Kelebihan dari RDF yaitu sebagai berikut : 1) Pengganti batu bara dengan memiliki nilai ekonomis. 2) Pengolahan lebih efisien dikarenakan dapat menggunakan lahan sempit dan fleksibel. 3) Mengurangi pencemaran baik air, tanah maupun udara (Chaerul & Wardhani, 2020).

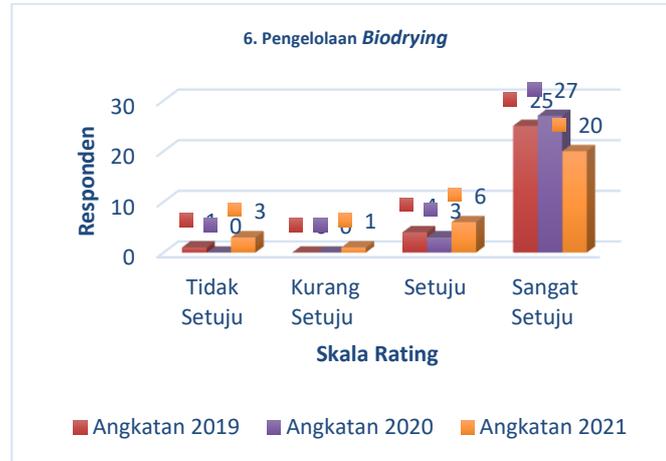
Pernyataan kelima adalah mengenai pengaruh dan karakteristik bahan yang digunakan oleh *Refuse Derived Fuel* (RDF).



Gambar 5. Persebaran Jawaban Soal Kelima.

Hasil yang sudah didapatkan ini menyatakan bahwa pada pembuatan RDF sangat dipengaruhi oleh karakteristik bahan yang digunakan. Dimana pada hambatan teknis yang paling utama dalam penggunaan *Municipal Solid Waste* (MSW) kedalam sistem Pembakaran adalah kadar air yang tinggi pada *Municipal Solid Waste* (MSW) disertai dengan densitas yang rendah dan nilai kalor rendah sehingga akan menyebabkan kinerja pembakaran ikut rendah juga (Chaerul & Wardhani, 2020).

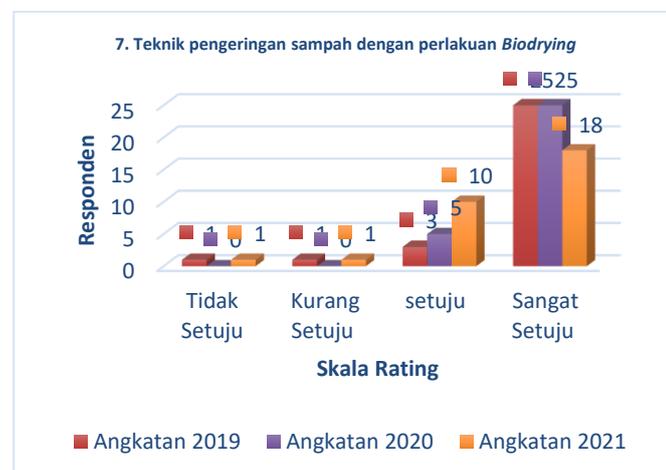
Pernyataan keenam adalah mengenai pemahaman pengolahan *mechanical-biological treatment* (MBT) *biodrying*.



Gambar 6. Persebaran Jawaban Soal Keenam.

Hasil yang sudah didapatkan ini menyatakan bahwa *Biodrying* merupakan suatu pengolahan *mechanical-biological treatment* (MBT) yang mendekomposisi secara aerobik untuk mengeringkan dan sebagian menstabilkan sampah tersebut (Chaerul & Wardhani, 2020).

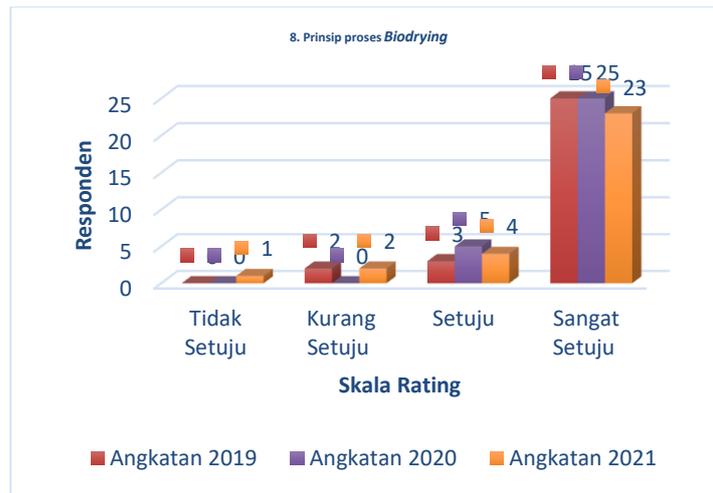
Pernyataan ketujuh adalah mengenai teknik pengeringan sampah dengan perlakuan *biodrying*.



Gambar 7. Persebaran Jawaban Soal Ketujuh.

Hasil yang sudah didapatkan ini menyatakan bahwa teknik pengeringan sampah dengan perlakuan *biodrying* ini bergantung pada aktivitas biologi dari mikroorganisme (bakteri dan fungi) (Chaerul & Wardhani, 2020).

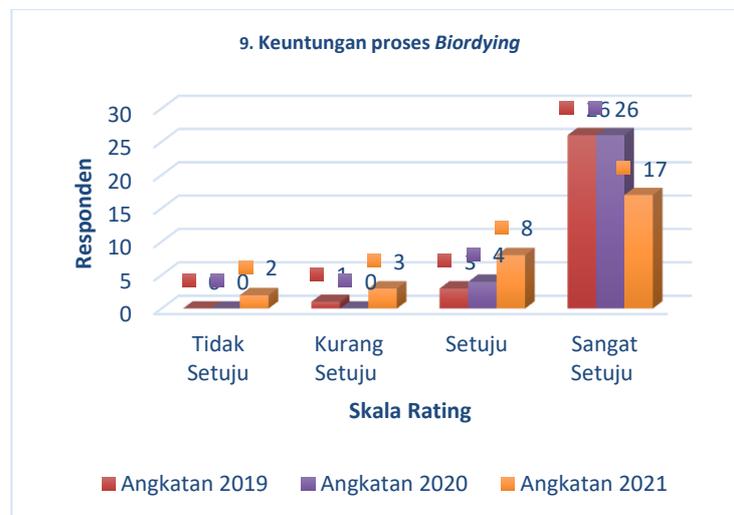
Pernyataan kedelapan adalah mengenai prinsip dari *biodrying* dengan proses aerob.



Gambar 8. Persebaran Jawaban Soal Kedelapan.

Hasil yang sudah didapatkan ini menyatakan bahwa *Biodrying* biasanya dilakukan dengan proses aerob, Prinsip dari proses ini untuk mendorong terjadinya evaporasi dengan memanfaatkan panas yang dihasilkan dari proses degradasi zat organik (Zhang et al., 2008).

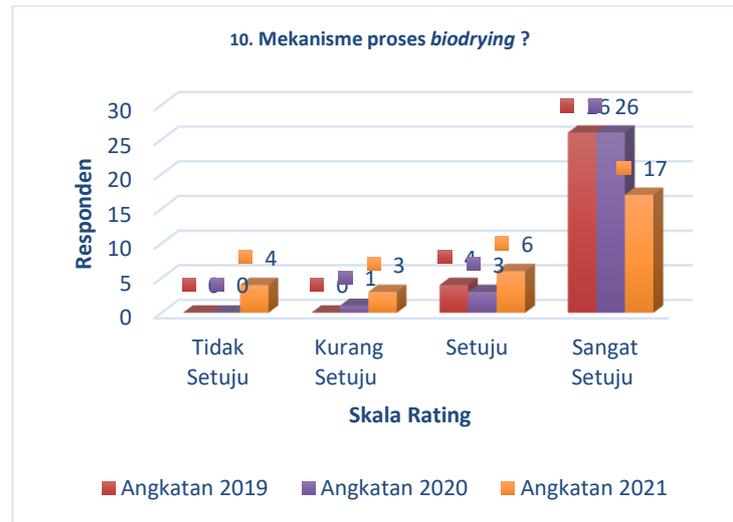
Pernyataan kesembilan adalah mengenai keuntungan dari proses *biodrying*.



Gambar 9. Persebaran Jawaban Soal Kesembilan.

Hasil yang sudah didapatkan ini menyatakan bahwa Keuntungan dari proses *biodrying* yang paling utama untuk mengurangi massa sampah dan emisi CH₄, CO₂, SO₂, NO_x, serta emisi debu dari *landfill* sampah ke atmosfer (Chaerul & Wardhani, 2020).

Pernyataan Kesepuluh adalah mengenai pemahaman mekanisme proses *biodrying*.



Gambar 10. Persebaran Jawaban Soal Kesepuluh.

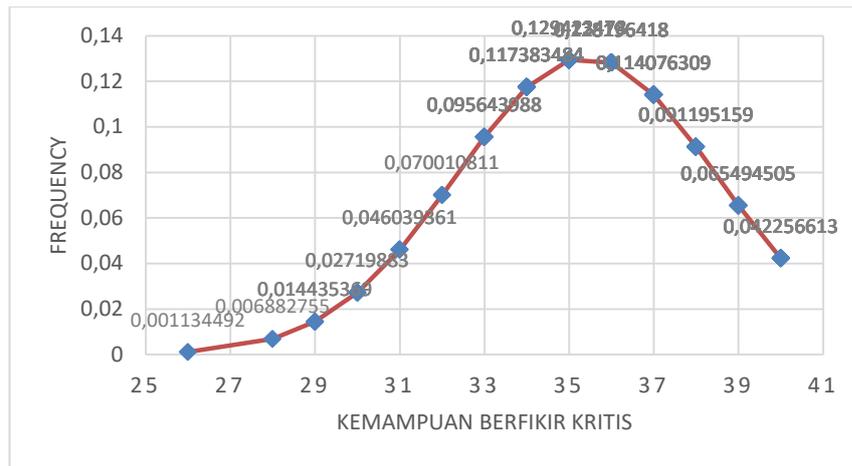
Hasil yang sudah didapatkan ini menyatakan bahwa Kecepatan proses *biodrying* dapat ditingkatkan jika terdapat cukup banyak fraksi Organik dalam bahan. Keberadaan fraksi organik tersebut mempengaruhi nilai kadar air Bahan. Semakin rendah kadar air bahan, maka aktivitas mikroorganisme pun akan Berkurang (Chaerul & Wardhani, 2020).

b. Pengujian Hipotesis

Adapun hipotesis statistik dalam penelitian ini adalah terdapat perbedaan nilai rata – rata skor hasil kemampuan berfikir kritis mahasiswa Pendidikan fisika antara Angkatan 2019, Angkatan 2020 dan Angkatan 2021.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang didapat berdistribusi normal atau tidak. Berdasarkan uji statistika dengan menggunakan uji normalitas data dimana dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ jika nilai sig $< 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal sedangkan jika nilai sig $> 0,05$ maka data yang dihasilkan tersebut dapat dinyatakan berdistribusi normal, dapat dilihat pada kurva berikut.



Gambar 12. Kurva Normalitas Kemampuan Berfikir Kritis Mahasiswa

Pada hasil uji normalitas data kemampuan berfikir kritis untuk 3 angkatan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas

| Angkatan | | Kolmogorov-Smirnov ^a | | |
|---------------|------------------|---------------------------------|----|-------|
| | | Statis tic | df | Sig. |
| Skor Hasil | Angkatan 2019 | .114 | 30 | .200* |
| | Angkatan 2020 | .151 | 30 | .081 |
| | Angkatan 2021 | .137 | 30 | .155 |

Dari data diatas dapat dilihat bahwa kemampuan berfikir kritis mahasiswa Pendidikan fisika Angkatan 2019, 2020 dan 2021 tersebut memiliki nilai sig 0,200 ; 0,081 ; 0,155 yang artinya nilai sig. > 0,05 maka data tersebut berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini dapat dilakukan untuk mengetahui apakah data yang didapat memiliki varians yang homogen atau tidak homogen. Berdasarkan uji statistika dengan menggunakan uji homogenitas data dimana dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ jika nilai sig < 0,05 maka distribusi data adalah tidak homogen sedangkan jika nilai sig > 0,05 maka distribusi data adalah homogen. Pada hasil uji homogenitas data kemampuan berfikir kritis untuk 3 angkatan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Tabel Uji Homogenitas

| Angkatan | χ^2 hitung | Dk | χ^2 tabel | Sig. | Ket |
|---------------------|-----------------|----|----------------|------|--------|
| 2019, 2020, 2021 | 2.371 | 90 | 1.988 | .052 | Normal |

Dari data diatas dapat dilihat bahwa kemampuan berfikir kritis mahasiswa Pendidikan fisika Angkatan 2019, 2020 dan 2021 tersebut memiliki nilai sig > 0,52 yang artinya nilai sig. > 0,05 dan nilai x^2 hitung > x^2 tabel maka data tersebut homogen.

3) Uji *One Way Anova*

Setelah dilakukannya uji normalitas dan uji homogenitas dengan diperoleh kesimpulan bahwa data kemampuan kemampuan berfikir kritis mahasiswa Pendidikan fisika Angkatan 2019, Angkatan 2020 dan Angkatan 2021 adalah berdistribusi normal dan homogen dengan demikian dapat dilakukannya uji *One way Anova* karena sesuai dengan prasyaratnya.

Kriteria dari pengujian hipotesis yang digunakan oleh peneliti adalah jika signifikan > 0,05 maka H_0 diterima H_a ditolak yang artinya bahwa tidak ada perbedaan nilai rata – rata kemampuan berfikir kritis antara Mahasiswa Angkatan 2019, Angkatan 2020 dan Angkatan 2021. Dan jika signifikan < 0,05 maka H_0 ditolak H_a diterima yang artinya bahwa terdapat perbedaan nilai rata – rata kemampuan berfikir kritis antara Mahasiswa Angkatan 2019, Angkatan 2020 dan Angkatan 2021. Pada hasil uji *One Way Anova* data kemampuan berfikir kritis untuk 3 angkatan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Uji One Way Anova

| | Skor Hasil | | | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| | Sum of Squares | df | Mean Square | | |
| Between Groups | 83.356 | 2 | 41.678 | 4.794 | .011 |
| Within Groups | 756.433 | 87 | 8.695 | | |
| Total | 839.789 | 89 | | | |

Dari data diatas dapat dilihat bahwa kemampuan berfikir kritis mahasiswa Pendidikan fisika Angkatan 2019, Angkatan 2020 dan Angkatan 2021 tersebut memperoleh nilai sig 0,011 < 0,050 maka H_0 ditolak H_a diterima yang artinya bahwa terdapat perbedaan nilai rata – rata kemampuan berfikir kritis antara Mahasiswa Angkatan 2019, Angkatan 2020 dan Angkatan 2021.

SIMPULAN DAN SARAN

a. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian sesuai dengan Output Descriptive SPSS yang telah dilakukan peneliti bahwa diperoleh nilai rata-rata skor hasil kemampuan berfikir kritis mahasiswa Pendidikan fisika Angkatan 2019 sebesar 35.90, Angkatan 2020 sebesar 36.27 dan Angkatan 2021 sebesar 34.07. Dapat disimpulkan bahwa nilai rata – rata skor hasil kemampuan berfikir kritis mahasiswa Pendidikan fisika Angkatan 2019 lebih kecil dari Angkatan 2020 lebih besar dari Angkatan 2021. Yang artinya nilai rata- rata yang paling besar adalah Angkatan 2020, serta terdapat perbedaan nilai rata – rata kemampuan berfikir kritis antara Mahasiswa Angkatan 2019, Angkatan 2020 dan Angkatan 2021.

b. Saran

Berdasarkan kesimpulan dan implikasi yang telah dikemukakan, terdaat beberapa saran yang diajukan, antara lain sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika, diharapkan agar lebih aktif lagi dalam hal membaca referensi – referensi terutama dalam hal sains, teknologi, Pendidikan dan sebagainya. Dikarenakan menjadi seorang pendidik tentu harus mempunyai referensi – referensi atau wawasan yang luas.
2. Bagi peneliti, selanjutnya perlu dilakukan adanya penelitian lanjutan dengan memasukkan analisis yang lain sehingga pengaruh atau factor – factor lain dapat diteliti kembali kepada peneliti selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, T. (2020). Analysis of Students' Critical Thinking Skills in Physics Problems. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 3(1), 1-17.
- Chaerul, M., & Wardhani, A. K. (2020). Refuse Derived Fuel (RDF) dari Sampah Perkotaan dengan Proses Biodrying: Review. *Jurnal Presipitasi*, 17(1), 62–74.
- Harefa, D. P., Putri, O., & Gumay, U. (2020). PENGEMBANGAN BUKU AJAR FISIKA BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING (PBL) PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 3(1). <https://doi.org/10.31540/sjpif.v3i1>
- Hariyanto. (2014). Pengelolaan Sampah Di Kota Semarang Untuk Menuju kota Bersih. *Jurnal Geografi*, 11(2), 237–246.
- Herlambang dan Djoko Heru Martono Pusat Teknologi Lingkungan, A. (2008). TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAMPAH DAN AIR LIMBAH. *Jurnal Arsitektur Lansekap*, 4(2), 146–160.

- Hutabarat, I. N. , P. I. B. , S. G. , L. B. , S. W. I. W. , & H. M. (2018). *Potensi Material Sampah Combustible Pada Zona Pasif TPA Jatibarang Semarang Sebagai Bahan Baku RDF (Refuse Derived Fuel)*. *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*. 07 (1), 24–28.
- Perda. (2016). *Peraturan Daerah Kabupaten Lamongan Nomor 8 Tahun 2016*. Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
- Pradana, S. D. S., Parno, P., & Handayanto, S. K. (2017). Pengembangan tes kemampuan berpikir kritis pada materi Optik Geometri untuk mahasiswa Fisika. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 21(1), 51-64.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.CV.
- Suhada, R., & Al-Mahdy, D. (2017). *ANALISIS POTENSI SAMPAH SEBAGAI SUMBER ENERGI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SAMPAH DAN PRODUK KREATIF UNTUK Mendukung Pariwisata (STUDI KASUS DI KEPULAUAN SERIBU)* (Vol. 3).
- Suparmin, P., Nurhasanah, R., Hendri, H., & Nurchairot, A. S. (2020). Penerapan Teknologi Tepat Guna Untuk Pengelolaan Sampah KRL Berani Asri Duta Mekar Asri Cileungsi Bogor. *TERANG*, 3(2), 136–147. <https://doi.org/10.33322/terang.v3i2.976>
- Syifa, A. M. (2021). Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Fisika Tentang Teknologi Pemanfaatan Sinar Ultraviolet Pada Bidang Kesehatan. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 3(2), 89-98. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v3i2.1135>
- Zhang, D., He, P., Shao, L., Jin, T., & Han, J. (2008). Biodrying of municipal solid waste with high water content by combined hydrolytic-aerobic technology. *Journal of Environmental Sciences*, 20(12), 1534–1540. [https://doi.org/10.1016/S1001-0742\(08\)62562-0](https://doi.org/10.1016/S1001-0742(08)62562-0)

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN EDUGAME UNTUK MENINGKATKAN CRITICAL THINKING SKILLS PESERTA DIDIK

Tariska Widiastuti¹, Umi Pratiwi², Sriyono³
tariska777@gmail.com

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo, Purworejo, Jawa Tengah, Indonesia

Received: 05 Oktober 2022

Revised: 11 Oktober 2022

Accepted: 7 November 2022

Abstract: Research on the development of edugame-assisted physics learning media on android smartphones aims to determine the feasibility of the edugame-assisted learning media developed, increase students' critical thinking skills, and the effectiveness of the media used in learning. The type of research used is development that refers to the ADDIE learning model, namely Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. This research was conducted at MAN 3 Kebumen with 57 students as the test subject. The instruments used in the study were validation sheets, student response questionnaires, and critical thinking skills tests. Based on the research, data obtained from the validation results of edugame-assisted learning media from two expert validators got an overall score of 3.90 including the very valid category and suitable for use in learning. The improvement of students' critical thinking skills at the implementation stage in class X MIPA obtained an N-gain of 0.67 and was included in the medium improvement category. The effectiveness of the media used in learning is indicated by the student response questionnaire getting an overall percentage of 82.75% and is included in the very practical category. So that physics learning media assisted by edugame can be used as an alternative media in learning to help improve students' critical thinking skills.

Keyword: critical thinking skills, edugame, learning media, smartphone.

Abstrak: Penelitian pengembangan media pembelajaran fisika berbantuan edugame pada smartphone android bertujuan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran berbantuan edugame yang dikembangkan, peningkatan *critical thinking skills* peserta didik, dan efektifitas media yang digunakan dalam pembelajaran. Jenis penelitian yang digunakan adalah pengembangan yang mengacu pada model pembelajaran ADDIE yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Penelitian ini dilakukan di MAN 3 Kebumen dengan subjek uji coba 57 siswa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah lembar validasi, angket respon siswa, dan tes *critical thinking skills*. Berdasarkan penelitian diperoleh data hasil validasi media pembelajaran berbantuan edugame dari dua validator ahli mendapatkan nilai secara keseluruhan 3,90 termasuk kategori sangat valid dan layak digunakan dalam pembelajaran. Peningkatan *critical thinking skills* peserta didik pada tahap penerapan di kelas X MIPA diperoleh *N-gain* 0,67 dan termasuk kategori peningkatan sedang. Efektifitas media yang digunakan dalam pembelajaran ditunjukkan dengan angket respon peserta didik mendapatkan persentase keseluruhan 82,75% dan termasuk kategori sangat praktis. Sehingga media pembelajaran fisika berbantuan edugame dapat digunakan sebagai media alternatif dalam pembelajaran untuk membantu meningkatkan *critical thinking skills* peserta didik.

Kata kunci: *critical thinking skills, edugame, media pembelajaran, smartphone*

PENDAHULUAN

Pesatnya kemajuan teknologi informasi komunikasi dan semakin kompleksnya tantangan masa depan menandai era baru yang disebut era revolusi industri 4.0. Pada era ini, teknologi informasi telah menjadi basis kehidupan manusia (Yulianti & Saputra, 2019). Kemajuan teknologi berpengaruh terhadap pendidikan. Pesatnya perkembangan teknologi mempengaruhi pengembangan dunia pendidikan. Internet sebagai media dapat dimanfaatkan oleh guru untuk sumber belajar dan dioptimalkan untuk mengembangkan bahan ajar (Sinensis et al., 2022). Pendidikan merupakan aspek kemajuan sebuah bangsa yang dapat dilihat berdasarkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas. Sistem pendidikan dilihat dengan sebuah sisten transformasi dengan input, proses, dan output yang berada di dalamnya (Nurhadi, 2018) Perkembangan teknologi yang semakin meningkat menjadi dasar pembelajaran fisika agar kegiatan belajar peserta didik menjadi aktif baik di dalam kelas atau di dalam laboratorium.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika dan observasi yang dilakukan di MAN 3 Kebumen didapatkan permasalahan bahwa banyak peserta didik yang sudah memiliki *smartphone android* tetapi belum dimanfaatkan secara optimal, proses pembelajaran menggunakan metode ceramah, kegiatan pembelajaran belum sepenuhnya menggunakan berbasis teknologi, media pembelajaran yang digunakan masih berbentuk buku berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) dan buku paket fisika, pendidik hanya memfokuskan hasil nilai tanpa memperhatikan kemampuan berfikir kritis peserta didik, kemampuan berfikir kritis peserta didik belum pernah diukur.

Menurut Nuryanti, Zubaidah, & Diantoro (2018) mengemukakan bahwa rendahnya *critical thinking skills* atau keterampilan berfikir kritis pada peserta didik dalam pembelajaran dinilai dapat menurunkan prestasi siswa secara akademik maupun non akademik pada peserta didik. Berpikir kritis merupakan suatu proses kemampuan seseorang yang berguna untuk merumuskan jawaban atau mencari solusi dalam memecahkan suatu masalah. Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi pembelajaran fisika dalam pendekatan saintifik. Artinya baik proses maupun asesmen pembelajaran fisika harus berorientasi untuk menumbuhkan dan membentuk keterampilan berpikir kritis siswa (Ariani, 2020). *Critical thinking skills* peserta didik dapat dilatih dengan menggunakan media pembelajaran yang mampu menstimulus peserta didik dalam beragumen atau sekedar menjawab pertanyaan. Media pembelajaran

yang baik didalamnya memuat materi pelajaran, contoh soal, dan lembar praktikum yang dibutuhkan siswa untuk meningkatkan pegetahuannya, sehingga dapat membantu dalam proses pembelajaran yang dapat menyajikan informasi dengan cara yang menarik dapat meningkatkan keaktifan belajar dan tingkat kefokusannya, sehingga siswa dapat meningkatkan pemahamannya (Firdaus & E, 2022). Media pembelajaran yang dirasa mampu membantu peserta didik dan guru dalam proses pembelajaran fisika yaitu media pembelajaran *edugame*.

Berbagai software telah tersedia untuk membuat media pembelajaran berupa aplikasi yang mudah dan menarik. Pada awalnya game dibuat tujuan kesenangan dan hiburan semata. Namun kini game telah berkembang menjadi salah satu media edukasi yang memiliki pola pembelajaran sehingga dapat meningkatkan perkembangan seseorang (Sari & Sudarmilah, 2016) . Edugame merupakan multimedia pembelajaran interaktif yang memiliki tiga unsur pokok sebagaimana digunakan oleh Brentz dalam mengklarifikasikan media pembelajaran. Ketiga unsur itu adalah visual, suara, dan gerak (Suaedi, 2018).

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan di MAN 3 Kebumen, peneliti mengembangkan media pembelajaran berbantuan edugame untuk meningkatkan *critical thinking skills* peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran fisika berbantuan *edugame* untuk meningkatkan *critical thinking skills* peserta didik, dan efektivitas media pembelajaran yang digunakan.

METODE PENELITIAN

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah media pembelajaran fisika berbantuan *edugame* untuk meningkatkan *critical thinking skills* peserta didik. Jenis penelitian yang digunakan adalah pengembangan menggunakan model ADDIE (Tegeh et al., 2014) dengan langkah-langkah sebagai berikut: *Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Model ADDIE dipilih atas dasar pertimbangan bahwa model ini dikembangkan secara sistematis dan berlandaskan pada landasan teoritis desain pembelajaran (Tegeh et al., 2014).

Pada tahap *analyze*, dilakukan analisis pengembangan media dan karakteristik peserta didik. Tahap *design*, merancang media pembelajaran berbantuan *edugame* dan menyiapkan desain instrumen untuk mengukur kelayakan produk yang dikembangkan.

Selanjutnya tahap *development*, membuat media pembelajaran berbantuan edugame untuk meningkatkan *critical thinking skills* peserta didik dan melakukan validasi terhadap produk yang dikembangkan. Pada tahap *implementation*, uji coba produk di kelas X MIPA 1 MAN 3 Kebumen. Terakhir tahap *evaluation*, mengevaluasi produk yang dikembangkan meliputi ketercapaian kemampuan *critical thinking skills* peserta didik dan respon peserta didik.

Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah peserta didik MAN 3 Kebumen kelas X MIPA berjumlah 57 peserta didik. Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan lembar validasi, tes, observasi, dan angket. Lembar validasi digunakan untuk melihat seberapa layak media yang dikembangkan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Teknik analisis data untuk kelayakan media pembelajaran yaitu mengumpulkan dan menghitung semua data yang diperoleh dari validator ahli, kemudian hasil persentase dapat selanjutnya dikonversi ke dalam skala yang bersifat kualitatif sesuai Tabel 1 agar dapat diketahui kelayakan media pembelajaran menurut Riduwan dalam Indahyana & Nasrudin (2021).

Tabel 1. Acuan Kriteria Kelayakan Media Pembelajaran

| No | Persentase | Kriteria |
|----|------------|---------------------|
| 1 | 0% - 20% | Sangat Kurang Valid |
| 2 | 21% - 40% | Kurang Valid |
| 3 | 41% - 60% | Cukup Valid |
| 4 | 61% - 80% | Valid |
| 5 | 81% - 100% | Sangat Valid |

Tes digunakan untuk memperoleh nilai kemampuan *critical thinking skills* peserta didik. Indikator kemampuan *critical thinking skills* yang digunakan antara lain mengidentifikasi masalah, mengumpulkan berbagai informasi yang relevan, menyusun sejumlah alternatif pemecahan masalah, membuat kesimpulan, mengungkapkan pendapat, dan mengevaluasi argument (Fisher, 2008). Untuk mengukur respon siswa menggunakan angket. Analisis angket respon peserta didik dapat dilakukan dengan penilaian persentase. Hasil persentase diubah ke dalam bentuk kriteria analisis sesuai dengan acuan Tabel 2 Widoyoko (2012).

Tabel 2. Kriteria Analisis Data Angket Respon Peserta Didik terhadap Media Pembelajaran Berbantuan *Edugame*

| Kategori | Bobot Nilai | Persentase |
|----------------|-------------|------------|
| Sangat Praktis | 4 | 82-100 |
| Praktis | 3 | 63-81 |

| | | |
|----------------|---|-------|
| Kurang Praktis | 2 | 44-62 |
| Tidak Praktis | 1 | 25-43 |

Sumber: (Widoyoko, 2014)

Teknik analisis data untuk kelayakan lembar validasi media pembelajaran berbantuan *edugame* dan soal tes kemampuan *critical thinking skills* dilakukan dengan menghitung skor rata-rata dalam persentase. Selanjutnya dikonversi ke dalam skala yang bersifat kualitatif menggunakan acuan skala empat (Purwanto, 2013). Analisis respon peserta didik dilakukan dengan penilaian persentase. Hasil persentase ini diubah ke dalam bentuk kriteria (Purwanto, 2013). Peningkatan kemampuan *critical thinking skills* peserta didik dianalisis dengan menggunakan *normalized gain*. Hasil perhitungan *normalized gain* kemudian dikonversikan ke dalam klasifikasi *normalized gain* (Hake, 1999) dengan kriteria yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Peningkatan *Critical Thinking Skills*

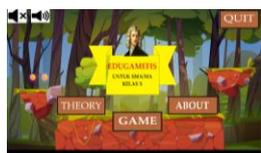
| Gain Ternormalisasi | Kriteria |
|---------------------|----------|
| $g \geq 0,7$ | Tinggi |
| $0,3 \geq g > 0,7$ | Sedang |
| $g < 0,3$ | Rendah |

Sumber: (Husein et al., 2017)

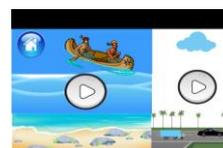
HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dikembangkan yaitu media pembelajaran berbantuan *edugame* dengan aplikasi *Construct 2* sebagai bantuan untuk pembuatannya pada pokok bahasan Hukum Newton yang diterapkan pada kegiatan pembelajaran di kelas. Media pembelajaran ini diharapkan dapat memudahkan pendidik maupun peserta didik dalam melakukan pembelajaran. Peserta didik diharapkan dapat belajar secara mandiri dimana saja dan kapan saja sehingga dapat meningkatkan kemampuan *critical thinking skills*.

Media pembelajaran yang dikembangkan terdiri dari halaman *home* yaitu halaman yang pertama kali muncul ketika pengguna membuka aplikasi pada *smartphone android*. Halaman *home* sebagai halaman menu utama yang terdiri dari menu *theory*, menu *game*, menu *about*, menu *quit*. Tampilan halaman menu utama dapat dilihat pada Gambar 1.



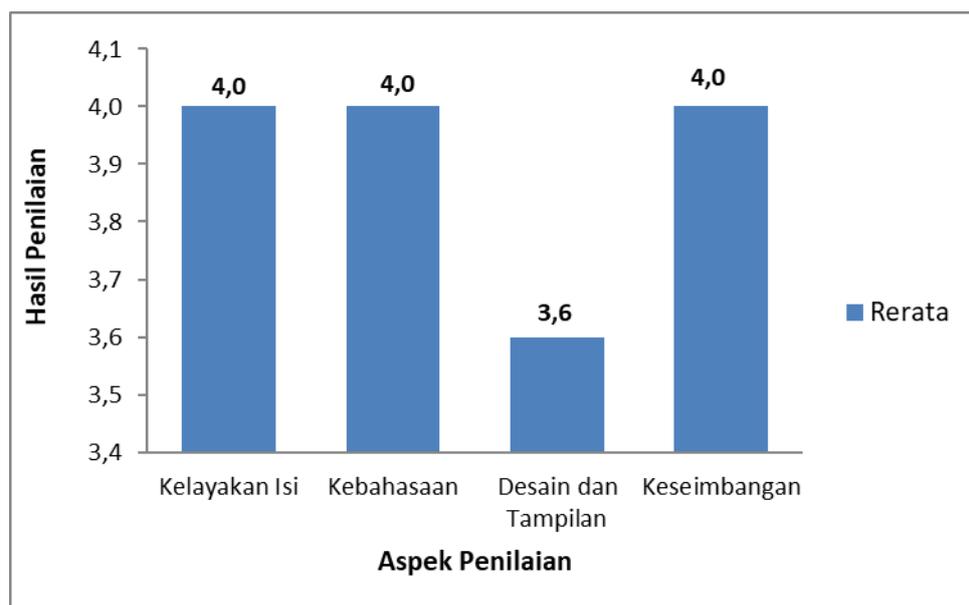
Gambar 1. Tampilan Halaman Utama



Gambar 2. Tampilan Halaman Game

Kemampuan *critical thinking skills* terlihat di halaman menu game seperti pada Gambar 2. Halaman ini berisi dua game penerapan peristiwa hukum Newton yaitu kedua orang yang sedang mengayuh perahu serta kendaraan mobil dan truk yang sedang melaju di jalan raya. Pada game tersebut, peserta didik mengamati gambar, animasi, dan tulisan sehingga dapat mengidentifikasi masalah, menyusun pemecahan masalah, membuat kesimpulan, mengungkapkan pendapat, dan mengevaluasi argumen. Peserta didik akan memikirkan bagaimana perahu bisa bergerak di air, bagaimana mobil bergerak dengan percepatan yang besar dibandingkan dengan truk padahal kelajuannya sama. Sehingga diharapkan media pembelajaran ini dapat meningkatkan *critical thinking skills* peserta didik.

Sebelum media pembelajaran diuji cobakan ke sekolah. Media pembelajaran perlu dilakukan pengujian kelayakan media pembelajaran. Uji kelayakan media pembelajaran fisika berbantuan *edugame* yang dilakukan oleh dua validator ahli materi dan ahli media disajikan pada Gambar 3.

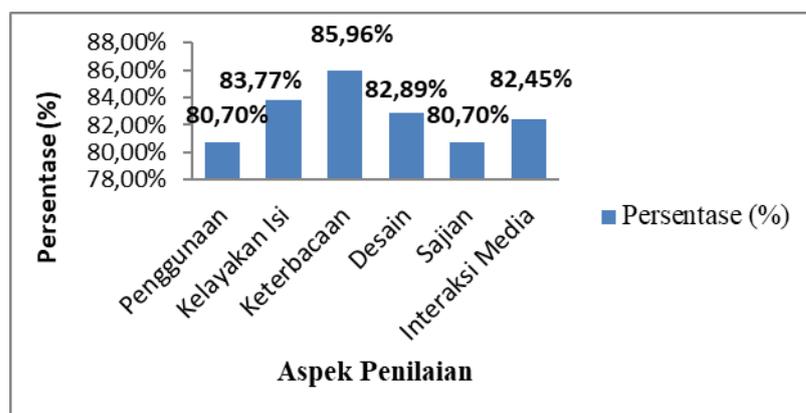


Gambar 3. Kelayakan Media Pembelajaran Berbantuan Edugame

Berdasarkan hasil kelayakan media pembelajaran fisika berbantuan *edugame* yang disajikan pada Gambar 3 bahwa menunjukkan hasil penilaian produk pengembangan media pembelajaran fisika berbantuan *edugame* yang telah divalidasi oleh dua validator ahli materi dan media, skor tersebut kemudian dikonversikan menjadi skala empat. Hasil validasi pada aspek kelayakan isi diperoleh nilai sebesar 4,0 dengan kategori sangat

valid. Aspek kebahasaan diperoleh nilai sebesar 4,0 dengan kategori sangat valid. Aspek desain dan tampilan diperoleh nilai sebesar 3,6 dengan kategori sangat valid. Aspek keseimbangan diperoleh nilai sebesar 4,0 dengan kategori sangat valid. Secara keseluruhan aspek mendapatkan mendapatkan nilai 15,6 sehingga reratanya 3,90 dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan media pembelajaran fisika berbantuan *edugame* dapat digunakan untuk diuji cobakan kepada peserta didik di kelas

Media pembelajaran yang sudah diuji kelayakan, maka bisa digunakan untuk penelitian. Setelah melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbantuan *edugame*, peneliti mendapatkan hasil penelitian yang diperoleh berdasarkan angket respon peserta didik terhadap media pembelajaran berbantuan *edugame* dan tes *critical thinking skills*. Hasil respon peserta didik terhadap media pembelajaran berbantuan *edugame* disajikan pada Gambar 4.



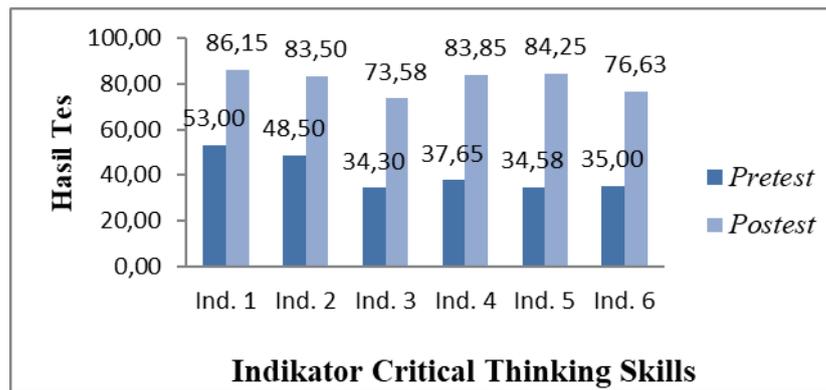
Gambar 4. Hasil Respon Peserta Didik

Gambar 4. menunjukkan hasil respon peserta didik terhadap media pembelajaran fisika berbantuan *edugame*. Aspek penggunaan diperoleh persentase sebesar 80,70% dengan kategori praktis. Aspek kelayakan isi diperoleh persentase sebesar 83,77% dengan kategori sangat praktis. Aspek keterbatasan diperoleh persentase sebesar 85,96% dengan kategori sangat praktis. Aspek desain diperoleh persentase sebesar 82,89% dengan kategori sangat praktis. Aspek sajian diperoleh persentase sebesar 80,70% dengan kategori praktis. Aspek interaksi media diperoleh persentase sebesar 84,45% dengan kategori sangat praktis. Keseluruhan aspek diperoleh persentase sebesar 82,75% dengan kategori sangat praktis.

Berdasarkan hasil respon pesertadidik yang telah menggunakan media pembelajaran fisika yang telah dikembangkan dikatakan praktis dilihat dari komentar peserta didik yang mengatakan bahwa media pembelajaran ini mudah digunakan untuk belajar,

menggunakan bahasa yang mudah dipahami, menarik untuk belajar, serta memudahkan peserta didik memahami materi fisika. Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian yang telah dikaji oleh Santosa, Aribowo, & Irwanto (2021) tentang media pembelajaran fisika menggunakan game edukasi. Hasil pengujian yang dilakukan oleh peserta didik terhadap media menunjukkan persentase sebesar 92,5% dengan kategori sangat praktis.

Hasil kemampuan *critical thinking skills* diperoleh dengan melakukan *pretest* dan *posttest* disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Indikator *Critical Thinking Skills*

Berdasarkan gambar 5 bahwa indikator pertama yakni mengidentifikasi masalah diperoleh rerata nilai *pretest* 53,00 dan *posttest* 86,19 Indikator kedua yakni mengumpulkan berbagai informasi yang relevan diperoleh nilai *pretest* 48,50 dan *posttest* 83,50. Indikator ketiga yakni menyusun alternatif pemecahan masalah diperoleh rerata nilai *pretest* 34,30 dan nilai *posttest* 73,58. Indikator keempat yakni membuat kesimpulan diperoleh rerata nilai *pretest* 37,65 dan *posttest* 83,85. Indikator kelima yakni mengungkapkan pendapat diperoleh rerata nilai *pretest* 34,58 dan *posttest* 84,25. Indikator keenam yakni mengevaluasi argumen diperoleh nilai *pretest* 35,00 dan *posttest* 76,63. Tahap penerapan keseluruhan hasil nilai *pretest* reratanya 40,51 dan nilai *posttest* menunjukkan rerata 80,30 memperoleh *normalized gain* 0,67 dengan kriteria sedang. Secara detail hasil *pretest* dan *posttest* berdasarkan indikator *critical thinking skills* yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil *Pretest* dan *Posttest* pada Indikator *Critical Thinking Skills*

| Indikator | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> |
|--|----------------|-----------------|
| Mengidentifikasi Masalah | 53,00 | 84,50 |
| Mengumpulkan berbagai informasi yang relevan | 48,50 | 83,50 |
| Menyusun alternatif pemecahan masalah | 34,30 | 72,50 |

| | | |
|------------------------|-------|-------|
| Membuat kesimpulan | 37,65 | 82,20 |
| Mengungkapkan pendapat | 34,58 | 82,70 |
| Mengevaluasi argumen | 35,00 | 76,38 |

Keefektifan media pembelajaran fisika berbantuan *edugame* terhadap *critical thinking skills* dapat dilihat dari *pretest* dan *posttest*. Hasil *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa nilai *N-gain* yang diperoleh sebesar 0,67 dengan kriteria sedang karena *N-gain* termasuk dalam *normalized gain* $0,3 \geq g > 0,7$ yang tercantum pada Tabel 3. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa seluruh indikator pada *critical thinking skills* peserta didik mengalami kenaikan. Terdapat empat indikator yang mendapat *N-gain* dengan kategori tinggi dan terdapat dua indikator yang mendapat *N-gain* dengan kategori sedang. Empat indikator yang mendapat *N-gain* dengan kategori tinggi yaitu indikator dalam mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, membuat kesimpulan, dan mengungkapkan pendapat. Sedangkan dua indikator yang mendapat *N-gain* dengan kategori sedang yaitu indikator menyusun alternatif masalah dan mengevaluasi argumen.

Penerapan media berbantuan *edugame* dapat meningkatkan *critical thinking skills* peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Ngurahrai, A. H., Fatmaryanti, S. D. Nurhidayati (2019) dengan hasil penelitian diperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,61. Hal tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan *critical thinking skills* dalam kategori sedang. Penelitian pengembangan aplikasi *smartphone* android yang pernah dilakukan oleh Zulhelmi, Adlim, & Mahidin (2017) bahwa terjadi hasil peningkatan keterampilan berfikir kritis peserta didik terlihat hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran interaktif. Berdasarkan uraian tersebut media pembelajaran fisika berbantuan *edugame* dapat meningkatkan *critical thinking skills*.

SIMPULAN DAN SARAN

Media pembelajaran berbantuan *edugame* yang dikembangkan valid sehingga layak digunakan. Setelah melakukan media pembelajaran berbantuan *edugame*, *critical thinking skills* peserta didik mengalami peningkatan termasuk dalam kategori peningkatan sedang. Efektivitas media pembelajaran yang digunakan sangat praktis. Sehingga media pembelajaran berbantuan *edugame* dapat digunakan sebagai media alternatif dalam pembelajaran untuk membantu meningkatkan *critical thinking skills* peserta didik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Universitas Muhammadiyah Purworejo yang telah mengizinkan peneliti melakukan penelitian dan terimakasih juga kepada MAN 3 Kebumen yang telah berkontribusi dalam data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, T. (2020). Analysis of Students' Critical Thinking Skills in Physics Problems. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 3(1), 1–17. <https://doi.org/10.37891/kpej.v3i1.119>
- Firdaus, A. A., & E, L. (2022). Kevalidan pengembangan media pembelajaran fisika berbasis powtoon dengan pendekatan kontekstual materi impuls dan momentum. *Jurnal Fisika Indonesia*, 26(20), 39–43. <https://doi.org/10.22146/jfi.v26i1.75716>
- Fisher, A. B. K. (2008). *Berpikir Kritis*. Erlangga.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. Dept. Of Physics. Indiana University.
- Husein, S., Herayanti, L., & Gunawan, G. (2017). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1(3), 221.
- Indahyana, A., & Nasrudin, H. (2021). Analysis of Critical Thinking Skills in Reaction Rate Using Guided Inquiry with Web-Assisted Courses. *Chemistry Education Practice*.
- Ngurahrai, A. H., Fatmaryanti, S. D. Nurhidayati, N. (2019). Media Pembelajaran Materi Momentum dan Impuls Berbasis Mobile Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(1), 62–70.
- Nurhadi, A. (2018). Manajemen Laboratorium Dalam Upaya Meningkatkan Mutu Pembelajaran. *Tarbawi: Jurnal Keilmuan Manajemen Pendidikan*, 4(01), 1–12.
- Nuryanti, L., Zubaidah, S., & Diantoro, M. (2018). Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(2), 155–158.
- Purwanto, N. (2013). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Remaja Rosda Karya.
- Santosa, B., Aribowo, D., & Irwanto, I. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Game Edukasi Pada Kelas XI Madrasah Aliyah Nurul Hidayah Bojonegoro. *Protek: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 8(2), 59–63.
- Sari, B. K., & Sudarmilah, E. (2016). Rancang Bangun Multiplatform Edugame untuk Sejarah Khulafaurasyidin. *PROtek: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 3(2).
- Sinensis, A. R., Firdaus, T., Sofiah, A., & Widayanti, W. (2022). Pengembangan E-

Modul Praktikum Fisika Berbasis Inkuiri pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke untuk Siswa SMA/SMK. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 4(1), 17–29. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v4i1.1547>

Suaedi, H. (2018). Media Pembelajaran Berbasis ICT dengan Aplikasi Powtoon Pada Materi Identifikasi Unsur Intrinsik Teks Drama. *Sastra, Pedagogik, Dan Bahasa*, 1(1), 247–258.

Tegeh, I. M., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2014). *Model Penelitian Pengembangan*. Graha Ilmu.

Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Pustaka Pelajar.

Yuliati, Y., & Saputra, D. S. (2019). Pembelajaran Sains di Era Revolusi Industri. *Pedagogik: Penelitian Pendidikan Matematika*, 2(2), 90–100.

Zulhelmi, Z., Adlim, A., & Mahidin, M. (2017). Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Terhadap Peningkatan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 5(1), 72–80.

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SIMULATOR KOLIMATOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN TOPIK SINAR-X

Agatha Mahardika Anugrayuning Jiwatami¹, Sukma Meganova Effendi², Nugroho Budi Wicaksono³

agatha.mahardika@usd.ac.id

^{1,3}Teknologi Elektromedis, Universitas Sanata Dharma, Sleman, Yogyakarta, Indonesia

²Mekatronika, Universitas Sanata Dharma, Sleman, Yogyakarta, Indonesia

Received: 30 Oktober 2022

Revised: 6 November 2022

Accepted: 20 November 2022

Abstract: *This study aims to develop a collimator simulator which is an accessory in radiology equipment. This simulator was created as a learning medium to complete students' understanding in studying x-rays as part of electromagnetic waves. The method used in this research is research and development with the ADDIE development model. The feasibility test of learning media was carried out with a percentage of 81% material experts and 84% media experts. The results of the trial of learning media to users (students) obtained that the average percentage of all indicators was 80% so that the collimator simulator was suitable to be used as a learning medium for students. Collimator simulator learning media helps students to better understand the material.*

Keywords: *collimator, learning media, research and development*

Abstrak: *Penelitian ini bertujuan mengembangkan simulator kolimator yang merupakan aksesoris dalam peralatan radiologi. Simulator ini dibuat sebagai media pembelajaran untuk melengkapi pemahaman mahasiswa dalam mempelajari sinar x sebagai bagian dari gelombang elektromagnetik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (Research and Development) dengan model pengembangan ADDIE. Uji kelayakan media pembelajaran dilakukan dengan presentase dari ahli materi 81% dan ahli media 84%. Hasil uji coba media pembelajaran kepada pengguna (mahasiswa) didapat persentase rata-rata dari semua indikator adalah 80% sehingga simulator kolimator layak digunakan sebagai media pembelajaran bagi mahasiswa. Media pembelajaran simulator kolimator membantu mahasiswa untuk lebih memahami materi.*

Kata kunci: *kolimator, media pembelajaran, penelitian pengembangan*

PENDAHULUAN

Fisika medis merupakan salah satu peminatan fisika yang khusus membahas tentang aplikasi fisika dalam dunia medis. Pada praktiknya peralatan-peralatan medis banyak yang menggunakan prinsip dasar gelombang elektromagnetik. Contoh aplikasinya adalah inframerah yang banyak digunakan sebagai sensor untuk pengukuran suhu non kontak, pulse oximeter untuk mengukur kadar SpO₂ dalam darah, bahkan untuk alat fisioterapi yaitu terapi menggunakan lampu inframerah untuk melancarkan peredaran darah. Aplikasi gelombang elektromagnet juga banyak dikembangkan dengan memanfaatkan sinar x pada radiografi.

Radiografi berkembang sebagai salah satu metode uji tak rusak yang banyak diaplikasikan baik dalam dunia medis maupun industri (Lopez et al., 2018)(Wardhani, 2019)(Azaman, dkk. 2011). Tekniknya adalah dengan mengambil citra bagian dalam tubuh atau material menggunakan sinar x yang bisa menembus bahan tebal (Unett, E. M. dan Royle, 1997)(Igwebike-Ossi, 2017).

Sinar x memiliki sifat-sifat khusus yang membuat sinar ini dapat digunakan untuk keperluan diagnosa penyakit, dan terapi. Sinar x merupakan gelombang elektromagnetik yang memiliki panjang gelombang yang sangat pendek dan mampu menembus bahan atau massa padat dengan daya tembus yang sangat besar seperti tulang dan gigi karena energinya yang tinggi (Akhadi, M, 2014).

Tabung sinar x digunakan secara khusus untuk memproduksi sinar x. Sinar x hanya dapat diproduksi dengan menggunakan tegangan tinggi hingga 50 – 100 kV. Pada proses pembentukan sinar x, diatur parameter-parameter untuk menentukan intensitas sinar x yang akan ditembakkan ke pasien, diantaranya tegangan tinggi (kV), arus filamen (mA) dan waktu paparan (s). Pengaturan tegangan tinggi akan menentukan rata-rata energi sinar x yang diproduksi. Semakin tinggi nilai kV, semakin tinggi rata-rata energi yang dihasilkan dan semakin tinggi energi maksimumnya. Arus filamen dan waktu paparan menentukan intensitas radiasi yang dihasilkan dan tidak berpengaruh pada energi maksimum yang dihasilkan. Semakin tinggi mA dan s, maka makin tinggi intensitas sinar x yang dihasilkan.

Sinar x yang dihasilkan pada proses pembentukan sinar x akan berkisar dari energi yang rendah hingga energi yang tinggi. Semakin tinggi energi sinar x yang dihasilkan, semakin besar daya tembusnya (Dixon R. L.; Whitlow, 2011). Sinar x dengan energi rendah akan diserap tubuh pasien dan tidak berpengaruh pada proses pembentukan bayangan pada film radiografi (McClelland, 2004). Sinar x energi rendah seperti ini akan memberikan dosis berlebih pada pasien, sehingga peralatan mesin sinar x dilengkapi dengan filter untuk menyerap radiasi sinar x energi rendah. Filter umumnya terbuat dari bahan aluminium, yang melekat pada peralatan rontgen biasanya sekitar 0,5 mm hingga 1,1 mm setara aluminium 1 mm (Indrato, T. B.; Yulianto, E. Y.; Mak'ruf, 2020).

Cara lain untuk membatasi dosis radiasi sinar x ke pasien adalah dengan membatasi luas lapang radiasi ke pasien (Winarno, 2020). Alat yang digunakan disebut kolimator (Gambar 1). Kolimator dilengkapi dengan bilah-bilah untuk mengatur ukuran panjang dan lebar luasan radiasi sinar x yang akan diteruskan ke pasien.



Gambar 1. Kolimator

Sebelum menggunakan pesawat rontgen, operator akan mengatur luasan radiasi menggunakan berkas cahaya lampu kolimator. Pengaturan luasan radiasi pada kolimator ada yang dilakukan secara manual dengan memutar knob pada kolimator, dan ada juga yang menggunakan motor DC untuk membuka dan menutup kolimator.

Proses pembelajaran praktik langsung dapat memberikan gambaran yang lebih jelas dan lengkap daripada pembelajaran secara teori. Dengan praktik langsung, mahasiswa akan mendapat pengalaman eksperimen yang berbeda dibandingkan hanya dengan mendengarkan teori. Selain itu dengan praktik langsung, mahasiswa akan lebih berminat mempelajari topik yang didiskusikan.

Sementara itu, tidak semua universitas siap untuk dapat menggunakan perangkat mesin sinar x beserta aksesorisnya seperti kolimator karena mesin sinar x harganya mahal dan untuk menggunakan membutuhkan ijin khusus karena menggunakan radiasi. Hal yang mungkin dilakukan adalah menggunakan peralatan yang sudah tidak dapat dioperasikan seperti pesawat sinar x keluaran lama yang sudah tidak layak pakai. Namun tidak semua universitas bisa menyediakan, apabila ada biasanya menggunakan peralatan yang sudah lama dengan kolimator manual. Penelitian ini dimaksudkan untuk merancang sebuah simulator kolimator dari mesin sinar x dengan proses pengaturan simulator kolimator menggunakan motor DC sebagai bahan ajar untuk menunjang pemahaman mahasiswa dalam topik sinar x.

METODE PENELITIAN/EKSPERIMEN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* (RnD) untuk menghasilkan produk berupa alat peraga (simulator) kolimator sinar x. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini mengadaptasi model pengembangan ADDIE yang terdiri dari tahapan *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Implementation* (implementasi) dan *Evaluation* (evaluasi) (Sugiyono, 2017).

Pada penelitian ini akan diteliti simulator berupa alat praktik dan panduan praktik yang melibatkan ahli materi sebagai validator yang menilai cakupan aspek bahasa, tampilan visual dari panduan praktik serta penyajian materi dalam panduan praktik serta ahli media sebagai validator yang menilai kelayakan alat untuk membantu mahasiswa memahami materi fisika medis serta menilai kelayakan alat dalam pembelajaran fisika medis. Mahasiswa dilibatkan untuk mengetahui tanggapan terhadap simulator kolimator sinar x.

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data menggunakan kuisioner dengan penyajian data menggunakan skala likert. Instrumen untuk ahli materi berhubungan dengan kesesuaian panduan penggunaan alat dengan materi (aspek kelayakan isi), penyajian panduan alat (aspek kelayakan dalam pembelajaran), kebahasaan dan penggunaan. Instrumen untuk ahli media berhubungan dengan kualitas alat, kemudahan penggunaan alat dan aspek kebermanfaatan alat. Instrumen untuk mahasiswa diberikan untuk mengukur respon terhadap penggunaan alat simulator kolimator.

Teknik analisis data berupa interpretasi data dari kuisioner yang dibagikan kepada dosen dan mahasiswa. Indikator penilaian baik tidaknya penggunaan simulator kolimator sebagai media pembelajaran sinar x didasarkan pada interpretasi skor pada skala likert yang disajikan pada Tabel 1. Untuk menghitung persentase dari tiap-tiap indikator, digunakan persamaan 1 berikut (Purwanto, 2013).

$$P = \frac{S}{N} \times 100 \% \quad (1)$$

dengan

P = nilai presentase skor

S = jumlah skor

N = skor maksimal

Tabel 1. Interpretasi skor pada skala likert

| Persentase Skor | Kriteria Validitas |
|-----------------|--------------------|
| 0% - 25% | Tidak baik |
| 26% - 50% | Kurang baik |
| 51% - 75% | Baik |
| 76% - 100% | Sangat baik |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah alat peraga (simulator) kolimator sinar x dan panduan penggunaan alat. Model pengembangan ADDIE yang digunakan dalam

penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan pengembangan alat yang valid berdasarkan penilaian validator dan tanggapan mahasiswa terhadap alat yang dikembangkan. Tahapan yang dikembangkan dalam penelitian ini diantaranya:

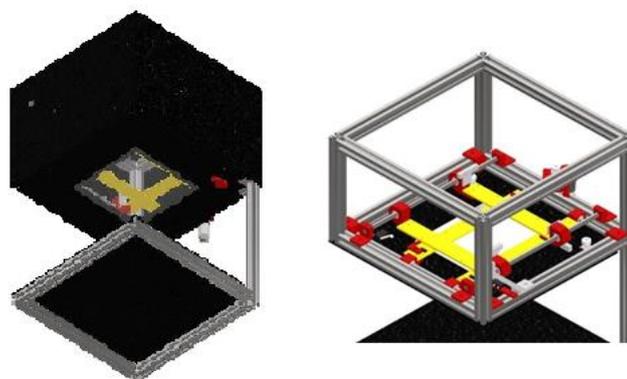
1. *Analysis* (analisis)

Pada tahapan ini dilakukan analisis terhadap materi sinar x. Berdasarkan analisis materi ditemukan bahwa materi sinar x membutuhkan alat peraga (simulator) untuk memahami cara-cara untuk membatasi luas lapang radiasi yang diberikan ke pasien. Sinar x merupakan gelombang elektromagnet dengan energi sangat tinggi sehingga untuk keamanan dan keselamatan, diperlukan kolimator.

2. *Design* (Desain)

Pada tahapan ini dilakukan perancangan simulator kolimator sinar x dan panduan penggunaan alat dan kuisisioner untuk uji validitas ahli materi dan ahli media serta kuisisioner untuk melihat tanggapan mahasiswa akan adanya alat simulator kolimator sinar x. Pada tahapan perancangan simulator, ada tiga tahapan yang dilakukan yaitu (1) tahapan perancangan desain mekanik alat, (2) pembuatan simulator serta (3) pengujian simulator.

Sistem mekanik kolimator dibuat menggunakan rangka aluminium profil T-Slot 2020. Rangka dibentuk seperti pada Gambar 2. Untuk bodi kolimator digunakan akrilik berwarna hitam untuk memastikan cahaya yang keluar dari kolimator hanya berasal dari lampu kolimator. Komponen-komponen dalam bilah kolimator dicetak menggunakan printer 3D berbahan Polylactic acid. Untuk membuat sistemnya bisa digerakkan menggunakan motor DC, digunakan rel yang berbahan Stainless steel dengan ukuran 8 mm.

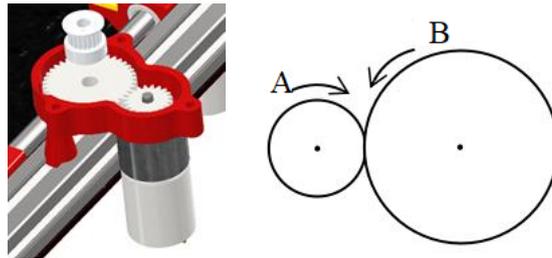


Gambar 2. Perancangan mekanik simulator kolimator

Sistem penggerak bilah yang digunakan pada simulator kolimator ini adalah motor DC seri 370 255GA dengan kecepatan putar 130 RPM. Sedangkan sistem transmisinya

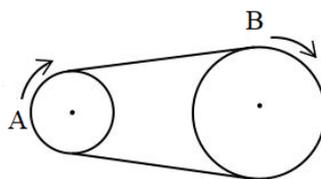
dirancang menggunakan dua buah *gearbox* yang dibuat dengan printer 3D seperti pada Gambar 3 (kiri). Pada proses ini pergerakan gearbox mengikuti pergerakan hubungan roda-roda dengan sistem langsung seperti pada Gambar 3 (kanan). Pada sistem roda langsung berlaku

1. Arah putar roda A berlawanan dengan arah roda B
2. Kecepatan linear roda A sama dengan kecepatan linear roda B
3. Kecepatan sudut roda A tidak sama dengan kecepatan sudut roda B



Gambar 3. Perancangan sistem transmisi (kiri) dan roda-roda sistem bersinggungan (kanan)

Mekanisme gerak pada bilah memanfaatkan gerak yang dihasilkan oleh puli dan sabuk. Setiap bilah memiliki 2 penutup yang harus bergerak secara bersamaan dengan arah berlawanan. Oleh karena itu, digunakan transmisi puli dan sabuk untuk memudahkan pembuatan pergerakan bilah. Mekanisme gerak bilah memanfaatkan hubungan roda-roda dengan sistem tak langsung.



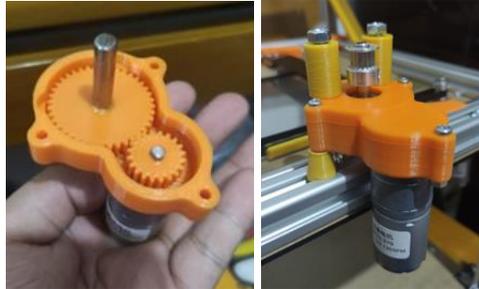
Gambar 4. Roda-roda sistem tak langsung

Mekanisme gerak bilah selanjutnya dihubungkan dengan tombol untuk mengatur luas lapang bidang pencahayaan. Pada simulator ini kolimator dilengkapi dengan lampu untuk melihat luas bidang radiasi. Selanjutnya dilakukan pengujian-pengujian untuk memastikan kolimator dapat bergerak dengan lancar dan berkas cahaya dapat terlihat dengan baik.

3. *Development* (Pengembangan)

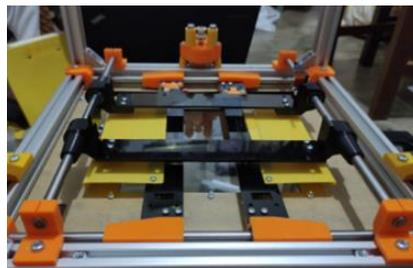
Pada tahapan ini dilakukan pembuatan perangkat (simulator dan panduan) praktik yang sudah dirancang sebelumnya. Proses pembuatan sistem mekanik simulator kolimator dimulai dengan merakit rangka untuk sistem kolimator. Rangka dibuat dari bahan alumunium profil T-slot 2020 agar rangka kuat. Bilah jendela kolimator dibuat

menggunakan rel yang dilengkapi dengan poros stainless steel untuk memudahkan proses buka tutup bilah. Untuk membuka tutup bilah digunakan motor DC yang disambungkan dengan gearbox yang selanjutnya dipasang pada rel. Gearbox dibuat menggunakan 3D print menggunakan rasio gigi 1:2 seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Gearbox pada simulator kolimator

Bilah kolimator dibuat menggunakan akrilik yang dilengkapi bahan plastik lembaran yang tidak tembus cahaya. Penutup ini digunakan agar cahaya hanya melewati celah dari bilah saat bilah terbuka (Gambar 6).



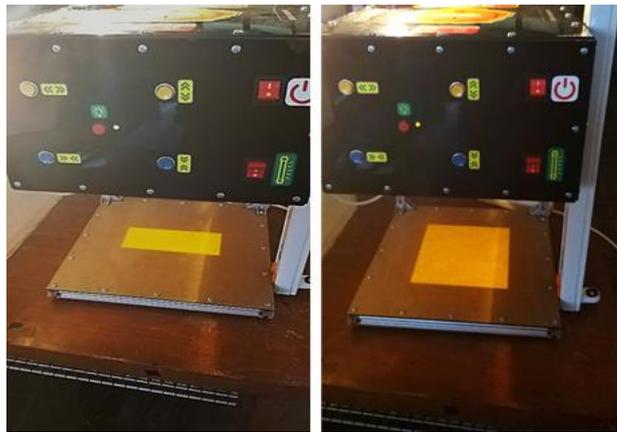
Gambar 6. Penutup bilah

Rangka dan rangkaian bilah selanjutnya ditutup dengan menggunakan akrilik berwarna hitam. Sistem kontrol menggunakan tombol dipasang pada akrilik. Sistem kontrol menggunakan power supply 12V yang dipasang pada rangka. Lampu yang digunakan pada kolimator menggunakan LED strip. Simulator kolimator yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Simulator kolimator

Pengujian-pengujian dilakukan untuk memastikan bilah dapat terbuka dan tertutup dengan lancar sesuai dengan pengaturan yang dilakukan. Pengaturan buka tutup bilah dilakukan dengan menekan tombol-tombol pada simulator. Pengujian dan perbaikan-perbaikan dilakukan beberapa kali hingga simulator kolimator siap digunakan. Gambar 8 menunjukkan pengujian lebar bilah kolimator. Dari pengujian-pengujian yang dilakukan, simulator kolimator siap untuk dijadikan alat peraga dalam proses pembelajaran.



Gambar 8. Pengujian luas lapang simulator kolimator

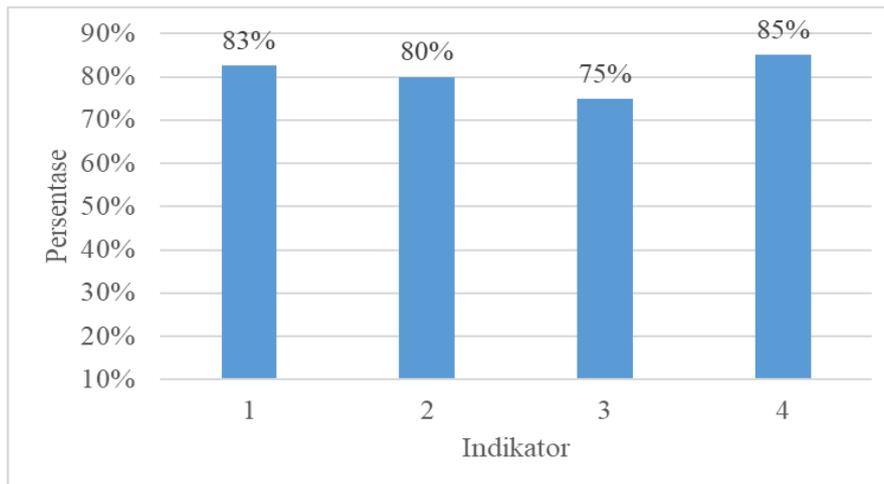
4. *Implementation* (implementasi)

Sebelum menjelaskan tentang simulator kolimator yang dihasilkan, mahasiswa diberikan pengantar mengenai spektrum gelombang elektromagnetik, sifat-sifat sinar x, proses produksi sinar x, aksesoris peralatan pesawat sinar x, kolimator dilanjutkan proses pembentukan citra medis. Simulator kolimator dibuat dengan tujuan agar mahasiswa dapat memahami penjelasan dengan lebih jelas dan mudah dipahami. Dengan menggunakan simulator, mahasiswa mendapatkan pengalaman nyata proses pengaturan berkas cahaya pada pesawat sinar x sehingga meningkatkan minat mahasiswa pada materi yang diajarkan.

Efektivitas pembelajaran menggunakan simulator kolimator diukur menggunakan kuisioner dengan beberapa poin pertanyaan yang diisi menggunakan skala likert 1-5 dimana 5 menunjukkan respon sangat setuju dan 1 menunjukkan tidak setuju. Rekapitulasi data angket untuk mengevaluasi media pembelajaran diberikan oleh ahli materi diberikan pada Gambar 9 dengan aspek penilaian dengan indikator-indikator:

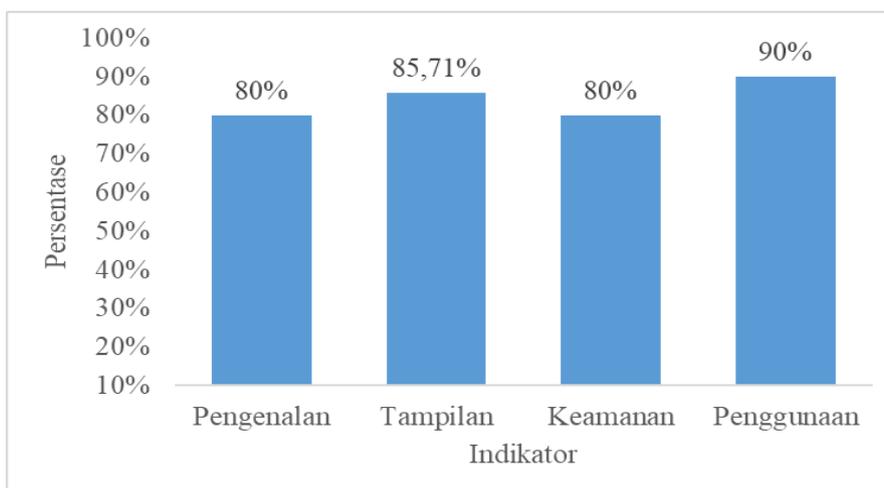
1. Aspek Kelayakan Media Pembelajaran
2. Aspek Kelayakan dalam Pembelajaran
3. Aspek Bahasa

4. Aspek Penggunaan



Gambar 9. Diagram hasil evaluasi ahli materi

Berdasarkan Gambar 9, hasil evaluasi pada ahli materi didapatkan rata-rata persentase dari semua indikator yaitu 81% dengan interpretasi sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa simulator kolimator sinar x sudah sesuai dengan materi Fisika Medis dan layak untuk digunakan. Ahli media diberikan kuisioner untuk mengevaluasi media alat simulator kolimator sinar x. Rekapitulasi data kuisioner evaluasi ahli media dapat dilihat pada Gambar 10.

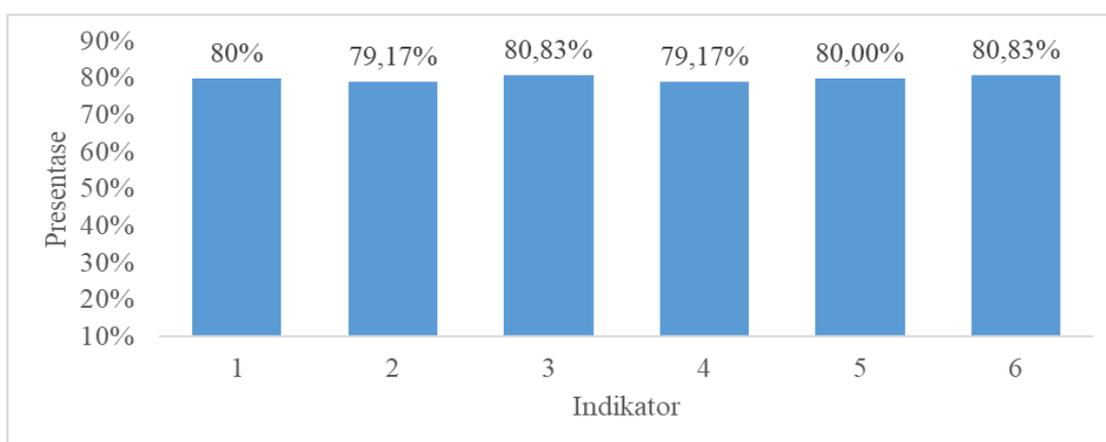


Gambar 10. Diagram hasil evaluasi ahli media

Berdasarkan diagram pada Gambar 10, hasil evaluasi pada ahli media didapatkan rata-rata persentase dari semua indikator yaitu 84% dengan interpretasi sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa dari segi tampilan media pembelajaran simulator kolimator sudah sangat baik dan layak untuk digunakan sebagai salah satu media pembelajaran dalam pembelajaran Fisika Medis. Oleh sebab itu, media pembelajaran ini sudah layak untuk

diujikan kepada dosen dan mahasiswa sebagai pengguna media pembelajaran. Uji coba pada pengguna dilakukan terhadap 24 mahasiswa. Berdasarkan hasil uji coba didapatkan data pada gambar 11 dengan indikator yang diberikan adalah sebagai berikut

- 1) Media pembelajaran simulator kolimator sinar x sesuai dengan kebutuhan mahasiswa
- 2) Media pembelajaran simulator kolimator sinar x memudahkan mahasiswa dalam pencapaian tujuan pembelajaran
- 3) Media pembelajaran simulator kolimator sinar x sesuai dengan materi yang disajikan
- 4) Media pembelajaran simulator kolimator sinar x memudahkan mahasiswa dalam mengaplikasikan materi yang disajikan
- 5) Media pembelajaran simulator kolimator sinar x yang disajikan mudah digunakan
- 6) Kualitas Media pembelajaran simulator kolimator sinar x telah baik



Gambar 11. Hasil kuisisioner evaluasi pembelajaran

Berdasarkan hasil angket seperti ditunjukkan ada Gambar 11, hasil evaluasi pembelajaran mahasiswa peserta kuliah didapatkan rata-rata persentase dari semua indikator yaitu 80% dengan interpretasi sangat baik. Mahasiswa setuju bahwa media pembelajaran simulator kolimator sesuai dengan kebutuhan mahasiswa pada pengenalan sinar x, simulator ini memudahkan mahasiswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Media pembelajaran simulator kolimator sesuai dengan materi yang disajikan, memudahkan mahasiswa mengaplikasikan materi, dan media pembelajaran ini mudah digunakan.

5. *Evaluation* (evaluasi)

Evaluasi yang diberikan validator diantaranya perlu melengkapi simulator dengan materi yang lebih lengkap dan menambahkan fitur agar alat dapat diatur secara otomatis

menggunakan remot. Media pembelajaran berupa simulator kolimator ini akan lebih optimal apabila dilengkapi dengan simulator mesin sinar x. Simulator ini dapat membantu mahasiswa memahami cara kerja pengoperasian kolimator pada mesin sinar x. Peralatan portabel dan kompak sehingga mudah dipindahkan. Panduan penggunaan alat bisa dikembangkan menjadi bentuk buku panduan yang lebih menarik sehingga lebih meningkatkan minat belajar mahasiswa.

SIMPULAN DAN SARAN

Desain dan implementasi simulator kolimator telah berhasil dibuat sebagai media pembelajaran untuk memberikan pemahaman cara membatasi luas lapang radiasi sinar x. Implementasi meliputi sistem mekanik, mekanisme penggerak, sistem transmisi penggerak dan mekanisme buka tutup bilah. Melalui media ini mahasiswa bisa mendapatkan pengalaman nyata cara menggunakan kolimator untuk membatasi radiasi yang diterima pasien. Simulator kolimator layak digunakan sebagai alat peraga dalam topik materi sinar x sesuai dengan uji kelayakan yang dilakukan oleh ahli materi, ahli media dan hasil kuisioner mahasiswa sebagai pengguna dengan rata-rata prosentase semua di atas 80%. Saran untuk penelitian selanjutnya perlu dikembangkan simulator mesin sinar x untuk melengkapi pembelajaran topik sinar x.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Sanata Dharma, yang telah mendanai penelitian ini melalui Hibah Penelitian Dosen Muda dengan No. 007/Penel./LPPM-USD/II/2022. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada rekan-rekan Program Studi Teknologi Elektromedis Universitas Sanata Dharma Yogyakarta atas diskusinya yang bermanfaat selama penyelesaian karya ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhadi, M. (2014). Analisis unsur kelumit melalui pancaran sinar-x karakteristik. *Buletin Alara*, 8(1).
- Azaman, N; Azmi, A. Saderi, K. A; Sayuti, S.; Rahim, S.; Ismail, M. P. Dan Ibrahim, A. M. (2011). Non-Destructive Testing on Component for Reactor Cooling System by Radiography and Liquid Penetrant Methods. *Nuclear Technical Convention (NTC)*.

- Dixon R. L.; Whitlow, C. T. (2011). The Physical Basic of Diagnostik Imaging. In M. Y. M. Chen (Ed.), *The Physical Basic of Diagnostik Imaging*. Mc Graw Hill Companies, Inc.
- Igwebike-Ossi, C. D. (2017). X-Ray Techniques. *Failure Analysis and Prevention*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.72447>
- Indrato, T. B.; Yulianto, E. Y.; Mak'ruf, M. R. (2020). *Peralatan Radiologi Dasar (I)*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Lopez, A., Bacelar, R., Pires, I., Santos, T. G., Sousa, J. P., & Quintino, L. (2018). Non-destructive testing application of radiography and ultrasound for wire and arc additive manufacturing. *Additive Manufacturing*, 21(March), 298–306. <https://doi.org/10.1016/j.addma.2018.03.020>
- Mcclelland, I. R. (2004). X-ray equipment maintenance and repairs workbook for radiographers & radiological technologists. *X-Ray Equipment Maintenance and Repairs for By*, 262–272. <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42952/1/9241591633.pdf>
- Purwanto, N. (2013). *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian & Pengembangan Research and Development*. Alfabeta.
- Unett, E. M. dan Royle, A. J. (1997). *Radiographic Techniques and Image Evaluation*. Springer-Science Business Media, B.V.
- Wardhani, R. pramita. (2019). Radiographic Examination Procedure As Non Destructive Testing Method in Process Piping. *Mecha Jurnal Teknik Mesin, May*, 1–9. <https://doi.org/10.35439/mecha.v2i1.5>
- Winarno, G. (2020). *Fisika Radiodiagnostik: Vol. I (I)*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

ANALISIS PELAKSANAAN PRAKTIKUM FISIKA DI SMA NEGERI SE-KABUPATEN MAROS

Anita M¹, Irma Sakti², Fitriani Kadir³
anitaipsi20@gmail.com

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muslim Maros
Kab. Maros, Prov. Sulawesi Selatan, Indonesia

Received: 25 Oktober 2022

Revised: 27 Oktober 2022

Accepted: 16 November 2022

Abstract: *This study is a qualitative study that aims to analyze the implementation of physics practicum in public high schools throughout Maros Regency in 2022. The sample in this study was a public high school in Maros Regency which had an A accreditation, and the number of informants was 20 which were divided into 10 public high schools around the world. Maros Regency. The instruments used in this study were interview guide sheets and physics laboratory observation sheets. The data were analyzed using three stages, namely data reduction, data presentation, and conclusion drawing. Based on the results of observations of physics laboratories at public high schools throughout Maros Regency, the availability of facilities and infrastructure for the implementation of physics practicum can be classified as complete but there are still some that are still incomplete according to applicable standards, based on the results of interviews with physics teachers at public high schools throughout Maros Regency, the implementation of the physics practicum did not go well, because it was constrained by various things so that the practicum was not carried out optimally and in accordance with the curriculum. Based on the results of observations and interviews, it can be concluded that the implementation of physics practicum in Public High Schools throughout Maros Regency is carried out optimally and some is not optimal due to various obstacles.*

Keywords: *Physics, Practical Implementation*

Abstrak: *Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang bertujuan untuk menganalisis keterlaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri se-Kabupaten Maros tahun 2022. sampel pada penelitian ini adalah SMA Negeri di Kabupaten Maros yang memiliki Akreditasi A, dan jumlah informan sebanyak 20 yang terbagi di 10 SMA Negeri se-Kabupaten Maros. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar pedoman wawancara dan lembar observasi laboratorium fisika, data dianalisis menggunakan tiga tahap yaitu dengan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Berdasarkan hasil observasi laboratorium fisika di SMA Negeri se-Kabupaten Maros, ketersediaan sarana dan prasarana untuk pelaksanaan praktikum fisika dapat tergolong lengkap namun masih terdapat beberapa yang masih belum lengkap secara standar yang berlaku, berdasarkan hasil wawancara guru fisika di SMA Negeri se-Kabupaten Maros, pelaksanaan praktikum fisika tidak berjalan dengan baik, karena terkendala dengan berbagai hal sehingga praktikum tidak terlaksana secara maksimal dan sesuai dengan kurikulum. Berdasarkan hasil observasi dan hasil wawancara, maka dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri se-Kabupaten Maros ada yang terlaksana secara maksimal dan ada juga yang tidak maksimal dikarenakan dengan berbagai kendala.*

Kata kunci: *Fisika, Pelaksanaan Praktikum*

PENDAHULUAN

Salah satu mata pelajaran yang membutuhkan pembelajaran secara langsung bahkan secara ekstra yaitu pelajaran fisika. Dimana fisika merupakan ilmu yang mempelajari

Published at <https://ojs.stkipgri-lubuklinggau.ac.id/index.php/SJPIF>

tentang fenomena-fenomena yang terjadi di alam semesta, fisika dikatakan sebagai ilmu pasti yang tidak dapat ditentukan hanya dengan pemikiran pribadi namun fisika merupakan hasil dari beberapa penelitian dan percobaan dari sekian banyak ilmuwan fisika. Oleh karena itu, fisika sangat berkaitan erat dengan pelaksanaan praktikum untuk menentukan dan membuktikan percobaan yang telah dilakukan oleh ilmuwan terdahulu. Pembelajaran praktikum siswa mampu membangun konsep secara bermakna dengan cara menghubungkan hasil pengamatan dengan teori yang sudah dimiliki sebelumnya, siswa juga dapat memecahkan permasalahan-permasalahan sains dengan cara melakukan kegiatan praktikum di laboratorium (Raina Vovianti, 2011).

Proses pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) termasuk fisika mestinya menekankan pada pemberian pengalaman langsung kepada siswa sehingga siswa memperoleh pemahaman mendalam tentang alam sekitar dan prospek pengembangan lebih lanjut dapat menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran IPA di sekolah seharusnya melibatkan aspek sikap, proses, produk, dan aplikasi, sehingga siswa dapat mengalami proses pembelajaran secara utuh, memahami fenomena alam melalui kegiatan pemecahan masalah, metode ilmiah, dan meniru kerja ilmunan dalam menemukan fakta baru, salah satunya melalui kegiatan praktikum (Ariani & Suanti, 2016). Salah satu penelitian menyatakan bahwa pelaksanaan praktikum di sekolah MTs Negeri 1 Ende cukup terlaksana dengan baik, begitupun pada SMP Negeri 1 Ende dilihat pada aspek minat peserta didik terhadap praktikum, waktu pelaksanaan serta persiapan dan pelaksanaan praktikum (Aida Kasim, 2018). Penelitian lain menyatakan bahwa kegiatan praktikum di SMA Negeri 10 Kota Jambi Tahun Ajaran 2017/2018 yang meliputi perencanaan praktikum yang dilakukan oleh guru fisika di SMA Negeri 10 Kota Jambi termasuk kriteria baik, proses pelaksanaan kegiatan praktikum yang dilaksanakan oleh guru fisika di SMA Negeri 10 Kota Jambi dapat dilihat dari kegiatan guru dan kegiatan peserta didik termasuk kriteria baik, dan evaluasi praktikum telah dilakukan guru dalam tiga ranah yakni kognitif, afektif, dan psikomotorik (Hosti Nuriza, Nova Susanti, 2017).

Dari hasil observasi di SMAN 5 Maros, salah satu guru fisika di sekolah tersebut menjelaskan bahwa praktikum fisika hampir tidak pernah dilaksanakan selama semester berjalan padahal terdapat ruang laboratorium fisika, guru fisika di SMAN 13 Maros menjelaskan bahwa praktikum fisika dilaksanakan rutin setiap bulan selama semester

berjalan. Beberapa penyebab praktikum tidak terlaksana di suatu sekolah adalah kurangnya alat dan bahan yang dapat digunakan untuk melakukan praktikum, kurangnya perhatian guru terhadap keterampilan peserta didik dalam hal merangkai alat, waktu yang tersedia tidak mencukupi untuk melaksanakan praktikum fisika. Berdasarkan hal di atas, yang menjadi tujuan penelitian adalah untuk menganalisis keterlaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri se-Kabupaten Maros tahun 2022.

Praktikum merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam pembelajaran, khususnya pembelajaran fisika karena dengan kegiatan ini akan diperoleh pengalaman yang meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Di dalam proses pembelajaran, alat dan bahan praktikum fisika di laboratorium dapat dimanfaatkan sebagai media atau sarana baik di laboratorium, kelas, maupun di luar kelas, dengan keterampilan proses, peserta didik tidak hanya menjadi lebih terampil tetapi juga mempengaruhi pembentukan sikap ilmiah dan juga pencapaian hasil pengetahuannya (Freedman, 2018).

LANDASAN TEORI

Laboratorium adalah unit penunjang akademik pada lembaga pendidikan, yang berupa ruangan tertutup atau terbuka, bersifat permanen atau bergerak, dikelola secara sistematis untuk kegiatan pengujian, kalibrasi, dan/atau produksi dalam skala terbatas, dengan menggunakan peralatan dan bahan berdasarkan metode keilmuan tertentu, dalam rangka pelaksanaan pendidikan, penelitian, dan/atau pengabdian kepada masyarakat (MENPAN, 2010). Berbagai laboratorium yang dikenal saat ini antara lain laboratorium industri dalam dunia usaha dan industri, laboratorium rumah sakit dan laboratorium klinik dalam dunia kesehatan, laboratorium penelitian dalam dunia ilmu pengetahuan dan teknologi, serta laboratorium di perguruan tinggi dan di sekolah dalam dunia pendidikan.

Praktikum merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam pembelajaran, khususnya pembelajaran fisika karena dengan kegiatan ini akan diperoleh pengalaman yang meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Di dalam proses pembelajaran, alat dan bahan praktikum fisika di laboratorium dapat dimanfaatkan sebagai media atau sarana baik di laboratorium, kelas, maupun di luar kelas, dengan keterampilan proses, peserta didik tidak hanya menjadi lebih terampil tetapi juga mempengaruhi pembentukan sikap ilmiah dan juga pencapaian hasil pengetahuannya (Freedman, 2018).

Fisika adalah ilmu dasar yang diperlukan untuk membangun kemampuan berpikir guna memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Akan tetapi mata pelajaran fisika sering dipandang sebagai mata pelajaran yang sulit untuk dimengerti (Nurnaifah et al., 2022). Namun, dalam pembuktian teori-teori fisika yang ada dapat menjadikan pembelajaran fisika menjadi lebih mudah dipahami.

Fisika tidak terpisahkan dari kegiatan praktikum. Terdapat empat alasan pentingnya kegiatan praktikum dalam pembelajaran fisika. Pertama, praktikum dapat membangkitkan motivasi belajar Fisika peserta didik. Kedua, praktikum mengembangkan keterampilan dasar peserta didik melakukan eksperimen. Ketiga, praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah. Keempat, praktikum menunjang materi pelajaran. Keterampilan proses itu sendiri meliputi; mengamati, menafsirkan, mengklasifikasikan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, merencanakan percobaan, berkomunikasi dan mengajukan pertanyaan. Metode praktikum merupakan penunjang kegiatan proses belajar untuk menemukan prinsip tertentu atau menjelaskan tentang prinsip-prinsip yang dikembangkan (Rustaman, 2012).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif, dimana penelitian yang dilakukan untuk memahami suatu fenomena secara mendalam dengan peneliti sebagai instrumen utama. Metode pengumpulan data dalam penelitian kualitatif ada dua yang pokok, yaitu pengamatan dan wawancara. Desain penelitian adalah keseluruhan dari perencanaan untuk menjawab pertanyaan penelitian dan mengantisipasi beberapa kesulitan yang mungkin timbul selama proses penelitian, hal ini menjadi penting karena desain penelitian merupakan strategi untuk mendapatkan suatu data yang dibutuhkan untuk keperluan penelitian dan sebagai alat untuk mengontrol variabel yang berpengaruh dalam penelitian (Sugiyono, 2017).

Dalam penelitian kualitatif ini, desain yang digunakan adalah desain studi kasus. Studi kasus adalah suatu perlakuan atau kegiatan yang menyelidiki fenomena di dalam konteks kehidupan nyata, apabila batas-batas antara fenomena dan konteks tidak tampak secara tegas atau jelas dan menggunakan berbagai sumber atau multisumber bukti (Yin, 2012).

Subjek penelitian merupakan sasaran yang akan diteliti, dimana subjek pada penelitian ini adalah guru fisika yang terdapat di SMA Negeri Se-Kabupaten Maros. Dengan demikian, populasi pada penelitian ini berjumlah 14 SMA Negeri se-Kabupaten Maros.

Tabel 1. Populasi Penelitian

| No | Nama Sekolah | Akreditasi |
|----|----------------------------|------------|
| 1 | SMAN 1 Maros (Turikale) | A |
| 2 | SMAN 2 Maros (Camba) | A |
| 3 | SMAN 3 Maros (Lau) | A |
| 4 | SMAN 4 Maros (Bantimurung) | A |
| 5 | SMAN 5 Maros (Tanralili) | A |
| 6 | SMAN 6 Maros (Bontoa) | A |
| 7 | SMAN 7 Maros (Mallawa) | B |
| 8 | SMAN 8 Maros (Mandai) | A |
| 9 | SMAN 9 Maros (Marusu) | A |
| 10 | SMAN 10 Maros (Simbang) | A |
| 11 | SMAN 11 Maros (Maros Baru) | A |
| 12 | SMAN 12 Maros (Cenrana) | B |
| 13 | SMAN 13 Maros (Tompobulu) | B |
| 14 | SMAN 14 Maros (Moncongloe) | C |

Dalam penelitian ini, teknik penarikan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, dimana purposive sampling adalah teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu, pertimbangan tertentu ini, misalnya orang tersebut yang dianggap paling tahu tentang apa yang kita harapkan, atau mungkin dia sebagai penguasa sehingga akan memudahkan peneliti menjelajahi objek/situasi sosial yang diteliti. . Di Kabupaten Maros terdapat 14 Sekolah Menengah Atas Negeri akan tetapi peneliti menentukan sekolah yang akan diteliti yaitu Sekolah Menengah Atas Negeri yang memiliki Akreditasi A, dimana Sekolah dengan Akreditasi A memungkinkan untuk memiliki fasilitas khususnya pada laboratorium fisika yang lebih memadai daripada sekolah dengan akreditasi B atau C. Sehingga sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu berjumlah 10 SMA Negeri di Kabupaten Maros.

Dalam penelitian ini ada dua jenis instrumen tambahan yaitu lembar observasi laboratorium fisika, dan lembar pertanyaan wawancara, dengan indikator yang dapat menunjang pelaksanaan praktikum fisika yaitu, ketersediaan laboratorium fisika di sekolah, ketersediaan alat dan bahan praktikum fisika, keterlaksanaan praktikum fisika, materi praktikum, kendala praktikum tidak terlaksana, penilaian keterampilan peserta

didik, motivasi guru untuk melaksanakan praktikum, ketersediaan pedoman pelaksanaan praktikum fisika, kesesuaian pelaksanaan praktikum dengan pedoman, teknik praktikum, pelaporan hasil praktikum, waktu pelaksanaan praktikum, kondisi peserta didik pada saat pelaksanaan praktikum berlangsung, peran guru mata pelajaran dalam pelaksanaan praktikum fisika, dan pentingnya pelaksanaan praktikum dalam pembelajaran fisika. Pada penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi (pengamatan), interview (wawancara), dan dokumen yang diperlukan seperti dokumen RPP Fisika dan dokumen penuntun praktikum. Data dari hasil observasi laboratorium dan hasil wawancara guru fisika di SMA Negeri se-Kabupaten Maros dianalisis secara deskriptif menggunakan model Miles dan Huberman. Dalam model tersebut tahapan yang dilakukan dalam teknik analisis datanya yaitu data reduction (reduksi data), data display (penyajian data), dan conclusion drawing/verification (penarikan kesimpulan) (Emzir, 2015).

Prosedur pengumpulan data yang dilakukan yaitu; persuratan, koordinasi dengan pihak sekolah, melakukan observasi laboratorium fisika dan wawancara dengan guru fisika, mengumpulkan data yang telah didapatkan, menganalisis data, serta penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini terdiri dari hasil wawancara guru fisika kelas X, XI, dan XII tentang pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri se-Kabupaten Maros, dan hasil observasi laboratorium fisika di SMA Negeri se-Kabupaten Maros yang dimana jumlah informan pada penelitian ini yaitu 20 orang yang terbagi di sepuluh SMA Negeri Se-Kabupaten Maros.

Pelaksanaan praktikum fisika merupakan hal yang sangat penting dilakukan dalam pembelajaran fisika karena semua materi fisika membutuhkan pelaksanaan praktikum, dengan pelaksanaan praktikum fisika, pembuktian teori juga terlaksana sehingga peserta didik tidak menganggap bahwa pembelajaran fisika hanya berupa teori, rumus, soal dan lain sebagainya. Pelaksanaan praktikum fisika dapat menunjang peserta didik tidak merasa bosan sehingga termotivasi untuk belajar fisika. Agar praktikum fisika itu terlaksana dengan baik dan sesuai rencana, beberapa indikator yang dapat menunjang pelaksanaan praktikum fisika yaitu, ketersediaan laboratorium fisika di sekolah,

ketersediaan alat dan bahan praktikum fisika, keterlaksanaan praktikum fisika, materi praktikum, kendala praktikum tidak terlaksana, penilaian keterampilan peserta didik, motivasi guru untuk melaksanakan praktikum, ketersediaan pedoman pelaksanaan praktikum fisika, kesesuaian pelaksanaan praktikum dengan pedoman, teknik praktikum, pelaporan hasil praktikum, waktu pelaksanaan praktikum, kondisi peserta didik pada saat pelaksanaan praktikum berlangsung, peran guru mata pelajaran dalam pelaksanaan praktikum fisika, dan pentingnya pelaksanaan praktikum dalam pembelajaran fisika.

Pelaksanaan praktikum fisika dikatakan terlaksana secara maksimal apabila pada seluruh indikator bernilai positif, contohnya sekolah yang memiliki Laboratorium fisika yang alat dan bahan praktikumnya lengkap, dengan pelaksanaan praktikum dilakukan rutin setiap KD yang harusnya dilakukan praktikum, dengan melihat motivasi guru dalam melaksanakan praktikum dengan tujuan agar siswa lebih aktif dan bersemangat dalam belajar fisika. Dalam hal penilaian keterampilan peserta didik sesuai dengan prosedur pelaksanaan praktikum yang dilakukan, serta memperhatikan kondisi siswa yang sangat antusias dalam melaksanakan praktikum sehingga pelaksanaan praktikum dapat terlaksana secara maksimal. Dalam hal analisis data hasil penelitian, dapat dijelaskan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penelitian

| Indikator | Hasil Penelitian SMA Negeri Se-Kabupaten Maros | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|--|---|---|---|--|
| | SMAN 1 Maros | SMAN 2 Maros | SMAN 3 Maros | SMAN 4 Maros | SMAN 5 Maros | SMAN 6 Maros | SMAN 8 Maros | SMAN 9 Maros | SMAN 10 Maros | |
| Keterlaksanaan Praktikum Fisika di Sekolah | Terlaksana | Terlaksana | Terlaksana | Terlaksana | Kurang Terlaksana | Terlaksana | Kurang Terlaksana | Kurang Terlaksana | kurang terlaksana | |
| Materi yang tidak dilaksanakan praktikum | Semua Terlaksana | Beberapa tidak terlaksana | semua terlaksana | semua terlaksana | hampir semua tidak terlaksana | hampir semua tidak terlaksana | hampir semua tidak terlaksana | hampir semua tidak terlaksana | hampir semua tidak terlaksana | |
| Alasan praktikum fisika tidak terlaksana | - | Masa Pandemi | - | - | kurang alat praktikum | waktu yang terbatas | Renovasi Laboratorium | Masa Pandemi, kurang alat praktikum, dan waktu terbatas | waktu terbatas, dan masa pandemi | |
| Penilaian keterampilan untuk materi yang tidak terlaksana praktikum | - | Memberi tugas sesuai dengan materi praktikum | Lab Virtual | Praktikum di alam terbuka | pemberian tugas sesuai dengan materi praktikum | Lab Virtual | Pemberian tugas | Pemberian tugas | Lab Virtual | |
| Penilaian keterampilan untuk materi yang terlaksana praktikum | sesuai prosedur praktikum | sesuai prosedur praktikum | sesuai prosedur praktikum | sesuai prosedur praktikum | sesuai prosedur praktikum | sesuai prosedur praktikum | sesuai prosedur praktikum | sesuai prosedur praktikum | sesuai prosedur praktikum | |
| Motivasi guru dalam melaksanakan praktikum fisika | siswa lebih aktif belajar | siswa lebih semangat belajar | fisika membutuhkan praktikum | kerjasama siswa dalam merangkai alat | siswa menjadi kreatif | siswa lebih aktif belajar | siswa lebih memahami materi | siswa lebih semangat dalam belajar | siswa lebih membutuhkan pembuktian berupa praktikum | |
| Ketersediaan pedoman praktikum fisika | tersedia | tersedia | tersedia | tersedia | tersedia | tersedia | tersedia | tersedia | tersedia | |
| Kesesuaian pelaksanaan praktikum dengan pedoman yang ada | sesuai | sesuai | sesuai | sesuai | sesuai | sesuai | cukup sesuai | sesuai | sesuai | |
| Teknik praktikum fisika yang dilaksanakan | memberikan informasi sebelum melakukan praktikum | menyampaikan tentang praktikum yang akan dilakukan | memberikan arahan terlebih dahulu tentang praktikum yang akan dilakukan | mendemonstrasikan praktikum yang akan dilakukan | menyampaikan informasi sebelum pelaksanaan praktikum | memberikan informasi sebelum pelaksanaan praktikum dilakukan | mendemonstrasikan praktikum yang akan dilakukan | mendemonstrasikan praktikum yang akan dilakukan | mendemonstrasikan praktikum yang akan dilakukan | |
| Pelaporan hasil praktikum fisika | laporan lengkap | laporan sementara | laporan lengkap yang dijilid | laporan lengkap | laporan sementara | hasil analisis data yang didapatkan | laporan berupa hasil analisis data | laporan sementara | laporan sementara | |
| Efisiensi waktu pelaksanaan praktikum fisika | cukup efisien | kurang efisien | cukup efisien | cukup efisien | kurang efisien | kurang efisien | kurang efisien | kurang efisien | kurang efisien | |
| Kondisi peserta didik pada saat pelaksanaan praktikum fisika | antusias | semangat | antusias | sangat antusias | partisipatif | fokus dalam praktikum | antusias | semangat | semangat | |
| Peran guru mata pelajaran dalam pelaksanaan praktikum | mengontrol jalannya praktikum | mendampingi siswa praktikum | fasilitator | fasilitator | mengatur pelaksanaan praktikum | fasilitator | memberi contoh | sangat berperan | sebagai fasilitator | |
| Pentingnya pelaksanaan praktikum dalam pembelajaran fisika | Sangat Penting | Sangat Penting | Sangat Penting | Sangat Penting | Sangat Penting | Sangat Penting | Sangat Penting | Sangat Penting | Sangat Penting | |
| Ketersediaan laboratorium fisika | Tersedia | Tersedia | Tersedia | Tersedia | Tersedia | Tersedia | Lab IPA | Tersedia | Lab IPA | |
| Ketersediaan alat dan bahan praktikum fisika | Lengkap | Lengkap | Lengkap | Lengkap | Kurang Lengkap | Kurang Lengkap | Kurang Lengkap | Lengkap | Lengkap | |

Berdasarkan hasil observasi laboratorium fisika dan hasil wawancara guru fisika di SMA Negeri 1 Maros, maka pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri 1 Maros dapat

disimpulkan bahwa pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri 1 Maros terlaksana secara maksimal (Maulana et al., 2022).

Berdasarkan hasil observasi laboratorium fisika dan hasil wawancara guru fisika di SMA Negeri 2 Maros, maka pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri 2 Maros dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri 1 Maros terlaksana secara maksimal (Bakri & Aminuddin, 2022).

Berdasarkan hasil observasi laboratorium fisika dan hasil wawancara guru fisika di SMA Negeri 3 Maros, maka pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri 3 Maros dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri 3 Maros terlaksana secara maksimal (Sari & Putri, 2022).

Berdasarkan hasil observasi laboratorium fisika dan hasil wawancara guru fisika di SMA Negeri 4 Maros, maka pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri 4 Maros dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri 4 Maros terlaksana secara maksimal (Setiawati & Namang, 2022).

Berdasarkan hasil observasi laboratorium fisika dan hasil wawancara guru fisika di SMA Negeri 5 Maros, maka pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri 5 Maros dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri 5 Maros terlaksana tidak maksimal dikarenakan waktu yang kurang memadai (Hj. Mardiyah & Mappiare, 2022).

Berdasarkan hasil observasi laboratorium fisika dan hasil wawancara guru fisika di SMA Negeri 6 Maros, maka pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri 6 Maros dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri 6 Maros terlaksana secara maksimal dikarenakan waktu yang kurang memadai untuk melaksanakan praktikum (Burhanuddin & Fauziah, 2022).

Berdasarkan hasil observasi laboratorium fisika dan hasil wawancara guru fisika di SMA Negeri 8 Maros, maka pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri 8 Maros dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri 8 Maros terlaksana tidak maksimal dikarenakan laboratorium dalam kondisi renovasi, kurangnya alat dan bahan praktikum yang tersedia di laboratorium (Hamsiah & Lu'mu, 2022).

Berdasarkan hasil observasi laboratorium fisika dan hasil wawancara guru fisika di SMA Negeri 9 Maros, maka pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri 9 Maros dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri 9 Maros terlaksana

tidak maksimal dikarenakan waktu yang kurang memadai untuk melaksanakan praktikum (Rosdianah, 2022).

Berdasarkan hasil observasi laboratorium fisika dan hasil wawancara guru fisika di SMA Negeri 10 Maros, maka pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri 10 Maros dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri 10 Maros terlaksana tidak maksimal dikarenakan waktu yang kurang memadai untuk melaksanakan praktikum (Akbar & Mirnawati, 2022).

Berdasarkan hasil observasi laboratorium fisika dan hasil wawancara guru fisika di SMA Negeri 10 Maros, maka pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri 10 Maros dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri 11 Maros terlaksana tidak maksimal disebabkan tidak adanya laboratorium khusus fisika di sekolah sehingga apabila akan melaksanakan praktikum alat yang terdapat di laboratorium kimia harus diangkut ke ruang kelas yang dimana alat tersebut rentang mengalami kerusakan (Rasyid & Adam, 2022).

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, pelaksanaan praktikum fisika dapat di tunjang dengan berbagai kondisi seperti ketersediaan laboratorium fisika, ketersediaan alat dan bahan praktikum, waktu dan kondisi pada saat akan melaksanakan praktikum, motivasi guru dalam melaksanakan praktikum dan penunjang pelaksanaan praktikum yang lainnya, dari hasil observasi dan hasil wawancara guru fisika di SMA negeri se-Kabupaten Maros, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat lima SMA Negeri yang pelaksanaan praktikum fisika secara maksimal yaitu SMA Negeri 1 Maros, SMA Negeri 2 Maros, SMA Negeri 3 Maros, SMA Negeri 4 Maros dan SMA Negeri 6 Maros. pelaksanaan praktikum fisika di SMA Negeri se-Kabupaten Maros termasuk kategori terlaksana maksimal. Terdapat juga lima SMA Negeri yang pelaksanaan praktikum fisika tidak maksimal yaitu SMA Negeri 5 Maros, SMA Negeri 8 Maros, SMA Negeri 9 Maros, SMA Negeri 10 Maros, dan SMA Negeri 11 Maros. Namun demikian secara umum apabila ditinjau dari skala kategori pelaksanaan praktikum termasuk dalam kategori terlaksana maksimal. Ketidakterlaksanaan praktikum fisika di beberapa SMA Negeri se-Kabupaten Maros disebabkan oleh beberapa kendala, seperti tidak tersedianya fasilitas laboratorium fisika, kurangnya alat dan bahan praktikum di laboratorium, masih

dalam kondisi pandemi Covid-19, waktu yang terbatas untuk melaksanakan praktikum fisika, dan kendala-kendala lain yang dihadapi oleh guru mata pelajaran sehingga sulit untuk melaksanakan praktikum fisika secara maksimal.

Penelitian ini diharapkan mampu menjadi referensi bagi sekolah agar lebih meningkatkan kualitas pelaksanaan praktikum fisika di sekolah. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan membuat indikator pelaksanaan praktikum yang lebih tepat dengan tujuan agar lebih fokus dalam penentuan indikator sesuai dengan masalah yang akan diteliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Aida Kasim. (2018). *Analisis Pelaksanaan Praktikum IPA Fisika Peserta Didik Kelas VIII Tingkat SMP/MTS Se-Kabupaten Ende Wilayah Tengah*.
- Akbar, M., & Mirnawati. (2022). *Praktikum Fisika Di SMA Negeri 10 Maros*.
- Ariani, T., & Suanti, W. (2016). Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Pada Pembelajaran Fisika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Lubuk Linggau Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 3(2), 1–6.
- Bakri, A., & Aminuddin. (2022). *Praktikum Fisika di SMA Negeri 2 Maros*.
- Burhanuddin, & Fauziah, M. N. (2022). *Praktikum Fisika di SMA Negeri 6 Maros*.
- Emzir. (2015). Analisis Data Kualitatif. In *Metodologi Penelitian Pendidikan Kualitatif dan Kuantitatif*. Rajawali Pers.
- Freedman. (2018). Kegiatan Praktikum. In *Relationship among laboratory instruction, attitude toward science, and achievement in science knowledge*.
- Hamsiah, & Lu'mu. (2022). *Praktikum Fisika di SMA Negeri 8 Maros*.
- Hj. Mardiyah, & Mappiare, A. A. (2022). *Praktikum Fisika di SMA Negeri 5 Maros*.
- Hosti Nuriza, Nova Susanti, D. A. K. (2017). *Analisis Kegiatan Praktikum Fisika di SMA Negeri 10 Kota Jambi*. 2013.
- Maulana, S., Jupridin, & Achmad, F. (2022). *Praktikum Fisika di SMA Negeri 1 Maros*.
- MENPAN. (2010). *Pengertian Laboratorium*.
- Rasyid, A., & Adam, I. (2022). *Praktikum Fisika di SMA Negeri 11 Maros*.
- Rosdianah. (2022). *Praktikum Fisika di SMA Negeri 9 Maros*.

Rustaman. (2012). Pentingnya Praktikum dalam Pembelajaran Fisika. In *Pentingnya Praktikum dalam Pembelajaran Fisika*.

Sari, U. S., & Putri, A. A. (2022). *Praktikum Fisika di SMA Negeri 3 Maros*.

Setiawati, A., & Namang, R. M. (2022). *Praktikum Fisika di SMA Negeri 4 Maros*.

Yin. (2012). Studi Kasus. In *Metode Penelitian Kualitatif*.

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *FLIPPED CLASSROOM* TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK DALAM PEMBELAJARAN FISIKA

Eva Putriani¹, Abdul Hamid², Evendi³

*corresponding author: Abdulhamid_fkip@unsyiah.ac.id

^{1,2,3}Pendidikan Fisika FKIP Universitas Syiah Kuala, Kota Banda Aceh, Indonesia

Received: 30 Oktober 2022

Revised: 1 November 2022

Accepted: 25 November 2022

Abstract: *The research entitled "The Effect of the Flipped Classroom Learning Model on Students' Learning Outcomes in Learning Physics" aims to determine the effect of the Flipped Classroom learning model on students' learning outcomes in physics learning on straight motion material at SMA Negeri 1 Teupah Tengah. This research methodology uses a quantitative approach with a Quasi Experimental Design research type with a None Equivalent design whose population in this study is all students of class X-MIA, totaling 2 classes. The sample in this study was taken using a total sampling technique, namely the number of samples equal to the total population of 40 students. The data collection techniques used were test techniques, questionnaires, and teacher observation sheets. The data analysis technique used a two-party t-test with the normality test and homogeneity test first as a prerequisite for the analysis. The results obtained are based on data analysis that has been carried out using a two-party t-test, namely the test value of $t_{count} \geq t_{table}$ that is $16,56 \geq 1,68$, so H_a is accepted, meaning that there is a significant effect of using the Flipped Classroom learning model on student learning outcomes in physics learning.*

Keywords: *Flipped classroom, learning outcomes, learning*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Flipped Classroom* terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika pada materi gerak lurus di SMA Negeri 1 Teupah Tengah. Metodologi penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian *Quasi Eksperimental Design* dengan desain *None Equivalent* yang populasi dalam penelitian ini semua peserta didik kelas X-MIA yang berjumlah 2 kelas. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan menggunakan tehnik total sampling yaitu jumlah sampel sama dengan jumlah populasi sebanyak 40 peserta didik. Teknik pengumpulan data yang digunakan teknik tes, angket, dan lembar pengamatan guru. teknik analisis data menggunakan uji-t dua pihak dengan terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas sebagai uji prasyarat analisis. Hasil yang diperoleh berdasarkan analisis data yang telah dilakukan dengan menggunakan uji-t dua pihak yaitu $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ yaitu $16,56 \geq 1,68$, sehingga H_a diterima, berarti ada pengaruh yang signifikan penggunaan model pembelajaran *Flipped Classroom* terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika.

Kata Kunci: *Flipped Classroom, Hasil Belajar, Pembelajaran*

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran merupakan suatu proses timbal balik ataupun interaksi antara guru dan peserta didik. Guru merupakan salah satu faktor keberhasilan untuk mewujudkan tujuan pembelajaran, karena dalam proses pembelajaran guru dapat mempengaruhi dan membina peserta didik untuk dapat meningkatkan kecerdasan serta keterampilan peserta didik. Pada

kurikulum 2013, peserta didik didorong untuk menjadi lebih aktif yaitu dimulai dari mengamati, menemukan sendiri dan menyimpulkan sendiri dari suatu kegiatan ataupun pengalaman yang telah dilakukan. Oleh sebab itu pada kurikulum 2013, guru hanya bertindak sebagai fasilitator dan motivator, namun pada akhir pembelajaran guru menyempurnakan penjelasan dari kegiatan yang telah dilakukan oleh peserta didik. Kurikulum 2013 saat ini merupakan kurikulum yang lebih mengedepankan pada keaktifan dan kemandirian siswa dalam proses pembelajaran. Siswa akan lebih aktif dan mandiri jika materi dalam proses pembelajaran berkaitan dalam kehidupan nyata yang ada (Apriyani et al., 2020).

Salah satu mata pelajaran yang diajarkan dalam pendidikan formal di sekolah adalah Fisika. Fisika merupakan ilmu yang mempelajari tentang fenomena gejala alam dan tak lepas dari penerapan kehidupan sehari-hari (Sari et al., 2021). Pembelajaran Fisika adalah proses pembelajaran yang mempelajari alam dan kejadiannya, yang menyangkut tentang pemahaman ide, hukum, teori dan hakikat/asas beserta kemampuan dalam melakukan proses: mengukur, eksperimen, bernalar diskusi dan permasalahan sains (Wildani et al., 2021). Proses pembelajaran fisika lebih menekankan pada pemberian langsung untuk meningkatkan kompetensi agar peserta didik mampu berpikir kritis dan sistematis dalam memahami konsep fisika, sehingga peserta didik memperoleh pemahaman yang benar akan pelajaran fisika yang sangat berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik (Fitri & ., 2015).

Berdasarkan data dan fakta di SMA Negeri 1 Teupah Tengah, hasil belajar peserta didik masih rendah, dimana sebagian disebabkan oleh banyak faktor, antara lain faktor peserta didik kurangnya pemahaman awal, kesulitan dalam menyelesaikan soal, kurangnya kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah, menganalisis masalah, dan menyampaikan pendapat ketika dalam menjawab permasalahan yang diberikan oleh guru pada saat proses pembelajaran sehingga dapat mempengaruhi terhadap hasil belajar peserta didik. Pada tingkat SMA mata pelajaran fisika umumnya merupakan salah satu pelajaran yang kurang disukai oleh siswa. Selain itu dalam fisika terdapat konsep-konsep prinsip yang sukar dipelajari siswa. Demikian pula dengan banyaknya rumus-rumus dan perhitungan dalam pemecahan masalah yang rumit, sehingga dalam diri siswa tumbuh suatu kesan bahwa fisika merupakan pelajaran yang sulit dipelajari dan kurang diminati terutama bagi kelompok siswa yang memiliki kemampuan rendah (Agustin et al., 2019). Siswa beranggapan bahwa mata pelajaran fisika dirasa sangat sulit karena menurut siswa mata pelajaran fisika terdapat rumus-rumus dan soal-soal hitungan yang tidak benar-benar mereka pahami, yang

menyebabkan siswa menjadi bingung di dalam memahami mata pelajaran fisika, sehingga berakibat pada rendahnya hasil belajar fisika siswa (Komariah et al., 2022).

Hasil belajar merupakan pencapaian tujuan pendidikan pada peserta didik yang mengikuti proses belajar mengajar. Tujuan pendidikan bersifat ideal, sedangkan hasil belajar bersifat *actual* (Setyawati, 2013). Hasil belajar yang dicapai peserta didik dapat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal dan eksternal. Penyebab utama kesulitan belajar adalah faktor internal yang diantaranya minat, bakat, motivasi, tingkat intelegensi. Sedangkan faktor dari luar diri peserta didik yang dapat mempengaruhi belajar adalah faktor sekolah yaitu model pembelajaran. Selain peserta didik, unsur terpenting yang ada dalam kegiatan pembelajaran adalah guru.

Berdasarkan permasalahan tersebut guru dapat menggunakan model pembelajaran dimana pembelajaran yang menuntut peserta didik aktif dalam menyusun pengetahuannya sendiri (*student centered*). Salah satu model pembelajaran yang menuntut agar peserta didik aktif dalam pembelajaran adalah model pembelajaran *flipped classroom*.

Flipped classroom adalah proses belajar peserta didik mempelajari materi pelajaran di rumah sebelum kelas dimulai dan kegiatan belajar mengajar di kelas berupa mengerjakan tugas, berdiskusi tentang materi atau permasalahan yang belum dipahami oleh peserta didik (Yulietri et al., 2015). Sedangkan menurut (Zainuddin et al., 2019) *Flipped classroom* adalah kegiatan pembelajaran di mana peserta didik mempelajari materi ajar terlebih dahulu secara mandiri di rumah atau sebelum datang ke kelas, sedangkan kegiatan di kelas akan lebih banyak dilakukan untuk mengerjakan soal, diskusi kelompok, dan tanya jawab. Dalam pembelajaran ini pengajar dapat memberikan bahan ajar yang akan dipelajari oleh peserta didik di rumah seperti buku cetak, video, atau bahan ajar lainnya yang dapat dijangkau oleh peserta didik.

Model pembelajaran *Flipped Classroom* adalah suatu model pembelajaran terbalik (Flipped) dari model pembelajaran yang biasa diterapkan guru di kelas. Biasanya guru di kelas mengajarkan materi dengan ceramah lalu memberikan tugas di rumah sebagai tindak lanjut, tetapi dalam *Flipped Classroom* materi terlebih dahulu diberikan kepada siswa berupa video pembelajaran yang harus ditonton dan dipahami serta mencatat apa saja yang tidak dimengerti dari video tersebut. Sebaliknya, sesi pembelajaran di kelas yaitu diskusi dan mengerjakan tugas. Dalam *Flipped Classroom* guru berperan sebagai fasilitator (Yanah et al., 2018).

Adapun langkah-langkah model pembelajaran *flipped classroom* menurut (Fikri, 2019) menyatakan bahwa, sebagai berikut:

1. Peserta didik belajar mandiri di rumah.

Sebelum dilakukannya tatap muka, peserta didik belajar mandiri di rumah mengenai materi untuk pertemuan berikutnya dengan menonton video atau membaca buku fisika pembelajaran, dan bisa juga di akses dari internet yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari.

2. Datang ke kelas untuk melakukan kegiatan dan mengerjakan tugas

Pada saat pembelajaran di kelas, peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok heterogen untuk mengerjakan tugas yang berkaitan dengan materi yang disampaikan.

3. Menerapkan kemampuan peserta didik dalam proyek dan simulasi lain di dalam kelas.

Dalam pembelajaran di kelas peserta didik dapat berdiskusi dengan peserta didik lainnya serta peserta didik dapat menyiapkan pertanyaan atau soal dari materi yang diajarkan. Selain itu peserta didik dapat mengerjakan suatu proyek. Dimana proyek dalam pembelajaran ini adalah lembar kegiatan peserta didik yang dikerjakan oleh peserta didik untuk menerapkan kemampuannya.

4. Mengukur pemahaman peserta didik yang dilakukan di kelas pada akhir materi pelajaran.

Sebelumnya, guru telah memberitahukan bahwa pembelajaran akan dilakukan kuis atau tes pada setiap akhir pertemuan sehingga peserta didik benar-benar memperhatikan setiap proses belajar yang dilalui. Tugas guru adalah sebagai fasilitator untuk membantu peserta didik dalam pembelajaran serta menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan materi.

Berdasarkan hasil penelitian dari (Enfield, 2013) model pembelajaran *flipped classroom* dapat meningkatkan motivasi, keaktifan, dan keterampilan belajar. Sedangkan hasil penelitian (McCarthy, 2016) model pembelajaran *flipped classroom* dapat membantu peserta didik untuk belajar mandiri dengan mendorong mereka untuk menyesuaikan diri dengan pengalaman belajarnya yang baru. Hal ini direspon dengan yang sama hasil penelitian dari (Sinaga, 2018) model pembelajaran *flipped classroom* memberikan peningkatan *self regulated learning* (belajar mandiri) terhadap peserta didik. Peserta didik yang siap untuk menerima pembelajaran adalah peserta didik yang belajar mandiri meningkat. Dari ketiga hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *flipped classroom* ini dapat meningkatkan belajar mandiri peserta didik dan meningkatkan motivasi, keaktifan serta keterampilan peserta didik.

Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh model pembelajaran *flipped classroom* terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika” dengan tujuan mengetahui pengaruh model pembelajaran *flipped classroom* terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika.

METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pendekatan kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang digunakan untuk menyelidiki, menggambarkan, menjelaskan, menemukan kualitas, dan pengaruh sosial. Pendekatan kuantitatif dipilih karena data dalam penelitian ini berupa angka-angka yaitu tes tertulis hasil pengetahuan fisika peserta didik.

Jenis penelitian ini yang digunakan merupakan penelitian *Quasi-Experimental Design*, design ini memiliki kelompok variabel kontrol tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel yang mempengaruhi terlaksananya eksperimen. Desain penelitian ini yang digunakan adalah *Nonequivalent Control Group Design* dikarenakan pada penelitian ini ingin melihat hasil belajar peserta didik di kelas *control* tanpa menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* namun menggunakan model yang digunakan oleh guru di sekolah yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing. Sedangkan kelas *eksperimen* setelah dan sebelum diterapkan model pembelajaran *Flipped Classroom*.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas X-MIA di SMAN 1 Teupah Tengah yang terdiri dari 2 kelas yaitu X-MIA 1 dan X-MIA 2 dengan jumlah rata-rata 40 peserta didik dalam satu kelas. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *total sampling* yaitu semua populasi kelas X-MIA dijadikan sampel karena populasi relatif kecil yaitu hanya terdiri dari dua kelas. Adapun sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X-MIA 1 sebanyak 20 peserta didik dan X-MIA 2 sebanyak 20 peserta didik. Peserta kelas X-MIA 1 sebagai sampel untuk kelas eksperimen dan X-MIA 2 sebagai sampel untuk kelas kontrol.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah berupa tes, angket, dan lembar observasi. Tes digunakan untuk melihat hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan model pembelajaran *flipped classroom*. Kemudian angket digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam pembelajaran *flipped classroom* sebagai model yang digunakan dalam proses pembelajaran. Sedangkan lembar observasi digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan suatu pembelajaran sehingga dapat dikatakan pembelajaran itu praktis dimulai dari pendahuluan, pelaksanaan, dan penutup pembelajaran.

Teknik pengumpulan data untuk hasil belajar peserta didik dilakukan dengan tes hasil belajar. Sedangkan untuk respon peserta didik mengenai model *flipped classroom* menggunakan angket. Dan untuk melihat keterlaksanaan model pembelajaran *flipped classroom* menggunakan lembar pengamatan atau observasi guru. Data kuantitatif diperoleh dari hasil tes yaitu hasil *pre-test* dan *post-test* dari kelas eksperimen dan kontrol.

Teknik analisis data diolah dengan menggunakan uji-t dua pihak yang sebelumnya dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas sebagai uji syarat analisis. Dilakukan uji normalitas untuk mengetahui data normal atau tidak. Uji homogenitas dilakukan untuk melihat kesamaan varians dari kedua kelompok. Kemudian terdapat uji N-Gain untuk perbandingan yang signifikan antara sebelum diberikan perlakuan dengan model pembelajaran *flipped classroom* dan setelah menggunakan model pembelajaran *flipped classroom*. Kemudian angket atau respon peserta didik terhadap model pembelajaran *flipped classroom* dianalisis dengan menghitung persentase dari pilihan jawaban. Dan lembar pengamatan atau observasi dalam keterlaksanaan guru menggunakan model pembelajaran *flipped classroom*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

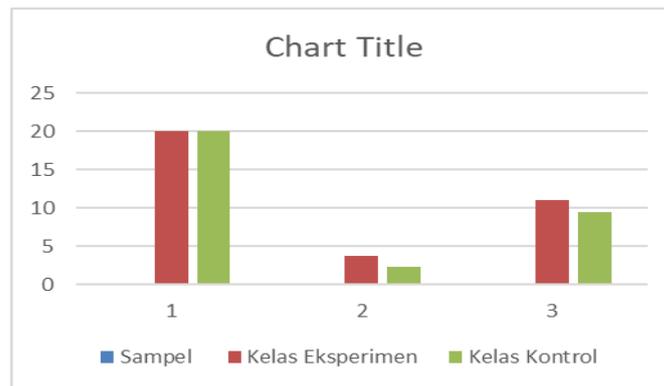
Dalam penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu kelas X-MIA 1 sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 20 peserta didik, dan kelas X-MIA 2 sebagai kelas kontrol yang berjumlah 20 peserta didik. Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *flipped classroom*, sedangkan kelas kontrol tanpa menggunakan model pembelajaran *flipped classroom*.

- 1) Analisis tes hasil belajar
 - a. Uji Normalitas

Berdasarkan data yang diperoleh melakukan uji normalitas untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak.

Tabel 1. Hasil uji normalitas nilai *post-test*

| Sampel | N | χ^2_{hitung} | χ^2_{tabel} | Kesimpulan |
|------------------|----|-------------------|------------------|------------|
| Kelas Eksperimen | 20 | 3,82 | 11,07 | Normal |
| Kelas Kontrol | 20 | 3,29 | 11,07 | Normal |



Grafik 1. Hasil uji normalitas nilai *post-test*

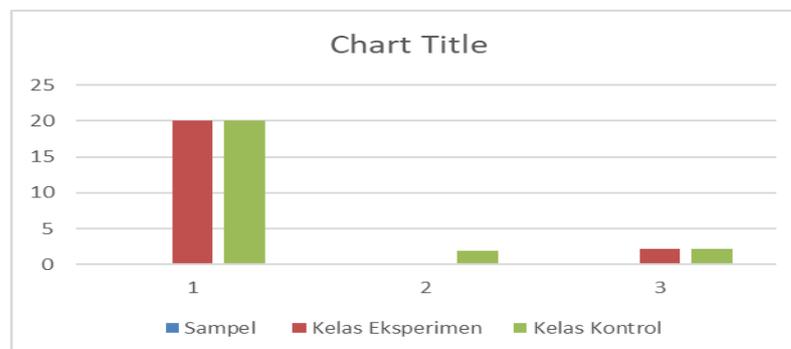
Berdasarkan tabel dan grafik di atas maka dapat disimpulkan bahwa hasil uji normalitas nilai *pos-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ menunjukkan bahwa berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Selanjutnya, data yang diperoleh melakukan uji homogenitas untuk mengetahui data homogen atau tidak homogen.

Tabel 2. Hasil uji homogenitas *post-test*

| Sampel | N | F_{hitung} | F_{tabel} | Kesimpulan |
|------------------|----|--------------|-------------|------------|
| Kelas Eksperimen | 20 | | 2,17 | Homogen |
| Kelas Kontrol | 20 | 1,97 | 2,17 | Homogen |



Grafik 2. Hasil uji homogenitas *post-test*

Berdasarkan tabel dan grafik di atas dengan menggunakan uji F, hasil perhitungan didapatkan harga $F_{hitung} = 1,47$ dibandingkan dengan harga $F_{tabel} = 2,17$. Maka didapatkan nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $1,47 < 2,17$ maka nilai *post-test* dari kedua kelas dinyatakan homogen.

c. Uji Hipotesis

Untuk pengujian hipotesis pada penelitian ini yaitu uji-t dua pihak. Dengan hipotesis ada pengaruh yang signifikan penggunaan model pembelajaran *flipped classroom* terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika.

Tabel 3. Uji-t dua pihak

| t_{hitung} | t_{tabel} | Kesimpulan |
|--------------|-------------|---------------|
| 16,56 | 1,68 | H_0 ditolak |

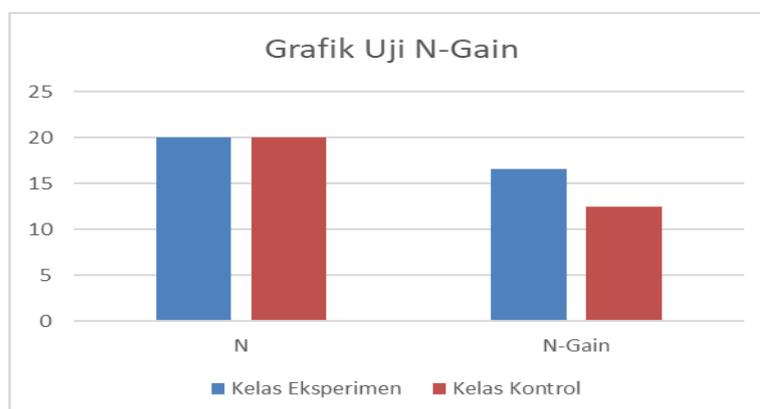
Berdasarkan tabel di atas diperoleh nilai uji-t dua pihak adalah $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ yaitu $16,56 \geq 1,68$ yang artinya H_a diterima dan H_0 ditolak. Maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan penggunaan model pembelajaran *flipped classroom* terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* mendapatkan hasil yang baik dari pada hasil belajar peserta didik yang diajarkan dengan model yang digunakan oleh guru di sekolah tersebut yaitu model inkuiri terbimbing. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan penggunaan model pembelajaran *flipped classroom* terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika.

d. Uji N-Gain

Uji N-Gain digunakan untuk perbandingan yang signifikan antara sebelum diberikan perlakuan dengan model pembelajaran *flipped classroom* dan setelah menggunakan model pembelajaran *flipped classroom*.

Tabel 4. Hasil uji N-Gain

| Sampel | N | N-Gain | Kesimpulan |
|------------------|----|--------|------------|
| Kelas Eksperimen | 20 | 16,62 | Tinggi |
| Kelas Kontrol | 20 | 12,54 | Sedang |



Grafik 3. Hasil uji N-Gain

Berdasarkan tabel dan grafik di atas diperoleh nilai uji N-Gain adalah pada kelas eksperimen dengan nilai 16,62 dan pada kelas kontrol dengan nilai 12,54. Dari perolehan tersebut menunjukkan bahwa ada perbedaan proses belajar menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Teupah Tengah.

Dengan adanya model pembelajaran ini, pembelajaran dikelas menjadi lebih efektif, selain itu dapat meminimalisir penggunaan waktu yang terbatas pada saat pembelajaran dikelas. Sebagaimana yang dikemukakan oleh (Subagia, 2017) penggunaan pembelajaran dengan model *flipped classroom* dapat menefektifkan proses pembelajaran karena aktivitas pembelajaran yang biasanya diselesaikan di kelas dikerjakan di rumah begitupun sebaliknya aktivitas pembelajaran biasanya dikerjakan di rumah diselesaikan di kelas, sehingga model pembelajaran ini mengacu pada sistem pendidikan pada abad 21. Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan model *flipped classroom* dalam pembelajaran fisika pada materi Gerak Lurus mempengaruhi hasil belajar peserta didik.

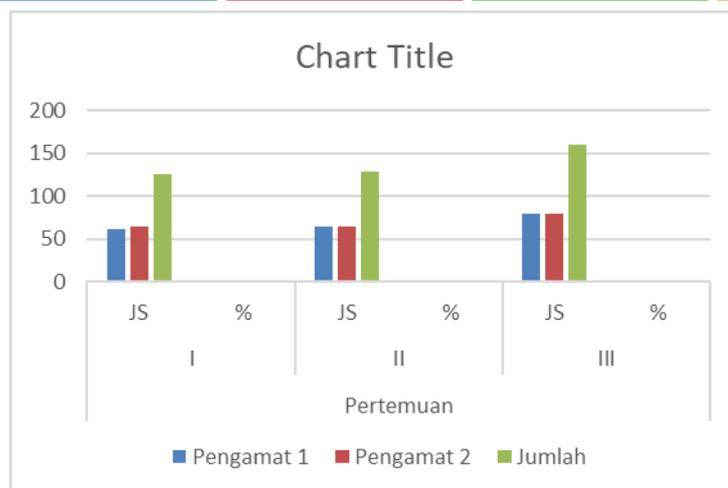
2) Analisis angket respon peserta didik

Pengaruh model pembelajaran *flipped classroom* juga didukung oleh respon peserta didik setelah melakukan pembelajaran dengan sintaks dari model pembelajaran *flipped classroom*. Peserta didik memberikan respon positif terhadap model pembelajaran dan mudah memahami komponen model pembelajaran *flipped classroom*, merasa tertarik dan jelas dengan model dalam proses pembelajaran, merasa jelas dengan penyajian pembelajaran model *flipped classroom* serta suasana belajar yang aktif.

3) Analisis lembar pengamatan guru

Tabel 5. Hasil lembar pengamatan guru

| Pengamat | Pertemuan | | | | | |
|------------|-------------|--------|-------------|------|-------------|--------|
| | I | | II | | III | |
| | Jumlah Skor | % | Jumlah Skor | % | Jumlah Skor | % |
| Pengamat 1 | 62 | 77,5 % | 64 | 80 % | 69 | 86,3 % |
| Pengamat 2 | 64 | 80 % | 64 | 80 % | 80 | 100 % |
| Jumlah | 126 | 78,7 % | 128 | 80 % | 149 | 93% |



Grafik 4. Hasil lembar pengamatan guru

Berdasarkan tabel dan grafik di atas dapat dilihat kelayakan dari model pembelajaran *flipped classroom* hasil analisis dengan lembar pengamatan guru dengan 2 pengamat dalam setiap 3 kali pertemuan. Dimana pada pertemuan I terdapat jumlah persentase pengamat 1 adalah 77,5% dan jumlah persentase pengamat ke-2 adalah 80% sehingga diperoleh rata-rata nilai persentasenya adalah 78,75% dalam kategori baik, sedangkan pada pertemuan II terdapat jumlah persentase pengamat 1 adalah 80% dan jumlah persentase pengamat ke-2 adalah 80% sehingga diperoleh rata-rata nilai persentasenya adalah 80% dalam kategori baik, dan pada pertemuan III terdapat jumlah persentase pengamat 1 adalah 86,3% dan jumlah persentase pengamat ke-2 adalah 100% sehingga diperoleh rata-rata nilai persentasenya adalah 93,15% dalam kategori sangat baik, maka dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah dari model *flipped classroom* terlaksana dengan sangat baik.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka diperoleh hasil rata-rata nilai post-test pada kelas eksperimen 84,75 dibandingkan dengan rata-rata nilai post-test pada kelas kontrol 72,75. Sedangkan pada nilai rata-rata yang terdapat pada uji N-Gain kelas eksperimen adalah sebesar 87 dan nilai rata-rata N-Gain kelas kontrol yaitu sebesar 72,75. Berdasarkan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji-t dua pihak dengan $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ yaitu $16,56 \geq 1,68$ yang artinya H_a diterima dan H_0 ditolak maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan penggunaan model pembelajaran *flipped classroom* terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika. Dan model pembelajaran *flipped classroom* layak digunakan dengan hasil dari 2 pengamatan sangat baik, dan direspon positif dengan respon oleh peserta didik. Berdasarkan kesimpulan di atas bahwa menggunakan model pembelajaran

flipped classroom efektif digunakan dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan hasil belajar pada materi gerak lurus sehingga disarankan kepada guru agar dapat menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* pada materi fisika lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, I., Amin, A., & Arini, W. (2019). Penerapan Pendekatan Scientific Terhadap Aktivitas Belajar Fisika Siswakelas X SMA Negeri 3 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2018/2019. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 1(2), 121–129. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v1i2.793>
- 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. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v2i1.930>
- Enfield, J. (2013). Looking at the Impact of the Flipped Classroom Model of Instruction on Undergraduate Multimedia Students at CSUN. *TechTrends*, 57(6), 14–27. <https://doi.org/10.1007/s11528-013-0698-1>
- Fikri, S. A. (2019). Flipped Classroom Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep. *Prosiding Sendika*, 5(1), 325–330.
- Fitri, M., & . D. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Suhu Dan Kalor. *INPAFI (Inovasi Pembelajaran Fisika)*, 3(2). <https://doi.org/10.24114/inpafi.v3i2.5130>
- Komariah, S., Ariani, T., Putri, O., & Gumay, U. (2022). *Practical Development Of Android-Based Interactive Learning Media Using Smart Apps Creator (SAC) ON*. 10(2).
- McCarthy, J. (2016). Reflections on a flipped classroom in first year higher education. *Issues in Educational Research*, 26(2), 332–350.
- Sari, M., Amin, A., & Arini, W. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Fisika Berbasis Scientific pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 3(1), 15–28. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v3i1.1045>
- Setyawati, E. S. (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Aktif Strategi Giving Question And Getting Answer terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI TAV pada Standar Kompetensi Membuat Rekaman Audio di Studio di SMK Negeri 3 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Elektro*, 2(1), 185–193.
- Sinaga, K. (2018). Pengaruh Penerapan Flipped Classroom pada Mata Kuliah Kimia Dasar untuk Meningkatkan Self Regulated Learning. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 3(1), 106. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v3i1.2626>
- Subagia, I. M. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Flipped Classroom untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Ipa Siswa Kelas X AP 5 SMK Negeri 1 Amalapura Tahun Ajaran 2016 / 2017. *Lampuhyang*, 8(2), 14–25.
- Wildani, A., Budiyo, A., & Lutfiadi, M. (2021). Peningkatan Kemampuan Kognitif Siswa
- Published at <https://ojs.stkippgri-lubuklinggau.ac.id/index.php/SJPIF>

melalui Problem Based Learning dengan Evaluasi Berbasis Physics Playing Cards. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 3(1), 81–88. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v3i1.1253>

Yanah, P. A., Nyeneng, I. D. P., & Suana, W. (2018). Efektivitas Model Flipped Classroom pada Pembelajaran Fisika Ditinjau dari Self Efficacy dan Penguasaan Konsep Siswa. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 2(2), 65–74. <https://doi.org/10.30599/jipfri.v2i2.302>

Yulietri, F., Mulyoto, & S, L. A. (2015). Model Flipped Classroom dan Discovery Learning. *Teknodika*, 13(2), 5–17.

Zainuddin, Z., Habiburrahim, Muluk, S., & Keumala, C. M. (2019). How do students become self-directed learners in the EFL flipped-class pedagogy? A study in higher education. *Indonesian Journal of Applied Linguistics*, 8(3), 678–690. <https://doi.org/10.17509/ijal.v8i3.15270>

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR DISKUSI PESERTA DIDIK BERBASIS JEJARING PERTANYAAN TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA NEGERI 5 BANDA ACEH

Farah Nabila¹, Evendi², Susanna³
farahnabila1708@gmail.com

^{1,2,3}Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111, Indonesia

Received: 31 Oktober 2022

Revised: 3 November 2022

Accepted: 22 November 2022

Abstract: *The 2013 curriculum prioritizes the involvement of students who dominate the class during the learning process and the teacher only as a facilitator. In fact, during the process of learning activities students still tend to be passive and lack of enthusiasm for students in participating in physics learning. In order to reduce the problems, efforts are needed that are able to create positive interactions between students and teachers so that they can increase student activity in learning. Efforts are made by using a student discussion sheets based on question web. The purpose of this study was to determine the effect of using student discussion sheets based on question web on student learning outcomes in learning physics at SMA Negeri 5 Banda Aceh. This type of research is an experimental research with a Quasi Experiment design. The research sample was determined by purposive sampling technique as many as 24 students in the experimental class and as many as 24 students in the control class. The data collection technique used is a test technique. The data analysis technique used statistical t test with a significant level of 5% ($\alpha = 0.05$). The results of data analysis obtained $t_{table} = 1.678$ and $t_{count} = 2.768$. Therefore, $t_{count} > t_{table}$ or $2,768 > 1,678$, so that tcount is in the acceptance of H_a and consequently rejects H_0 . Based on the results of data analysis, it is stated that the research hypothesis is accepted so that it can be concluded that there is a significant effect of using student discussion sheets based on question web on student learning outcomes in learning physics at SMA Negeri 5 Banda Aceh.*

Keywords: *Learning Outcomes, Student Discussion Sheets Based On Question Web, The Effect*

Abstrak: Kurikulum 2013 mengutamakan keterlibatan peserta didik yang lebih mendominasi kelas saat proses pembelajaran dan guru hanya sebagai fasilitator. Kenyataannya selama proses kegiatan belajar peserta didik masih cenderung pasif dan kurangnya antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran fisika. Agar mengurangi permasalahan tersebut, maka diperlukan upaya yang mampu menciptakan interaksi yang positif antara peserta didik dengan guru sehingga dapat meningkatkan aktivitas peserta didik dalam belajar. Upaya dilakukan dengan menggunakan lembar diskusi peserta didik berbasis jejaring pertanyaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan lembar diskusi peserta didik berbasis jejaring pertanyaan terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran Fisika di SMA Negeri 5 Banda Aceh. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan desain Quasi Eksperimen. Sampel penelitian ditentukan dengan teknik *purposive sampling* sebanyak 24 peserta didik pada kelas eksperimen dan 24 peserta didik pada kelas kontrol. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik tes. Teknik analisis data menggunakan statistik uji t dengan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$). Hasil analisis data diperoleh $t_{tabel} = 1,678$ dan $t_{hitung} = 2,768$. Oleh karena itu $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $2,768 > 1,678$, sehingga t_{hitung} berada dalam penerimaan H_a dan akibatnya tolak H_0 . Berdasarkan hasil analisis data maka dinyatakan hipotesis penelitian diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan penggunaan lembar diskusi peserta didik berbasis jejaring pertanyaan terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran Fisika di SMA Negeri 5 Banda Aceh.

Kata kunci: Hasil Belajar, Lembar Diskusi Peserta Didik Berbasis Jejaring Pertanyaan, Pengaruh

PENDAHULUAN

Pendidikan sebagai bagian dari integral kehidupan masyarakat di era global harus dapat memberi dan memfasilitasi bagi tumbuh dan berkembangnya keterampilan intelektual, social dan personal. Pendidikan merupakan aktivitas yang dilakukan antara dua orang atau lebih yang mempunyai tugas, sebagai pemberi dan penerima suatu ilmu yang digunakan untuk mencapai tujuan tertentu, melalui pendidikan kita mampu untuk berkontribusi dalam kemajuan kehidupan baik secara individu maupun secara berkelompok (Restu, I. A., & Arini, W, 2020). Seiring dengan hal tersebut berbagai upaya telah dilakukan oleh Kemendiknas untuk mewujudkan kualitas dan mutu pendidikan yang lebih baik. Salah satu upaya yang dilakukan oleh Kemendiknas adalah pengembangan kurikulum (Apriyani, N., Ariani, T., & Arini, W, 2020).

Kurikulum 2013 revisi, melatih kemampuan *hardskill* dan kemampuan *softskill* kepada peserta didik dengan cara metode ilmiah yang dikenal dengan pendekatan saintifik yang terdiri dari kegiatan 5M yaitu: mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi dan mengkomunikasikan (*Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses*, 2013). Salah satu aspek dari pendekatan saintifik dalam kegiatan mengkomunikasikan adalah kemampuan bertanya. Proses pembelajaran pada kurikulum 2013 lebih menekankan pada aspek menemukan konsep atau menjawab pertanyaan, maka diperlukan kemampuan bertanya dalam pembelajaran pada kurikulum 2013. Salah satu upaya dapat dilakukan melalui penguasaan berbagai kompetensi yang terdiri atas kemampuan berpikir kritis dan kemampuan memecahkan masalah, berpikir kreatif, metakognisis, keterampilan berkomunikasi, kemampuan kerjasama, berbagai bentuk literasi, dan kemampuan menjalani kehidupan (Greenstein, 2012).

Berbagai macam ilmu pengetahuan diajarkan di sekolah, salah satunya adalah ilmu sains yang terdiri dari beberapa mata pelajaran seperti Biologi, Kimia, dan termasuk Fisika. Mata pelajaran Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap penting dalam ilmu sains karena mata pelajaran Fisika termasuk ke dalam mata pelajaran Ujian Nasional (Sarifah, 2017). Pembelajaran Sains khususnya dalam pelajaran Fisika, peserta didik dihadapkan langsung dengan objek yang sedang dipelajari dengan cara aktif dan kreatif (Ibrahim, 2008). Tujuan pembelajaran Fisika sebagai pembelajaran Sains adalah untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep Fisika dan mennerapkannya dalam kehidupan sehari-hari dan tujuan ini dapat tercapai jika model serta metode belajar

yang digunakan dapat menciptakan interaksi langsung antara peserta didik dengan objek yang dipelajarinya (Suyono & Harianto, 2011).

Berdasarkan hasil observasi awal yang telah dilakukan pada bulan november tahun 2021 di SMA Negeri 5 Banda Aceh dengan mewawancarai salah satu guru fisika di sekolah tersebut, beliau mengatakan bahwa hasil belajar sebagian peserta didik masih belum mencapai KKM yang ditetapkan yaitu 75 karena selama proses kegiatan belajar peserta didik masih cenderung pasif khususnya pada kegiatan diskusi. Pada saat kegiatan diskusi, banyak peserta didik yang ribut dan kebanyakan sibuk bercerita tentang topik yang tidak berkaitan dengan mata pelajaran sehingga materi pelajaran tidak diterima dengan baik oleh peserta didik tersebut, sehingga akibat dari kurangnya antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran Fisika menyebabkan rendahnya hasil belajar peserta didik tersebut. Guru fisika tersebut juga mengatakan telah menggunakan model pembelajaran yang bervariasi untuk tiap-tiap materi pelajaran yang bertujuan untuk menemukan model pembelajaran yang dapat meningkatkan antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran fisika, akan tetapi belum ada model pembelajaran serta media pembelajaran yang tepat.

Prastowo (2011) mengatakan terdapat 4 tujuan pembuatan bahan ajar yakni membantu peserta didik dalam mempelajari sesuatu, menyediakan berbagai jenis bahan ajar sehingga mencegah timbulnya rasa bosan, mempermudah peserta didik dalam mempelajari materi pelajaran, dan agar kegiatan pembelajaran lebih menarik. Penggunaan model pembelajaran yang tepat menjadi salah satu solusi untuk membuat peserta didik berpartisipasi aktif dalam pembelajaran, salah satunya adalah model *problem based learning*. Sesuai dengan pendapat Nisa (2015) yang mengatakan “*problem based learning* merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang memberikan kondisi belajar aktif kepada peserta didik”. Menurut Sani (2014) model *problem based learning* adalah pembelajaran yang prosesnya dilakukan dengan cara menyajikan suatu masalah, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, memfasilitasi penyelidikan dan menyelesaikan suatu masalah.

Tujuan *problem based learning* adalah untuk membantu peserta didik agar memperoleh berbagai pengalaman dan mengubah tingkah laku peserta didik baik dari segi kualitas maupun kuantitas (Hosnan, 2014). Sesuai hasil penelitian yang dilakukan oleh Mairani & Simatupang (2018) menunjukkan bahwa model *problem based learning* berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik pada materi poko suhu dan kalor.

Tidak hanya penggunaan model pembelajaran saja, tetapi juga diperlukan perangkat pendamping model pembelajaran tersebut yang dapat digunakan untuk meningkatkan

keaktifan dan hasil belajar peserta didik dalam proses pembelajaran Fisika. Salah satunya yaitu penggunaan lembar diskusi peserta didik (LDPD), LDPD didefinisikan sebagai lembar diskusi yang diberikan oleh guru kepada peserta didik dalam suatu kelompok untuk melakukan aktivitas pada pembelajaran (Saputra et al., 2019). LDPD yang diberikan kepada peserta didik dimaksudkan agar lebih menarik perhatian peserta didik untuk lebih berpartisipasi aktif langsung dalam proses pembelajaran (Utama et al., 2016). Hal ini bertujuan agar peserta didik secara langsung mampu menguasai materi dan mencapai tujuan pembelajaran.

LDPD yang digunakan dalam penelitian ini merupakan LDPD berbasis jejaring pertanyaan. LDPD berbasis jejaring merupakan LDPD yang dicetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi bagan-bagan pertanyaan untuk mempermudah peserta didik bertanya secara tulisan. Hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Evendi (2016) bahwa jumlah peserta didik yang mampu mengajukan pertanyaan secara lisan hanya 20% dan 80% siswa tidak mampu mengajukan pertanyaan secara lisan. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik ingin bertanya, namun kesulitan menyampaikan secara lisan. Maka dari itu peneliti Berdasarkan uraian tersebut, penulis melihat adanya keterkaitan antara model *problem based learning* dengan LDPD berbasis jejaring pertanyaan. Keterkaitan tersebut dapat dilihat pada tahapan-tahapan atau sintaks dari model *problem based learning*. Pada tahapan awal yaitu mengorientasi peserta didik kepada masalah akan dibantu dengan LDPD berbasis jejaring pertanyaan yang dimana pertanyaan-pertanyaan yang ingin ditanyakan oleh peserta didik dapat ditulis pada LDPD tersebut.

Berdasarkan uraian tentang LDPD berbasis jejaring pertanyaan dan model *problem based learning* yang dihubungkan dengan pembelajaran fisika, maka penulis dapat merumuskan masalah berdasarkan identifikasi yang telah dijelaskan yaitu bagaimana pengaruh penggunaan lembar diskusi peserta didik berbasis jejaring pertanyaan terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran Fisika di SMA Negeri 5 Banda Aceh?

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu *Quasi Eksperimental* atau eksperimen semu dengan pendekatan kuantitatif. Eksperimen semu adalah jenis eksperimen yang mempunyai kelompok kontrol namun tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2013).

Penelitian ini ingin mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan lembar diskusi peserta didik berbasis jejaring pertanyaan terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran Fisika di SMA Negeri 5 Banda Aceh. Rancangan penelitian dilakukan dengan membagi kelompok sampel menjadi dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, kedua kelas tersebut diberikan perlakuan yang sama pada tahap awal dengan memberikan pretest. Terdapat perbedaan perlakuan pada kedua kelas tersebut setelah diberikan pretest yaitu pada kelas eksperimen menggunakan LDPD berbasis jejaring pertanyaan dan pada kelas kontrol hanya menggunakan buku pelajaran yang biasanya digunakan. Adapun desain penelitian dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Desain Penelitian

| Kelompok | <i>Pretest</i> | Perlakuan | <i>Posttest</i> |
|------------|----------------|-----------|-----------------|
| Eksperimen | O ₁ | X | O ₂ |
| Kontrol | O ₃ | - | O ₃ |

Sumber: (Sugiyono, 2013)

Keterangan :

- O₁ : *Pretest* peserta didik kelas eksperimen
- O₃ : *Pretest* peserta didik kelas kontrol
- O₂ : *Posttest* peserta didik kelas eksperimen setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan LDPD berbasis jejaring pertanyaan
- O₄ : *Posttest* peserta didik kelas kontrol setelah mengikuti pembelajaran seperti biasa
- X : Perlakuan pada kelas eksperimen dengan menggunakan LDPD berbasis jejaring pertanyaan

Populasi adalah keseluruhan objek yang akan atau ingin diteliti (Syahrums & Salim, 2012). Populasi dalam penelitian ini merupakan keseluruhan subjek atau objek yang menjadi fokus dalam penelitian dengan memperhatikan beberapa karakteristik yang sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan. Adapun populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas XI MIPA di SMA Negeri 5 Banda Aceh dengan jumlah peserta didik 156 orang yang terdiri dari 5 kelas.

Sampel adalah bagian dari populasi yang menjadi objek penelitian (Syahrums & Salim, 2012). Sampel dalam penelitian ini terdiri dari dua kelas yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Menurut Syahrums & Salim (2012) pemilihan sekelompok subjek dalam *purposive sampling* didasarkan atas ciri-ciri tertentu yang dipandang mempunyai sangkut paut yang erat dengan dengan ciri-ciri populasi yang sudah diketahui sebelumnya. Teknik *purposive sampling* digunakan karena penelitian ini terdiri dari dua kelas yang dibimbing oleh guru fisika yang sama dan menggunakan kurikulum yang sama, maka terpilih kelas

XI MIPA 3 sebagai kelas eksperimen dan XI MIPA 4 sebagai kelas kontrol yang menjadi kelompok sampel pada penelitian ini. Masing-masing kelas terdiri dari 24 peserta didik.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode tes. Tes tersebut terdiri atas dua jenis tes yaitu tes awal sebelum diberikan perlakuan (*pretest*) dan tes akhir setelah diberikan perlakuan (*posttest*). Tes yang digunakan berupa soal tertulis yang disesuaikan dengan indikator pada rancangan perangkat pembelajaran (RPP) dan soal tersebut divalidasi oleh pakar dari jurusan Pendidikan Fisika.

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan rumusan data kuantitatif yang meliputi uji normalitas untuk mengetahui sampel berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas merupakan salah satu uji prasyarat sebelum dilakukan uji homogenitas dan uji hipotesis. Metode yang digunakan pada uji normalitas yaitu dengan statistik *Kolmogorov-Smirnov*.

Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah uji homogenitas varians untuk mengetahui kedua sampel memiliki varians yang sama (homogen) atau tidak sama (heterogen). Uji homogenitas dilakukan agar menunjukkan bahwa perbedaan yang terjadi pada uji statistik parametrik (misal uji t) benar-benar terjadi akibat adanya perbedaan antar kelaompok, bukan sebagai akibat perbedaan dalm kelompok (Usmadi, 2020). Uji homogenitas dilakukan dengan membandingkan kedua varians, jika kedua varians tersebut homogen maka tidak perlu dilakukan uji homogenitas dan jika kedua varians heterogen maka perlu dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan persamaan (1) berikut ini.

$$F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} \quad (1)$$

(Sudjana, 2009)

Langkah yang terakhir dilakukan adalah uji hipotesis atau uji t. Uji t digunakan untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh yang disebabkan oleh adanya penggunaan LDPD berbasis jejaring pertanyaan melalui model *problem based learning* yang telah dilakukan. Uji t dapat dilakukan dengan persamaan (3) untuk menghitung varians pada kedua sampel dan kemudian digunakan persamaan (2) untuk menghitung t_{hitung} yang kemudian dibandingkan dengan t_{tabel} .

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (2)$$

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad (3)$$

(Sudjana, 2009)

Keterangan:

 t_{hitung} : Harga t hitung x_1 : Nilai rata-rata pada kelas eksperimen x_2 : Nilai rata-rata pada kelas kontrol s : Varians (simpangan baku) n_1 : Jumlah sampel kelas eksperimen n_2 : Jumlah sampel kelas kontrol s_{12} : Varians kelas eksperimen s_{22} : Varians kelas eksperimen

Pengujian hipotesis dilakukan dengan ketentuan apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

Dan apabila $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_a diterima.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, dimana yang menjadi kelas eksperimen yaitu kelas XI MIPA 3 dan yang menjadi kelas kontrol yaitu kelas XI MIPA 4. Perbedaan kedua kelas tersebut yaitu pada penggunaan lembar diskusi peserta didik berbasis jejaring pertanyaan. Penelitian ini dilaksanakan sebanyak 3 kali pertemuan dengan peserta didik berjumlah 24 orang pada masing-masing kelas untuk mengetahui pengaruh penggunaan LDPD berbasis jejaring pertanyaan terhadap hasil belajar melalui *model problem based learning*.

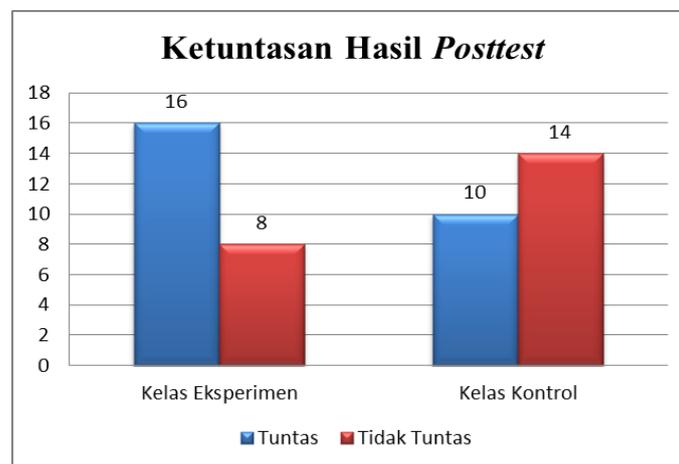
Sebelum diberikan perlakuan kedua kelas diberikan *pretest* yang bertujuan untuk melihat kemampuan awal peserta didik terhadap materi yang akan dipelajari. Hasil *pretest* dari kedua kelas dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 1. Ketuntasan Hasil *Pretest*

Berdasarkan grafik ketuntasan hasil *pretest* diperoleh bahwa nilai *pretest* peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak mencapai KKM 75. Setelah diberikan *pretest* selanjutnya pembelajaran dimulai dengan memberikan masalah pada kepada peserta didik dengan mendemonstrasikan suatu alat peraga yang berhubungan materi yang diajarkan yaitu materi Elastisitas Zat Padat. Pada kelas eksperimen menggunakan LDPD berbasis jejaring pertanyaan, sedangkan pada kelas kontrol tidak menggunakan LDPD berbasis jejaring pertanyaan.

Hasil penelitian yang diperoleh setelah diberikan perlakuan pada kedua kelas mengalami peningkatan pada kedua kelas yang dilihat dari nilai *posttest*. Hasil peningkatan tersebut dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 2. Ketuntasan Hasil *Posttest*

Berdasarkan grafik ketuntasan hasil *posttest*, diperoleh bahwa nilai ketuntasan pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Sebanyak 16 peserta didik dinyatakan tuntas dengan nilai ≥ 75 pada kelas eksperimen, sedangkan pada kelas kontrol, hanya 10 peserta didik yang dinyatakan tuntas dengan nilai ≥ 75 . Berdasarkan hasil ketuntasan tersebut, diperoleh bahwa LDPD berbasis jejaring pertanyaan dengan menggunakan model *problem based learning* telah mencapai ketuntasan meskipun belum maksimal karena masih terdapat 8 peserta didik dari jumlah keseluruhan yang belum mencapai KKM yaitu 75.

Untuk mengetahui terdapat perbedaan pengaruh hasil belajar peserta didik pada kedua kelas maka akan dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan statistik uji t. Uji t dilakukan dengan menganalisis hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui pengaruh penggunaan LDPD berbasis jejaring pertanyaan terhadap hasil belajar peserta didik. Adapun hipotesis pada penelitian ini yaitu:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (tidak terdapat pengaruh penggunaan LDPD berbasis jejaring pertanyaan)

terhadap hasil belajar peserta didik)

$H_a : \mu_1 = \mu_2$ (terdapat pengaruh penggunaan LDPD berbasis jejaring pertanyaan terhadap hasil belajar peserta didik)

Hasil pengujian hipotesis dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2. Uji Hipotesis

| Uji Hipotesis | | | |
|------------------|--------------|-------------|-------------|
| Varians | t_{hitung} | t_{tabel} | Kesimpulan |
| Diasumsikan sama | 2,768 | 1,678 | Tolak H_0 |
| Diasumsikan sama | 2,768 | 1,678 | |

Berdasarkan tabel 1, diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $dk = n_1 + n_2 - 2$ yakni $dk = 46$ dengan menggunakan tabel distribusi uji t, sehingga dapat dinyatakan bahwa pada pengujian hipotesis ini H_0 ditolak dan H_a diterima dan dapat disimpulkan bahwa terdapat terdapat pengaruh penggunaan LDPD berbasis jejaring pertanyaan terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri 5 Banda Aceh.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan menerapkan model *problem based learning* dengan menggunakan LDPD berbasis jejaring pertanyaan pada kelas eksperimen didapatkan hasil bahwa nilai tes sebelum diberi perlakuan (*pretest*) menunjukkan belum mencapai ketuntasan dengan KKM 75, dengan nilai yang belum mencapai KKM tersebut peneliti mengupayakan untuk dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik melalui model *problem based learning* dengan menggunakan LDPD berbasis jejaring pertanyaan.

Peningkatan hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen dipengaruhi oleh penggunaan LDPD berbasis jejaring pertanyaan, karena peneliti melihat LDPD tersebut mampu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menjadi berpartisipasi aktif saat proses pembelajaran. Sesuai dengan hasil penelitian Purniasih dalam (Saputra et al., 2019) yang menyatakan “pembelajaran dengan menerapkan LDPD dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan afektif peserta didik”.

LDPD berbasis jejaring pertanyaan ini tidak hanya membantu peserta didik bertanya, akan tetapi juga meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hal tersebut dapat dilihat dari penelitian pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang sama-sama diajarkan dengan menggunakan model *problem based learning*. Model *problem based learning* digunakan pada penelitian ini karena model tersebut mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik. Sesuai dengan penelitian (Paradina et al., 2019) yang menyatakan “terdapat pengaruh

pembelajaran yang menggunakan model *problem based learning* terhadap hasil belajar peserta didik pada konsep Getaran Harmonik”.

Penggunaan LDPD berbasis jejaring pertanyaan lebih efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik dibandingkan dengan yang tidak menggunakan LDPD berbasis jejaring pertanyaan yang telah teruji oleh data. Dapat dikatakan bahwa perbedaan hasil belajar dari kedua kelas tersebut merupakan efek dari perlakuan. Azmi et al. (2016) mengatakan bahwa hasil belajar dapat dijelaskan dengan memahami dua kata yaitu “hasil” dan “belajar”, dimana hasil didefinisikan sebagai sesuatu yang diperoleh dari akibat yang dilakukan oleh seseorang dengan suatu aktivitas yang mampu mengakibatkan berubahnya input secara fungsional. Sedangkan menurut Purwanto (2013), akibat dari suatu proses belajar adalah perubahan pada diri individu dari segi kognitif, afektif, maupun psikomotorik. Hasil belajar merupakan akibat dari suatu proses yang dilakukan oleh guru dan peserta didik di dalam kelas, dimana guru memberikan pelajaran (mengajar) dan peserta didik memperoleh pelajaran (belajar) (Azmi et al., 2016).

Hasil belajar dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi fisik dan psikis seperti minat, keserhasan dan motivasi, sedangkan faktor eksternal meliputi guru, sarana dan prasarana, kurikulum dan lain-lain (Helyandari et al., 2020). Berdasarkan pembahasan, bahwa dengan pemberian perangkat pendamping model pembelajaran yang tepat dalam proses belajar mengajar sangat berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas dan hasil belajar peserta didik.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data beserta pembahasan, diperoleh bahwa sebanyak 16 peserta didik dinyatakan tuntas pada kelas eksperimen dan pada kelas kontrol hanya 10 peserta didik yang dinyatakan tuntas sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan LDPD berbasis jejaring pertanyaan terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri 5 Banda Aceh pada materi Elastisitas Zat Padat. Hasil belajar peserta didik mengalami peningkatan setelah diberikan perlakuan dan dapat dikatakan bahwa dengan menggunakan LDPD berbasis jejaring pertanyaan peserta didik lebih aktif berdiskusi sehingga hasil belajarnya juga meningkat.

LDPD berbasis jejaring pertanyaan merupakan salah satu perangkat pembelajaran yang sesuai dengan pembelajaran Fisika khususnya pada kegiatan diskusi, sehingga disarankan kepada guru/pendidik atau para pengkaji lainnya untuk menggunakan LDPD berbasis jejaring

pertanyaan dalam mengkaji aspek keberhasilan belajar lainnya pada materi-materi Fisika lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Azmi, Khairul, Muhammad, Rahayu, Satutik, & Hikmawati. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning dengan Metode Eksperimen dan Diskusi Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau dari Sikap Ilmiah Siswa Kelas X MIPA SMA N 1 Mataram. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 2(2).
- Evendi. (2016). Aktivitas Guru dan Siswa Tentang Keterampilan Bertanya Dalam Pembelajaran Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains 2016*.
- Greenstein, L. (n.d.). *Assessing 21st Century Skills: A Guide to Evaluating Mastery and Authentic Learning*. USA: SAGE Publication.
- Helyandari, B. H., Hikmawati, & Sahidu, H. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik MA Darul Hikmah Darek Tahun Pelajaran 2019/2020. *KONSTAN Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 5(1), 10–17.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Ibrahim, M. (2008). *Asesmen Berkelanjutan*. Surabaya: UNESA Universitas Press.
- Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses, (2013).
- Mairani, E., & Simatupang, S. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Ranah Kognitif Tingkat Tinggi Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor Kelas X Semester II SMA Negeri 5 Tanjung Balai T.P 2016/2017. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika (INPAFI)*, 2(1), 16–25.
- Nisa, A. K. (2015). *Implementasi Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Pemograman Dekstop XI RPL SMK Ma'arif Winosari*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Paradina, D., Connie, C., & Medriati, R. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Di Kelas X. *Jurnal Kumbaran Fisika*, 2(3), 169–176. <https://doi.org/10.33369/jkf.2.3.169-176>
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Purwanto. (2013). *Evaluasi Hasil Belajar*. Surakarta: Pustaka Belajar.
- Restu, I. A., & Arini, W. (2020). *Pengembangan LKS Fisika Berbasis Contextual Teaching*

and Learning Materi Suhu dan Kalor Pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 6 Lubuklinggau. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 2(2), 92-106.

- Sani, R. A. (2014). *Pembelajaran Sainifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Saputra, D., Denny, Y. R., & Utami, I. S. (2019). Studi komparasi miskonsepsi dengan metode diskusi menggunakan media lembar diskusi siswa dan media teka-teki silang pada materi optik. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika Untirta*, 2(1), 177–183. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/sendikfi/article/view/9694>
- Sarifah, A. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Dengan Menggunakan Metode Indeks Respon Kepastian (IPK) Pada Materi Impuls Dan Momentum Linear Di SMA Negeri 2 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, 2(2), 272–276.
- Sudjana, N. (2009). *Metode Statistika* (6th ed.). Bandung: Penerbit Tarsito.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Suyono, & Harianto. (2011). *Belajar dan Pembelajaran*. Surabaya: Remaja Rosdakarya.
- Syahrum & Salim. (2012). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Cipustaka Media.
- Usmadi. (2020). Pengujian Prasyarat Analisis (Uji Homogenitas dan Uji Normalitas). *Inovasi Pendidikan*, 7(1), 50–62.
- Utama, D. N., Fifendy, M., & Fitriani, V. (2016). *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS) Disertai Lembar Diskusi Siswa (LDS) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMAN 1 Padang Gelugur Pasaman*. STKIP PGRI SUMATERA BARAT.

DAMPAK PENGGUNAAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KREATIF SISWA PADA METERI MOMENTUM & IMPULS

Siska Luffa Kalkavia¹, Elisa², Ngadimin³
Siskakalkavia@gmail.com

^{1,2,3} Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111, Indonesia

Received: 1 November 2022 **Revised:** 3 November 2022

Accepted: 29 November 2022

Abstract: *The purpose of this study was to determine the impact of using the problem based learning (PBL) model on students' creative thinking skills on momentum and impulse material. This research was conducted at MAS Darul Ihsan Aceh Besar. This study used a quantitative approach with an experimental method in the form of Pre Experimental Design in the form of one group pretest posttest design. The population included in this study were students of class X IPA MAS Darul Ihsan Aceh Besar and then taken as a sample with purposive sampling technique, so the sample of this study was class X IPA G as many as 25 students. The instrument used in this study is a test instrument in the form of a description (essay) and non-test in the form of a questionnaire and the instrument used in this study has been tested for validity by experts. Data collection in this study was analyzed using N-Gain for questions and questionnaires were analyzed using the percentage formula. For the N-Gain value, the results were obtained in 3 categories consisting of 13 students in the high category, 9 students in the medium category and 3 students in the low category. And the results of the overall student response to the PBL model are also very good, because students get something new which they have never gotten before.*

Kata kunci: *Creative Thinking skills, problem based learning model, test.*

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui dampak penggunaan model *problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan berfikir kreatif siswa pada materi momentum dan impuls. Penelitian ini dilakukan di MAS Darul Ihsan Aceh Besar. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen dengan bentuk *Pre Eksperimental Design* dengan bentuk *one grup pretest posttest design*. Populasi yang termasuk dalam penelitian ini adalah siswa kelas X IPA MAS Darul Ihsan Aceh Besar dan kemudian diambil sebagai sampel dengan teknik purposive sampling, jadi sampel penelitian ini adalah siswa kelas X IPA G sebanyak 25 siswa. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini yaitu instrument tes berupa soal uraian (essay) dan non tes berupa angket dan instrument yang digunakan dalam penelitian ini telah diuji validitasnya oleh para ahli. Pengumpulan data dalam penelitian ini dianalisis menggunakan N-Gain untuk soal dan angket dianalisis menggunakan rumus persentase. Untuk nilai N-Gain diperoleh hasil dalam 3 kategori yang terdiri dari kategori tinggi sebanyak 13 siswa, kategori sedang 9 siswa dan kategori rendah 3 siswa. Dan hasil respon siswa secara keseluruhan terhadap model PBL juga sangat baik, karena siswa mendapatkan sesuatu hal yang baru yang mana belum pernah didapatkannya sebelumnya.

Kata kunci: *Kemampuan Berfikir Kreati, model problem based learning, soal.*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan peran penting untuk terwujudnya kualitas suatu bangsa dan agar terciptanya pendidikan yang berkualitas serta bermutu maka diperlukan upaya yang

dapat meningkatkan kualitas suatu bangsa dan perlu dilakukannya perbaikan-perbaikan secara bertahap. Pendidikan merupakan hal yang paling penting dan mendasar bagi setiap manusia terutama bagi generasi penerus bangsa. Pendidikan dianggap sebagai salah satu cara untuk mengembangkan potensi- potensi yang dimiliki setiap generasi bangsa (Firdaus & E, 2022). Salah satu masalah yang dihadapi dunia pendidikan di Indonesia adalah masalah kualitas dan mutu pendidikan yang masih sangat rendah, dapat dilihat dari pencapaian daya serap yang masih rendah (Angraena & Arini, 2021). Banyak faktor yang bisa dilakukan pemerintah untuk meningkatkan kualitas dan mutu pendidikan yang ada di Indonesia. Salah satu faktornya yaitu pada tenaga pendidik, siswa, serta alat pendidikan itu sendiri (Aryansi & Yolanda, 2020). Berbagai upaya telah dilakukan oleh Kemendiknas untuk mewujudkan kualitas dan mutu pendidikan yang lebih baik. Salah satu upaya yang dilakukan oleh Kemendiknas adalah pengembangan kurikulum. Kemendiknas selalu melakukan pengembangan kurikulum sesuai dengan tuntutan zaman, dari kurikulum 1947 hingga kurikulum 2013 (K13) yang selalu direvisi sampai sekarang (Sari et al., 2021). Kurikulum K13 tidak hanya menekankan pada keterampilan berfikir tingkat rendah/*Lower Order Thinking Skill* (LOTS), tetapi juga keterampilan berfikir tingkat tinggi/*Higher Order Thinking Skill* (HOTS) (Widyaningsih et al., 2019).

Diera globalisasi sekarang ini siswa seharusnya memiliki keterampilan berfikir kritis dan kreatif, kemampuan literasi, menguasai informasi, dan terampil berkomunikasi untuk memenuhi tuntutan pembelajaran abad 21. Keterampilan-keterampilan tersebut bisa mendorong siswa untuk terbentuknya sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas, terutama dalam mengembangkan serta menggunakan kemampuan berfikir kreatifnya. Berfikir kreatif sangat penting dikembangkan untuk membantu mencari alternatif pemecahan masalah yang ada terutama pada era globalisasi sekarang ini (Ariani, 2019).

Berfikir kreatif adalah salah satu hal penting yang harus dimiliki peserta didik, kemampuan berfikir kreatif yaitu keterampilan berfikir tingkat tinggi yang perlu dikembangkan di abad ke-21 ini terutama dalam proses belajar mengajar. Kemampuan berfikir kreatif merupakan kemampuan kognitif yang bertujuan untuk mengembangkan serta memunculkan ide-ide baru dan gagasan baru yang telah lahir sebelumnya untuk memaksimalkan dan meningkatkan upaya kreatif (Ariani, 2020). Berpikir kritis adalah interpretasi dan evaluasi yang terampil dan aktif terhadap observasi dan komunikasi, informasi dan argumentasi. Berpikir kritis akan membantu siswa memiliki pemikiran

mengenai hal-hal yang dapat dipercaya atau yang tidak dapat dipercaya. Masalah lain yang terjadi di sekolah adalah saat di sekolah siswa lebih banyak menerima begitu saja materi yang diberikan oleh guru (Cahyaningsih & Ghufron, 2016).

Berdasarkan observasi awal di MAS Darul Ihsan Aceh Besar, didapatkan hasil bahwa. Banyak siswa yang menganggap mata pelajaran fisika merupakan mata pelajaran sulit dan membosankan. Sehingga berdampak terhadap kemampuan berfikir kreatif siswa itu sendiri. Dan masih banyak siswa yang sulit mengerjakan soal yang diberikan dikarenakan antara contoh soal yang dijelaskan dengan soal yang diberikan berbeda. Kurang menariknya model pembelajaran yang digunakan, sehingga siswa kurang berpartisipasi saat proses pembelajaran berlangsung, yang mana saat proses pembelajaran berlangsung guru lebih aktif dibandingkan dengan siswa. Siswa hanya menerima saja materi, tanpa mencari dan menemukan konsep dari materi yang diberikan sehingga menimbulkan kurangnya kemampuan berfikir kreatif siswa.

Alasan dari kemampuan berfikir kreatif wajib dilatih pada peserta didik adalah peserta didik yang mampu berfikir kreatif untuk memecahkan masalah secara efektif. Pembelajaran kemampuan berfikir kreatif dapat diintegrasikan dalam setiap mata pelajaran, dan diharapkan bisa meningkatkan keterampilan-keterampilan yang harus dimiliki individu Indonesia (Husen, 2015). Salah satu mata pelajaran yang dapat diterapkan kemampuan berfikir kreatif adalah mata pelajaran fisika, karena mata pelajaran fisika dianggap mata pelajaran yang membosankan sehingga perlu diterapkan kemampuan berfikir kreatif peserta didiknya. Banyak siswa yang menganggap materi fisika ini dikatakan materi yang sangat rumit untuk dipelajari. Pembelajaran fisika merupakan proses antara guru dan siswa yang melibatkan pengembangan pola berpikir dan mengola logika pada suatu lingkungan belajar yang sengaja diciptakan oleh guru dengan berbagai metode agar program belajar fisika tumbuh dan berkembang secara optimal dan siswa dapat melakukan kegiatan belajar secara efektif dan efisien (Miswati et al., 2020). Fisika merupakan ilmu yang paling dasar, karena mempunyai hubungan yang sangat erat dengan perilaku dan struktur benda. Fisika juga merupakan ilmu yang mempelajari peristiwa alam yang meliputi sebab akibatnya terhadap kehidupan manusia (Restu & Arini, 2020).

Pembelajaran fisika perlu untuk diperbaiki agar bisa mendidik para siswa menjadi siswa yang berfikir secara mandiri dan kreatif serta dapat menuangkan ide-ide dan

gagasannya saat pembelajaran berlangsung. Upaya yang dapat dilakukan dimulai dari membenahi proses pembelajaran fisika yang diterapkan disekolah dengan pemilihan model pembelajaran yang sesuai agar kemampuan berfikir kreatif siswa optimal (Trisna & Ariani, 2019). Salah satu model yang dapat mengoptimalkan kemampuan berfikir kreatif fisika siswa yaitu model pembelajaran *problem based learning* yang mana model ini dapat meningkatkan kemampuan berfikir kreatif siswa itu sendiri. Dengan demikian, model ini dapat merangsang siswa untuk belajar menentukan konsep yang digunakan untuk memecakan masalah. Model *problem based learning* ini memiliki karakteristik yaitu pembelajaran yang berpusat pada siswa, serta menggunakan masalah-masalah kontekstual, sehingga dapat mengaktifkan keikutsertaan siswa dalam pengalaman belajar, membentuk siswa menjadi pemikir fleksibel dalam pemecahan sebuah masalah (Utomo, T., Wahyuni, D., & Hariyadi, S, 2014).

Penggunaan model pembelajaran ini dipilih karena terdapat beberapa penelitian yang memperoleh hasil baik. Model pembelajaran *problem based learning* ini pun dapat meningkatkan kemampuan berfikir peserta didik dalam mencari dan menemukan solusi sendiri dari permasalahan (Zabit, 2010). Model pembelajaran *problem based learning* sebagai solusi berdasarkan penelitian (Putra T. T., Irwan, 2017) dengan judul, “Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa Dengan Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah”. Hasil penelitiannya menyatakan menyatakaan dampak positif terhadap peningkatan berfikir kreatif siswa setelah menggunakan pembelajaran *problem based learning*. Penelitian lain oleh (Husen, 2015)“Peningkatan Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa Melalui Penerapan Model *Problem Based Learning*” sangat berdampak baik pada peningkatan berfikir kreatif siswa.

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, maka tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui dampak penggunaan model *problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan berfikir kreatif siswa pada materi momentum dan impuls”. Berdasarkan uraian diatas dijelaskan bahwa, model pembelajaran *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan berfikir kreatif siswa karena dalam model pembelajaran *problem based learning* mengharuskan siswa mencari solusi dari sebuah masalah dan menyelesaikannya sendiri, sehingga penulis tertarik melakukan penelitian ini dengan judul “Dampak Penggunaan Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa Pada Materi Momentum dan Impuls”.

METODE PENELITIAN/EKSPERIMEN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian kuantitatif dipenuhi dengan penggunaan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan bentuk *Pre Eksperimental Design*. Desain eksperimen ini tidak ada variabel kontrol (kelas kontrol) dan tidak dipilih secara random. Dikatakan *Pre Experimental Design* karena desain ini belum menjadi eksperimen sungguh-sungguh karena masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. Lebih rincinya, penelitian ini menggunakan *Pre Experimental Design* dengan bentuk *One Group Pretest-Posttest Design*. Penelitian dengan menggunakan *Pre Experimental Design* dengan bentuk *One Group Pretest-Posttest Design* memberikan arti bahwa terdapat suatu kelompok yang diberi treatment atau perlakuan dan selanjutnya diobservasi hasilnya, akan tetapi sebelum diberi perlakuan dilakukan pretest untuk mengetahui kondisi awal. Dengan demikian, hasil perlakuan yang didapat lebih akurat karena adanya perbandingan dengan keadaan sebelum diberi treatment atau perlakuan. Secara sederhana desain penelitian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Desain penelitian

| <i>Pre Test</i> | <i>Treatment</i> | <i>Post Test</i> |
|-----------------|------------------|------------------|
| O ₁ | X | O ₂ |

Keterangan:

O₁ = Kemampuan awal siswa kelas eksperimen dalam berfikir kreatif

O₂ = Kemampuan akhir siswa kelas eksperimen dalam berfikir kreatif

X₁ = Perlakuan dengan menggunakan model *problem based learning*

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri dari, objek atau subjek dan memiliki kualitas serta karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulannya. Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MAS Darul Ihsan Aceh Besar. Sampel adalah sebagian populasi yang diteliti. (Arifin et al., 2014) menyatakan, “Sampel adalah sebagian dari populasi yang akan diselidiki atau dapat juga dikatakan bahwa sampel adalah populasi dalam bentuk mini (miniature population)”. Sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang didasarkan atas tujuan penelitian. *Purposive*

sampling merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu yang dipilih secara cermat. Penetapan sampel dalam penelitian ini dengan melihat ciri-ciri yang dimiliki yaitu siswa mendapat materi dan kurikulum yang sama, serta siswa yang tuntas relative belajar juga sama. Dari pertimbangan tersebut ditetapkan sampel dalam penelitian ini yaitu siswa kelas X-G MAS Darul Ihsan Aceh Besar.

Teknik pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode tes dan non tes. Sedangkan instrument yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes yang meliputi soal tertulis (essay) yang terdiri dari 5 soal pada materi momentum dan impuls serta masing-masing soal dibuat berdasarkan indikator berfikir kreatif yaitu *fluency*, *flexibility*, *orisinality*, dan *elaboration* sedangkan non tes berupa angket yang terdiri dari 20 pertanyaan.

Analisis data yang berupa soal tertulis (essay) dilakukan analisis N-Gain untuk mengetahui peningkatan skor hasil pembelajaran antara sebelum dan sesudah diterapkannya suatu perlakuan menggunakan Microsoft excel dengan rumus berikut ini:

$$N\ Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}} \quad (1)$$

Adapun kategori perolehan sebagai berikut:

Tabel 2. Kategori N-Gain

| Nilai N-Gain (g) | Kategori |
|----------------------|----------|
| $g \geq 0,70$ | Tinggi |
| $0,30 \leq g < 0,70$ | Sedang |
| $g \leq 0,30$ | Rendah |

Sumber: Meltzer (2002)

Sedangkan angket dianalisis dengan menggunakan teknik statistik, untuk menganalisis dengan rumus persentase sebagai berikut:

$$p = \frac{f}{n} \times 100\% \quad (2)$$

keterangan:

P = Persentase jawaban

f = Frekuensi jawaban

n = Banyak responden

100% = Nilai konstan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, peneliti hanya menggunakan satu kelas yaitu kelas X IPA G yang berjumlah 25 siswa. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh data *pretest* yang merupakan kemampuan awal siswa sebelum digunakannya model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan data *posttest* merupakan data kemampuan siswa setelah mendapatkan perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL).

Berdasarkan beberapa indikator berfikir kreatif dapat dilihat kemampuan berfikir kreatif siswa dari hasil yang diperoleh pada tabel 3 berikut ini:

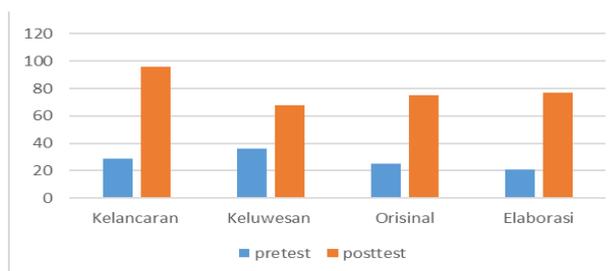
Tabel 3. Skor Rata-rata Siswa Berdasarkan Indikator Berfikir Kreatif

| Pretest | | | | Posttest | | | |
|----------------------------|-----|-----|-----|----------------------------|-----|-----|-----|
| Indikator berfikir kreatif | | | | Indikator berfikir kreatif | | | |
| I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| 29% | 36% | 25% | 21% | 96% | 68% | 75% | 77% |

Sumber: MAS Darul Ihsan Aceh Besar, 2022 (Data diolah)

Data diperoleh dari tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*), yaitu sebelum diberikan perlakuan dan setelah diberikan perlakuan yang diajarkan dengan menggunakan model *PBL*. Dari 25 siswa didapatkan dari masing-masing nilai N-Gain bahwa sebanyak 13 siswa memperoleh kategori tinggi, 9 siswa memperoleh kategori sedang, dan 3 siswa memperoleh kategori rendah.

Kemampuan Berfiir Kreatif Siswa



Gambar 1. skor rata-rata *pretest* dan *posttest* per indikator

Berdasarkan nilai kemampuan berfikir kreatif peserta didik antara *pretest* dan *posttest* diatas dapat dilihat nilai *pretest* dan *posttest* siswa berdasarkan indikator yang diajarkan dengan model PBL mengalami peningkatan. Peningkatan ini terjadi pada masing-masing indikator. Hal ini dapat dilihat berdasarkan indikator berfikir kreatif sebagai berikut:

1. Kelancaran Berfikir (*Fluency*)

Indikator berfikir lancar (*fluency*) menuntut siswa untuk memberikan banyak gagasan dalam penyelesaian masalah serta bekerja lebih cepat dibandingkan yang lainnya (Setyawati, 2013) . Berdasarkan gambar 4.1 diatas nilai *posttest* yang didapatkan indikator (*fluency*) sebesar 96%. Hal ini dikarenakan model pembelajaran PBL yang diterapkan membuat siswa lebih termotivasi dalam mempelajari materi yang diajarkan oleh guru didalam kelas.

2. Keluwesan Berfikir (*Flexibility*)

Indikator berfikir luwes (*Flexibility*) yang menuntut siswa untuk memberikan penyelesaian masalah yang bervariasi. (Sciences, 2016) aspek flexibility dapat terpenuhi jika siswa mampu untuk menghasilkan gagasan baru dari suatu masalah, atau dengan kemampuan seseorang dalam melihat masalah dari beberapa sudut pandang. Berdasarkan dari gambar 1 diatas dapat diketahui bahwa nilai *posttest* dengan menggunakan model PBL pada indikator luwes(*Flexibility*) memperoleh persentase sebesar 68%.

3. Berfikir Orisinal (*Orisinality*)

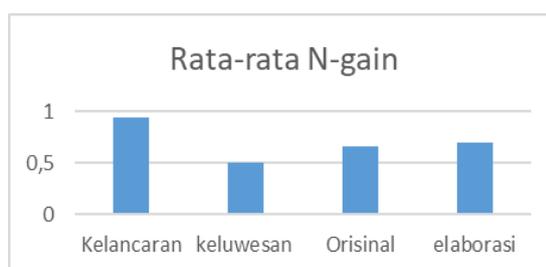
Indikator Orisinal (*Orisinality*) menuntut siswa untuk melahirkan sesuatu yang baru melalui hasil pemikirannya sendiri dan mampu menciptakan hal unik dari sesuatu yang terlihat biasa (Prasetyo & Mubarakah, 2014). Dari gambar 1 bisa dilihat bahwa indikator *orisinality* memiliki persentase sebesar 75%.

4. Kemampuan Elaborasi (*Elaboration*)

Indikator keterampilan memerinci (*elaboration*) menuntut siswa untuk mengembangkan dan memerinci suatu gagasan (Setyawati, 2013). Berdasarkan gambar 1 di atas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *posttest* untuk indikator keterampilan memerinci (*elaboration*) persentasenya sebesar 77%. Hal ini dikarenakan model PBL yang diterapkan pada dikelas tersebut dapat mengarahkan guru untuk membimbing siswa

secara bertahap agar bisa menyelesaikan masalah secara sistematis sehingga siswa mampu untuk menyelesaikan soal-soal yang diberikan guru secara memerinci.

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa persentase yang didapatkan untuk setiap indikator itu berbeda-beda hasilnya. Untuk indikator yang memiliki persentase tertinggi yaitu indikator *fluency* dengan persentase 96%, indikator *flexibility* didapatkan persentase sebesar 68%, dan untuk indikator *orisinality* dan *elaboration* mendapatkan masing-masing persentase 75% dan 77%.



Gambar 2 Rata-Rata N-Gain Per Indikator

Dari grafik diatas dapat dijelaskan terjadi peningkatan pada setiap aspek *fluency*, *flexibility*, *originally*, dan *elaboration*. *Fluency* mengalami peningkatan sebesar 0,94 dengan kategori tinggi, *flexibility* mendapatkan peningkatan sebesar 0,5 dengan kategori sedang, *originally* mengalami peningkatan sebesar 0,66 dengan kategori sedang, dan *elaboration* mendapatkan peningkatan sebesar 0,7 dengan kategori tinggi.

Hasil penelitian terdahulu dari (Husen, 2015) yang menyatakan bahwa model PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Kemampuan berpikir kreatif tersebut dihubungkan dengan model PBL, sehingga terjadi peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan diperkuat dengan penelitian yang relevan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran *PBL* dalam pembelajaran fisika dapat memberikan dampak terhadap kemampuan berfikir kreatif siswa.

Angket Respon siswa

Berdasarkan hasil survey yang diisi oleh 25 siswa dengan 20 pernyataan mengenai model pembelajaran PBL yang dilakukan ketika proses pembelajaran. Setiap pernyataan dapat dilihat pada *lampiran*, hasil analisis respon siswa terhadap penggunaan model PBL dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3. Data aspek respon siswa terhadap model *PBL*

| Aspek | Nomor Pernyataan | Persentase(%) | |
|---------------------------------|------------------|---------------|-------|
| | | Ya | Tidak |
| Ketertarikan terhadap model PBL | 8,10,11,17,18 | 0,54% | 0,46% |
| Manfaat | 1,2,4,5,12,15,19 | 0,62% | 0,36% |
| Kendala | 3,13,14,16 | 28% | 69,5% |
| Ketertarikan belajar kelompok | 6,7,9,20 | 50% | 50% |

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa respon siswa terhadap penggunaan model PBL yang mencakup 4 aspek dengan 20 pernyataan. Pada aspek ketertarikan terhadap model PBL diperoleh nilai sebesar 0,54% siswa menjawab Ya dan 0,46% siswa menjawab Tidak, pada aspek manfaat siswa menjawab Ya sebesar 0,62% dan siswa menjawab Tidak sebesar 0,36%, pada aspek kendala didapatkan persentase sebesar 0,29% siswa menjawab Ya dan 0,69% siswa menjawab Tidak, dan aspek yang terakhir aspek ketertarikan belajar kelompok 50% siswa menjawab Ya dan 50% siswa menjawab Tidak.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan hasil penelitian yang berjudul Dampak Penggunaan Model PBL Terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa Pada Materi Momentum dan Implus, Maka dapat disimpulkan: Model pembelajaran PBL memiliki dampak terhadap kemampuan berfikir kreatif siswa, hal ini dapat dilihat dari peningkatan nilai rata-rata *pretest* sebesar 27 rata-rata *posttest* sebesar 77, dan rata-rata gain sebesar 0,68. Dan dapat dilihat juga dari hasil respon siswa terhadap model PBL yang sangat baik, karena siswa mendapatkan sesuatu hal yang baru yang belum pernah didapatkannya

Disarankan kepada guru agar dapat menggunakan model pembelajaran PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Model pembelajaran PBL merupakan model yang sesuai dalam pembelajaran karena memberikan permasalahan yang nyata sehingga Untuk melihat dampak kemampuan berpikir kreatif, perlu dimaksimalkan setiap indikator yang harus dicapai siswa. Disarankan kepada pihak lain dapat melakukan penelitian yang sama pada materi lain sebagai bahan perbandingan dengan hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Angraena, A., & Arini, W. (2021). Kevalidan dan Respon E-Modul Interaktif Berbasis Aplikasi Android pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 4 Musi Rawas. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 3(2), 158–171. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v3i2.1426>
- Ariani, T. (2019). Efektivitas Bahan Ajar Fisika berbasis Scientific Materi Termodinamika. *Jurnal Inovasi Dan Bahan Pengembangan Fisika (JIPF)*, 6(1), 45–55.
- Ariani, T. (2020). Analysis of Students' Critical Thinking Skills in Physics Problems. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 3(1), 1–17. <https://doi.org/10.37891/kpej.v3i1.119>
- Arifin, A. T., Kartono, & Sutarto, H. (2014). Keefektifan Strategi Pembelajaran React Pada Kemampuan Siswa Kelas VII Aspek Komunikasi Matematis. *Jurnal Kreano*, 5(1), 91–98.
- 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>
- Cahyaningsih, U., & Ghufron, A. (2016). Pengaruh Penggunaan Model Problem-Based Learning Terhadap Karakter Kreatif Dan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 7(1), 104–115. <https://doi.org/10.21831/jpk.v0i1.10736>
- Firdaus, A. A., & E, L. (2022). Kevalidan pengembangan media pembelajaran fisika berbasis powtoon dengan pendekatan kontekstual materi impuls dan momentum. *Jurnal Fisika Indonesia*, 26(20), 39–43. <https://doi.org/10.22146/jfi.v26i1.75716>
- Husen, D. N. (2015). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa*. 3(2), 367–372.
- Miswati, M., Amin, A., & Lovisia, E. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Power Point Macro Berbasis Problem Based Learning Materi Besaran dan Pengukuran Sebagai Sumber Belajar Siswa Kelas X. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 2(2), 77–91. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v2i2.984>
- Prasetyo, A. D., & Mubarokah, L. (2014). Berpikir Kreatif Siswa Dalam Penerapan Model Pembelajaran Berdasar Masalah Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo*, 2(1), 9–18.
- Putra T. T., Irwan, D. V. (2017). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dengan Pembelajaran Berbasis Masalah. : : *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 51–70.
- Restu, I. A., & Arini, W. (2020). Pengembangan LKS Fisika Berbasis Contextual Teaching and Learning Materi Suhu dan Kalor Pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 6 Lubuklinggau. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 2(2), 92–106. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v2i2.985>
- Sari, M., Amin, A., & Arini, W. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Fisika Berbasis Scientific pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 3(1), 15–28. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v3i1.1045>

- Sciences, H. (2016). *Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Smp Pada Materi Lingkaran*. 4(1), 1–23. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i5.587-594>
- Setyawati, E. S. (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Aktif Strategi Giving Question And Getting Answer terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI TAV pada Standar Kompetensi Membuat Rekaman Audio di Studio di SMK Negeri 3 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Elektro*, 2(1), 185–193.
- Trisna, N., & Ariani, T. (2019). Model Direct Instruction Dengan Teknik Probing Prompting : Dampak Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X Sma Negeri 4 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2018/2019. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 1(1), 24–37. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v1i1.310>
- Widyaningsih, S. W., Komariah, N., Mujasam, M., & Yusuf, I. (2019). Pengaruh Penerapan Model Pbl Berbantuan Media Google Classroom Terhadap Hots, Motivasi Dan Minat Peserta Didik. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 1(2), 102–113. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v1i2.788>
- Zabit, M. N. M. (2010). Problem-Based Learning On Students Critical Thinking Skills In Teaching Business Education In Malaysia: A Literature Review. *American Journal of Business Education (AJBE)*, 3(6), 19–32. <https://doi.org/10.19030/ajbe.v3i6.436>