

P-ISSN 2654-4105

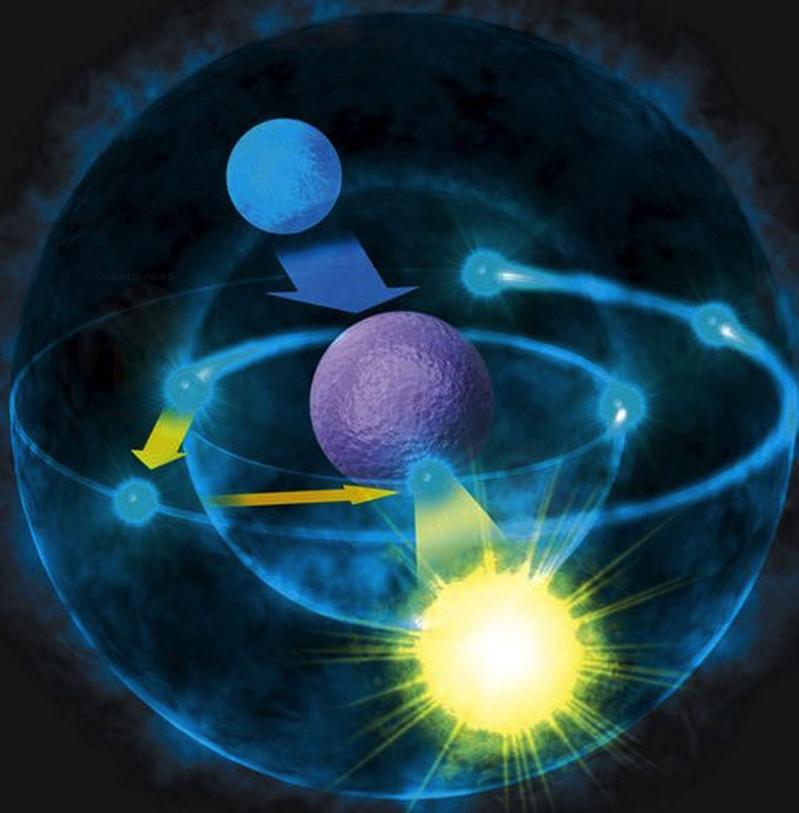
E-ISSN 2685-9483



# SILAMPARI JURNAL

## PENDIDIKAN ILMU FISIKA

Volume 5 Nomor 2 Desember 2023



**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
<b>Uji Kelayakan E-Modul Dengan Menggunakan Aplikasi Sigil Pada Materi Fenomena Kuantum Kelas XII SMA</b> Novriani Rahmah, Azizahwati, Muhammad Sahal .....	120-133
<b>Penerapan Model Pembelajaran <i>Think Pair Share</i> dengan Teknik <i>Index Card Match</i> Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik SMP pada Materi Pengukuran</b> Munawwaroh Tampi, Dedi Irawan, Azizahwati .....	134-147
<b>Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Search, Solve, Create, And Share (SSCS) terhadap Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Momentum dan Impuls</b> Alfiatin Nova, M. Nor, Muhammad Nasir .....	148-160
<b>Aktivitas Masyarakat dan Pengaruhnya terhadap Fenomena Alam Abrasi Terintegrasi Pembelajaran Fisika Sekolah</b> Umaya, Devicawati, Henny Johan, Septi Johan .....	161-171
<b>Penerapan Model Pembelajaran <i>Children Learning In Science (CLIS)</i> untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Materi Tekanan Kelas VIII SMP Negeri 7 Tambang</b> Ernita Siskawati, Azizahwati, Dina Syaflita .....	172-184
<b>Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Explicit Intruction</i> untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi Kelas VIII SMP</b> Nur Pajarni, Zuhdi Ma'aruf, Ernidawati .....	185-199
<b>Pengaruh Bahan Ajar Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan <i>V-Lab (Virtual Laboratory)</i> pada Materi Momentum dan Impuls untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa</b> Fati Matur Riska, Sheila Fitriana, Tuti Hardianti, Rachmat Rizaldi, Syahwin, Nana Mardiana .....	200-213
<b>Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Ropes pada Materi Tekanan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VIII SMP</b> Ratih Monika S Panjaitan, M. Nor, Azizahwati .....	214-225



**Uji Densitas Dan Porositas Serta Karakterisasi Batu Andesit Letusan Gunung Semeru di Desa Sumberuluh Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang**

Nofia Rohmah, Yushardi, Sudarti .....226-237

**Dampak Artificial Intelligence terhadap Pembelajaran IPA/Fisika di Sekolah**

Wulan Gontina, Rayandra Ansyar.....238-250

---

## UJI KELAYAKAN E-MODUL DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI SIGIL PADA MATERI FENOMENA KUANTUM KELAS XII SMA

Novriani Rahmah<sup>1</sup>, Azizahwati<sup>2</sup>, Muhammad Sahal<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Author Address; novrianirahmah99@gmail.com

<sup>123</sup>Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau, Riau, Indonesia

Received: 29 Maret 2023

Revised: 01 April 2023

Accepted: 2 Mei 2023

---

**Abstract:** The research was conducted to obtain products in the form of e-modules with the E-PUB format which were made using the sigil application on quantum phenomena material for class XII SMA. E-module with sigil application supports text, images, audio and video. This e-module learns about black body radiation, photoelectric effect, Compton effect and x-ray. The research method adopted the Research and Development (R&D) method with the ADDIE model. The ADDIE model is divided into five stages, namely analysis, design, development, implementation and evaluation. This research was conducted from the analysis, design to development stages. The data source was obtained from the scores of the questionnaire assessment results in the form of a checklist filled in by 3 expert validators. There are 4 aspects of the assessment carried out by the validator, namely aspects of content feasibility, linguistic aspects, presentation aspects and graphical aspects. The data obtained shows that the content feasibility aspect gets a score of 3.55 getting a very high category, the linguistic aspect has a score of 3.49 getting a high category, the presentation aspect has a score of 3.66 getting a very high category, and the graphical aspect has a score of 3.33 getting high category. So that the total average score of all aspects is 3.51 with a very high category. The conclusion from this study is that the e-module using the sigil application on quantum phenomena material for class XII SMA is valid and feasible to carry out for further research, namely the field trial stage, namely the implementation stage.

**Keyword :** e-module, sigil application, physics, quantum, black body radiation, photoelectric effect, compton effect, x-rays

**Abstrak:** Penelitian dilakukan dengan tujuan memperoleh produk berbentuk e-modul dengan format E-PUB yang dibuat dengan menggunakan aplikasi sigil pada materi fenomena kuantum kelas XII SMA. E-modul dengan aplikasi sigil mendukung teks, gambar, audio dan video. E-modul ini mempelajari tentang fenomena kuantum yang ada dalam KD 3.8 kurikulum 2013 revisi. Metode penelitian mengadopsi metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE. Model ADDIE terbagi dalam lima tahapan yaitu analysis, design, development, implementation, evaluation. Penelitian ini dilakukan dari tahap analisis, desain hingga tahap pengembangan. Sumber data didapatkan dari skor hasil penilaian kuesioner berbentuk checklist yang diisi oleh 3 validator pakar. Terdapat 4 aspek penilaian yang dilakukan oleh validator yaitu aspek kelayakan isi, aspek kebahasaan, aspek sajian dan aspek kegrafisan. Data yang diperoleh memperlihatkan bahwa aspek kelayakan isi memperoleh nilai 3,55 mendapatkan kategori sangat tinggi, aspek kebahasaan memiliki skor 3,49 mendapatkan kategori tinggi, aspek sajian memiliki skor 3,66 mendapatkan kategori sangat tinggi, dan aspek kegrafisan memiliki skor 3,33 mendapatkan kategori tinggi. Sehingga total skor rerata dari semua aspek adalah 3,51 memperoleh kategori sangat tinggi. Penelitian ini mendapatkan kesimpulan yaitu e-modul yang dihasilkan memakai aplikasi sigil pada materi fenomena kuantum kelas XII SMA telah valid dan layak untuk dilaksanakan ke penelitian selanjutnya yakni tahap uji coba ke lapangan yaitu tahap implementasi.

**Kata kunci:** Aplikasi sigil, e-modul, fenomena kuantum, fisika

## PENDAHULUAN

Pembukaan UUD 1945 pada alinea ke empat mencantumkan bahwa tujuan yang ingin dicapai bangsa Indonesia ialah mencerdaskan kehidupan bangsa. Upaya dalam mencapai cita-cita itu bisa dilaksanakan melalui pendidikan formal atau informal. Pendidikan bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup manusia agar menjadi lebih baik. Sehingga pendidikan menjadi kebutuhan penting yang perlu dipenuhi oleh umat manusia. Oleh sebab itu dalam keadaan apapun suatu bangsa harus meningkatkan taraf pendidikan yang dimiliki oleh rakyatnya. Kemajuan pendidikan tidak lepas dari kemajuan teknologi informasi yang saat ini telah memasuki era digital. Era digital menuntut umat manusia untuk memiliki keterampilan untuk menerapkan teknologi dengan baik dalam kehidupan nyata termasuk di bidang Pendidikan.

Kegiatan belajar mengajar disekolah tidak lepas dari interaksi diantara guru dan peserta didik. Suatu kegiatan pembelajaran dapat dikatakan berjalan dengan baik dan efektif apabila hubungan interaksi tersebut dapat saling mendukung (Ariani, T, 2020). Guru sebagai salah satu komponen hubungan interaksi pada proses pembelajaran, bertugas membimbing dan mengarahkan siswa belajar dan bagaimana supaya mendapatkan hasil belajar yang maksimal (M. Sari et al., 2021). Dimana keberhasilan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran bukan hanya bergantung pada potensi diri yang dimilikinya namun perlu dukungan lingkungan proses pembelajaran. Sebagai fasilitator guru memiliki tanggung jawab untuk mampu memilih cara dan media pembelajaran yang cocok sehingga kegiatan belajar disekolah bisa terlaksana dengan baik (Ghiffary, 2019).

Ilmu fisika sangat penting untuk dipelajari kegiatan belajar di Sekolah. Pembelajaran fisika di lingkungan persekolahan perlu dilakukan dengan baik dan memperoleh perhatian lebih sehingga bisa menjadi landasan yang kokoh dalam perannya tersebut (Rahmini et al., 2017). Ilmu fisika berperan fundamental dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Fisika mempelajari bagian-bagian alam serta interaksinya. Ilmu fisika berkontribusi dalam memahami dan mengungkapkan misteri di alam semesta. Menurut Utami, (dalam Aththibby & Salim, 2015) pada tingkat bawah fisika mempelajari kejadian alam, memiliki logika yang bisa diterima akal karena berdasarkan pengalaman nyata, sedangkan ditingkat lanjut fisika dapat digunakan menjadi alat untuk memperkirakan fenomena alam yang akan terjadi. Penguasaan konsep IPA di sekolah untuk materi fisika tergolong lebih rendah jika dibandingkan dengan pelajaran kimia dan biologi. Hal ini berdasarkan pada hasil UNBK SMA tahun 2019 dimana fisika memperoleh nilai 46,47, kimia 50,99 dan biologi 50,61 (Nuraini et al., 2022).

Salah satu materi yang ada di fisika yang sulit apabila dijelaskan hanya melalui menggunakan teks dan gambar adalah materi fenomena kuantum yang ada pada KD 3.8 pada kelas XII SMA yang mempelajari tentang radiasi benda hitam, efek fotolistrik, efek Compton dan sinar-x. Materi fenomena kuantum sulit untuk diperagakan langsung karena keterbatasan alat dan memiliki tingkat bahaya apabila dipraktikkan di dalam kelas. Materi fenomena kuantum yang tersaji pada buku cetak sekolah bersifat abstrak dan hanya mampu menampilkan teks dan gambar. Sedangkan pembelajaran yang menarik dan berkesan lebih disukai oleh peserta didik sehingga mampu merangsang motivasi belajar (Karimatussalamah, 2018). Oleh sebab itu untuk memudahkan dalam memahami fenomena kuantum perlu dibuat dalam bentuk *e-modul* yang penyampaiannya berupa animasi-animasi, gambar serta video dan visualisasi yang relevan sehingga bisa menambah pengetahuan peserta didik.

*E-Modul* adalah bahan belajar yang digunakan secara mandiri, dibuat secara sistematis untuk mencapai tujuan pembelajaran dalam bentuk format elektronik, dapat diakses melalui perangkat elektronik dimana pada setiap materi terhubung melalui *link* navigasi yang berisi audio, video dan animasi untuk mempermudah pemahaman peserta didik dalam belajar (Satriawati, 2015). Penelitian bertujuan untuk memperoleh sebuah *e-modul* dalam format *e-pub* yang dibuat melalui aplikasi sigil pada materi fenomena kuantum kelas XII SMA yang valid atau layak dipakai dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah untuk memperoleh peningkatan pemahaman peserta didik dalam mempelajari fenomena kuantum kelas XII SMA.

*E-modul* yang dibuat menggunakan aplikasi sigil mampu mendukung teks, gambar, audio dan video. Sehingga lebih memudahkan peserta didik dalam memahami materi fenomena kuantum secara mandiri. Dibandingkan dengan buku cetak yang hanya menampilkan teks dan gambar, sulit menjelaskan materi fenomena kuantum yang bersifat abstrak. Dengan adanya *e-modul* dengan menggunakan aplikasi sigil pada materi fenomena kuantum ini, materi yang bersifat abstrak dapat dibuat menjadi lebih konkrit.

*E-modul* yang dibuat dalam penelitian ini memakai teori belajar konstruktivisme. Teori konstruktivisme merupakan teori yang memiliki sifat membangun dari segi kecakapan dan pengetahuan dalam kegiatan Pembelajaran (Suparlan, 2019). Teori belajar konstruktivisme memberi keleluasaan kepada orang yang mau belajar dan memperoleh ilmu pengetahuan melalui bantuan orang lain (Sugrah, 2019). Teori konstruktivisme menekankan bahwa pengetahuan yang kita dapatkan merupakan hasil dari ciptaan kita sendiri (Sukiman, 2008).

Konstruktivisme sebagai dasar pemikiran belajar memandang pengetahuan itu dibangun oleh orang secara perlahan-lahan, bukan hadir secara tiba-tiba dan hasilnya adalah konteks yang terbatas. Pengetahuan bukan hanya sebagai kumpulan kaidah, konsep dan fakta-fakta yang siap untuk dijadikan sumber dan dihafalkan. Untuk mendapatkannya sendiri melalui pengalaman dalam kehidupan nyata (Budyastuti & Fauziati, 2021).

*E-modul* yang dibuat dalam penelitian ini memakai pendekatan saintifik. Pendekatan *scientific learning* merupakan pendekatan yang pakai pada kegiatan belajar mengajar yang berdasarkan kegiatan ilmiah (Ghozali, 2017). Pendekatan ini meliputi kegiatan mengamati, bertanya, melakukan eksperimen, melakukan penalaran, mengkomunikasikan dan menciptakan yang diwujudkan melalui pengerjaan LKPD oleh peserta didik. Pendekatansaintifik sangat menekankan keterampilan proses yang erat kaitannya dengan kurikulum 2013 (Falziah et al., 2015).

*E-modul* dibuat melalui aplikasi sigil yaitu aplikasi pembuat e-modul dengan format e-pub. Aplikasi lain yang dapat digunakan untuk membuat e-modul ada beberapa seperti aplikasi *iSpring 3D Books* dan *Kvisoft Flipbook Maker*. Perbandingan aplikasi sigil, aplikasi *iSpring 3D Books* dan *Kvisoft Flipbook Maker* ditunjukkan pada table 1.

**Tabel 1.** Perbandingan aplikasi sigil, iSpring 3D Books dan Kvisoft Flipbook Maker

Parameter	Aplikasi Sigil	iSpring Books	3D Kvisoft Flipbook Maker
Jenis Software	Freeware	Shareware	Freeware
Running test	Ringan	Ringan	Ringan
Kemudahan	Mudah	Mudah	Mudah
Support gambar	Ya	Ya	Ya
Support video dan audio	Ya	Tidak	Tidak
Support animasi	Ya	Tidak	Ya
Support Hyperlink	Ya	Tidak	Ya
Output	Ekstensi .epub	Ekstensi .swf	Ekstensi .swf

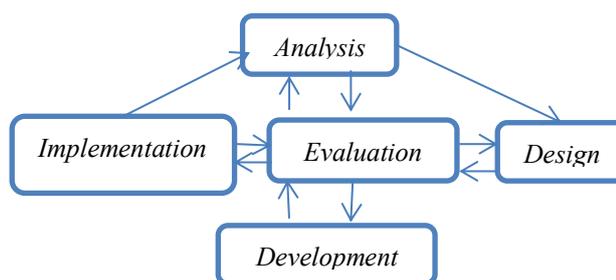
Sumber: (Amalia & Kustijono, 2017) dan (Sari, 2016)

## METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian berada di Laboratorium Pendidikan Fisika PMIPA FKIP Universitas Riau. Penelitian dilaksanakan dari Maret 2021 sampai dengan April 2023.

Penelitian mengadopsi metode *Research and Development* (R&D). Dick dan Carry (dalam Sugiyono, 2019) memakai kata ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) untuk penelitian dan pengembangan. Sugiyono (2019) mengungkapkan metode *Research and Development* merupakan cara ilmiah untuk melaksanakan penelitian, mendesain produk, memproduksi produk serta menguji validitasnya. *E-modul* dengan aplikasi Sigil pada materi fenomena kuantum XII SMA dihasilkan dalam penelitian ini.

Metode pengembangan model ADDIE ditunjukkan melalui Gambar 1.



**Gambar 1.** Model ADDIE  
Sumber : (Tegeh & Kirna, 2013)

Pendekatan ini dipilih berdasarkan tujuan penelitian yakni untuk memperoleh *e-modul* dengan format e-pub yang dibuat melalui aplikasi sigil pada materi fenomena kuantum kelas XII SMA. Pada penelitian ini model ADDIE yang dilaksanakan yaitu tahap analisis, desain dan pengembangan (*development*) dengan menghasilkan *e-modul* dan melakukan validasi *e-modul* tersebut.

#### 1. Analisis

Tahap analisis yang dilakukan yaitu analisis kebutuhan dan analisis tugas yang dihadapi di sekolah dalam proses pembelajaran fisika fenomena kuantum. Analisis kebutuhan dilakukan melalui studi literatur dengan menelaah beberapa artikel yang berkaitan dengan fisika fenomena kuantum tentang radiasi benda hitam, efek fotolistrik, efek compton dan sinar-x. Sedangkan analisis tugas dilakukan dengan menelaah materi dan konsep yang dipelajari pada fenomena kuantum pada KD 3.8 Kurikulum 2013 revisi.

#### 2. Desain

Tahap desain yaitu melakukan perancangan *e-modul* yang akan dibuat, membuat *storyboard*, membuat materi dan video pembelajaran yang disesuaikan dengan silabus K13 revisi materi fenomena kuantum kelas XII SMA.

#### 3. Pengembangan

Tahap pengembangan dilakukan dengan merealisasikan hasil desain pada tahap kedua menghasilkan bentuk akhir dari *e-modul* dengan menggunakan aplikasi sigil pada materi fenomena kuantum kelas XII SMA melalui perbaikan berdasarkan masukan validator pakar.

Alat ukur yang dipakai dalam penelitian disebut sebagai instrumen penelitian (Sugiyono, 2019). Kuesioner atau angket dalam bentuk checklist dijadikan instrument penelitian dalam penelitian ini. Kuesioner merupakan cara mengumpulkan data dengan memberikan pernyataan atau pertanyaan tertulis kepada responden (Sugiyono, 2019). Teknik mengumpulkan data dilaksanakan dengan mengisi kuesioner berbentuk *checklist* oleh validator bersamaan dengan *e-modul* yang telah dibuat supaya dapat di nilai. Lembar validasi memiliki 4 aspek yang dinilai yaitu aspek kelayakan isi, kebahasaan, sajian dan kegrafisan. Dimana dari 4 aspek tersebut terdapat 19 poin yang akan dinilai.

Data yang diperoleh dari lembar validasi dinyatakan dalam bentuk skala likert dengan 4 kriteria penilaian yang menyatakan tingkat kelayakan terhadap indikator uji yang diberikan yang dapat dilihat dari tabel 2.

**Tabel 2.** Skala likert 4 kriteria

No	Nilai	Keterangan
1	1	Sangat tidak setuju
2	2	Tidak setuju
3	3	Setuju
4	4	Sangat setuju

Sumber: (Taluke et al., 2019)

Data yang telah diperoleh saat validasi dilakukan analisis deskriptif skor rata-rata dari setiap indikator hasil penelitian validator untuk menentukan tingkat kelayakan *e-modul*. *E-modul* akan dinyatakan valid apabila rata-rata skor mendapatkan nilai minimal 3. Perumusannya dilakukan seperti di bawah ini:

$$\frac{\sum \text{Jawaban Kuesioner}}{\sum \text{pertanyaan} \times \sum \text{Responden}} = \text{Skor rata - rata} \quad (1)$$

(Umar, 2011)

Tingkat kelayakan *e-modul* dengan menggunakan aplikasi sigil pada materi fenomena kuantum kelas XII SMA dapat dilihat dari tabel 3.

**Tabel 3.** Kategori validitas

Nilai Validitas	Kategori
$3,50 \leq x \leq 4,00$	Sangat Baik
$3,00 \leq x < 3,50$	Baik
$2,00 \leq x < 3,00$	Cukup Baik

(Dewi et al., 2020)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memperoleh hasil berupa *e-modul* dengan format e-pub yang dibuat menggunakan aplikasi sigil pada materi fenomena kuantum kelas XII SMA. Penelitian dilakukan dengan 3 tahapan yaitu analisis, *design* (perancangan) dan *development* (pengembangan). Kegiatan yang dilaksanakan ditahap analisis berupa analisis kebutuhan peserta didik, analisis tugas yang terdiri dari silabus, dan Kompetensi dasar (KD), dan analisis konsep.

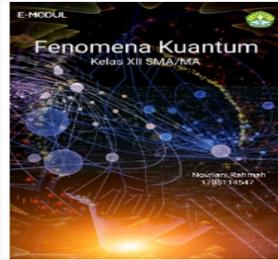
Tahap analisis kebutuhan diperoleh dalam penelitian Nuraini (2022) penguasaan konsep IPA yang memiliki nilai rata-rata ujian nasional SMA tahun 2019 untuk matapelajaran fisika mendapat nilai yang lebih rendah jika dilihat dari mata pelajaran biologi dan kimia. Sehingga dibutuhkan sebuah media untuk membantu peserta didik untuk bisa memahami materi fisika. Materi fisika fenomena kuantum bersifat abstrak dan sulit untuk dipraktikkan langsung di dalam kelas. Penelitian yang dilaksanakan oleh Umaida (Zulkarnain et al., 2015) materi yang bersifat abstrak akan berpotensi membuat peserta didik mengalami kesulitan dan memperoleh pemahaman konsep yang salah. *E-modul* yang dibuat dengan menggunakan aplikasi sigil bisa di akses melalui android, laptop dan komputer dengan bantuan aplikasi pembuka file format E-PUB seperti *Readium dan Lhitium*. Penelitian yang dilakukan Rofiyadi dan Lestari Handayani (2021) *mengungkapkan E-modul* interaktif berbasis android dapat diakses kapan dan dimana saja bisa melalui *online* maupun *offline* serta lebih fleksibel penggunaanya. Sedangkan pada analisis tugas, peneliti menyesuaikan *e-modul* fenomena kuantum kelas XII SMA yang dikembangkan berdasarkan kurikulum 2013 revisi.

Tahap kedua yaitu tahap desain dilakukan setelah tahap analisis. Berikut langkah-langkah yang dilakukan saat tahap desain.

1. Menetapkan judul *e-modul* yaitu *e-modul* fenomena kuantum kelas XII SMA
2. Merumuskan dan mengembangkan garis besar materi fenomena kuantum kelas XII SMA berdasarkan pendekatan *saintific*
3. Pembuatan LKPD untuk setiap pertemuan
4. Merumuskan soal kuis dan evaluasi
5. Menetapkan desain tampilan *e-modul* dengan menggunakan aplikasi sigil
6. Merumuskan dan mengembangkan kerangka *e-modul*

Tahap ketiga adalah tahap pengembangan yang dilaksanakan untuk merealisasikan tahapan desain yang telah dibuat. Berikut adalah tampilan *e-modul* fenomena kuantum kelas XII SMA.

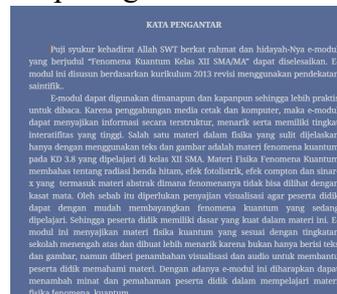
1. Cover *e-modul* ditunjukkan pada gambar 2.



Fenomena Kuantum Kel...  
Novriani Rahmah

**Gambar 2.** Cover *e-modul* fisika fenomena kuantum

2. Kata pengantar *e-modul* ditunjukkan pada gambar 3.



**Gambar 3.** Kata pengantar

3. Peta konsep *e-modul* ditampilkan pada gambar 4.



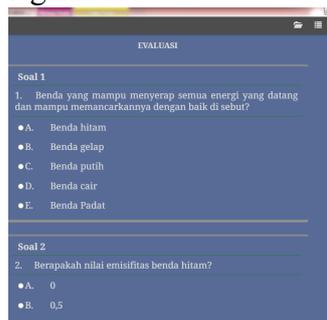
**Gambar 4.** Peta konsep

4. LKPD *e-modul* ditunjukkan pada gambar 5.



**Gambar 5.** LKPD

5. Evaluasi *e-modul* ditunjukkan pada gambar 6.



**Gambar 6.** Evaluasi

*E-modul* ini memuat kata pengantar, daftar Isi, kompetensi, Peta Konsep, Materi Radiasi Benda Hitam, LKPD Radiasi Benda Hitam, Materi Efek Fotolistrik, LKPD Efek Fotolistrik, Materi Efek Compton, LKPD Efek Compton, Materi Sinar-x, LKPD Sinar-x, rangkuman materi, soal evaluasi dengan kunci jawabannya serta daftar pustaka.

*E-modul* dengan menggunakan aplikasi sigil pada materi fenomena kuantum yang sudah dibuat dilaksanakan uji validitas untuk mengetahui tingkat validitas *e-modul*. Uji validitas dilaksanakan dengan melihat empat aspek yang terdiri dari aspek kelayakan isi, aspek kebahasaan, aspek sajian dan aspek kegrafisan dimana dari ke empat aspek terdapat 19 komponen yang dinilai.

Validitas dilakukan sebanyak dua kali oleh validator pakar, validasi dilakukan dengan memberikan *e-modul* kepada validator dan menginstal aplikasi readium di komputer atau laptop dan aplikasi lithium di android. Validasi tahap pertama diperoleh saran perbaikan dari tim validator pakar sehingga *e-modul* perlu dilakukan beberapa perbaikan sesuai dengan saran validator tersebut. Setelah perbaikan selesai dilakukan, tahap selanjutnya adalah validasi tahap kedua.

Tahapan Validasi kedua dilaksanakan dengan cara memberikan *e-modul* yang sudah dilakukan perbaikan dan kuesioner yang sama kepada tim validator pakar. Skor penilaian tahap kedua dapat dilihat dari table 4.

**Tabel 4.** Nilai dalam setiap aspek pada validasi tahap kedua

No	Komponen	Rerata	Kategori
Aspek Kelayakan Isi			
1	Kesesuaian dengan SK, KD	3,66	SB
2	Kesesuaian dengan kebutuhan siswa	3,33	B
3	Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar	3,33	B

4	Kebenaran substansi materi	4	SB
5	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan	3	B
6	Kesesuaian dengan nilai-nilai, moralitas dan sosial	4	SB
	Jumlah rata-rata	3,55	SB
Aspek Kebahasaan			
7	Keterbacaan	3,33	B
8	Kejelasan informasi	4	SB
9	Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia	3	B
10	Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien	3,66	SB
	Jumlah rata-rata	3,49	B
Aspek Sajian			
11	Kejelasan tujuan	3,33	B
12	Urutan penyajian	4	SB
13	Pemberian motivasi	4	SB
14	Interaktifitas	3,33	B
15	Kelengkapan Informasi	3,66	SB
	Jumlah rata-rata	3,66	SB
Aspek Kegrafisan			
16	Penggunaan font	3,33	B
17	Lay out, tata letak	3,33	B
18	Ilustrasi, gambar, video	3,33	B
19	Desaian tampilan	3,33	B
	Rerata	3,33	B
	Jumlah Skor Keseluruhan	3,51	SB

Ket: SB = Sangat Baik

B= Baik

Tabel 4. menunjukkan hasil penilaian validasi kedua. Aspek kelayakan isi mendapatkan skor 3,55 dan memiliki kategori sangat tinggi yang menandakan bahwa dari segi kelayakan isi sudah valid. Terdapat 6 komponen yang dinilai pada aspek kelayakan isi dimana setiap komponen tidak ada yang mendapat skor di bawah 3.

Aspek kebahasaan mendapatkan skor 3,49 dan memiliki kategori tinggi yang menandakan bahwa dari aspek kebahasaan sudah valid. Terdapat komponen yang dinilai pada aspek kebahasaan dimana setiap komponen tidak ada yang mendapat skor di bawah 3.

Aspek Sajian mendapatkan skor 3,66 dan memiliki kategori sangat tinggi yang menandakan bahwa dari aspek sudah valid. Terdapat 5 komponen yang dinilai pada aspek sajian dimana setiap komponen tidak ada yang mendapat skor di bawah 3.

Aspek kegrafisan mendapatkan skor 3,33 dan memiliki kategori tinggi yang menandakan bahwa dari aspek kegrafisan sudah valid. Terdapat 4 komponen yang dinilai pada aspek kegrafisan dimana setiap komponen tidak ada yang mendapat skor di bawah 3.

Jumlah skor rata-rata keseluruhan yang didapatkan dari hasil validasi tahap kedua yaitu 3,51 dengan kategori sangat tinggi sehingga e-modul dengan menggunakan aplikasi sigil pada materi fenomena kuantum kelas XII SMA dinyatakan valid dan layak untuk dilaksanakan penelitian ketahap selanjutnya dengan melakukan ujicoba produk ke sekolah.

*E-modul* fenomena kuantum kelas XII SMA dikembangkan agar memudahkan peserta didik dalam memahami teori fisika fenomena kuantum yang memperelajari tentang materi radiasi benda hitam, materi efek fotolistrik, materi efek compton dan materi sinar-x. Meskipun menurut Serway dan Vuille (2012) teori dalam fisika bersifat sementara, tidak ada teori yang hingga saat ini memberikan deskripsi lengkap tentang semua fenomena fisik, bahkan dalam subdisiplin fisika tertentu masih dapat terjadi perubahan.

*E-modul* fenomena kuantum kelas XII SMA memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya yakni *e-modul* bisa digunakan kapan saja dan dimana saja menggunakan smartphone yang rata-rata telah dimiliki siswa di era teknologi ini (Laili et al., 2019). secara *offline* sehingga tidak memerlukan akses internet. *E-modul* ini bisa dipakai secara mandiri jadi dapat digunakan pada saat pembelajaran daring maupun luring. *E-modul* fenomena kuantum kelas XII SMA ini mampu menjelaskan materi radiasi benda hitam, efek fotolistrik, efek compton dan sinar-x yang abstrak menjadi konkrit. *E-modul* fenomena kuantum kelas XII SMA yang dibuat melalui aplikasi sigil tidak perlu dilakukan *zoom-in* dan *zoom-out* karena ukurannya selalu menyesuaikan ukuran layar laptop atau Android yang dipakai. Kelemahan *e-modul* ini format e-modul dalam bentuk epub memerlukan aplikasi tambahan untuk mengaksesnya (Jannah et al., 2022). Ukuran file yang lumayan besar yakni 68 MB sehingga dibutuhkan ruang penyimpanan yang cukup banyak. Untuk mengoperasikan *e-modul* ini dapat menggunakan Laptop, Android dan komputer sehingga guru dan peserta didik harus memiliki salah satu dari laptop, Android dan komputer.

## SIMPULAN DAN SARAN

*E-modul* fenomena kuantum kelas XII SMA yang dikembangkan telah valid sesuai hasil validasi yang dilakukan oleh validator pakar baik dari aspek kelayakan isi, aspek kebahasaan, aspek sajian dan aspek kegrafisan. Rentang nilai yang digunakan dalam validasi ini dari 1 sampai 4. Apabila skor yang diperoleh  $\geq 1$  dan  $< 2$  maka memperoleh kategori tidak baik

yang artinya e-modul tidak valid, selanjutnya skor yang diperoleh  $\geq 2$  dan  $< 3$  maka memperoleh kategori cukup baik yang artinya e-modul tidak valid, apabila skor yang diperoleh  $\geq 3$  dan  $< 3,5$  maka memperoleh kategori baik yang artinya e-modul valid, jika skor yang diperoleh  $\geq 3,5$  dan  $\leq 4$  maka memperoleh kategori sangat baik yang artinya e-modul valid. Berdasarkan hasil validasi aspek kelayakan isi memperoleh skor 3,5, aspek kebahasaan memperoleh skor 3,49, aspek sajian memperoleh skor 3,66 dan aspek kegrafisan memperoleh skor 3,33. Tidak terdapat skor yang berada dibawah 3 sehingga e-modul dengan menggunakan aplikasi sigil pada materi fenomena kuantum valid dan layak dilakukan penelitian selanjutnya dengan mengujicobakan produk ke lapangan persekolahan.

Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan agar bisa melanjutkan penelitian dengan menerapkan media pada uji skala kecil maupun skala besar ke sekolah dalam proses pembelajaran sehingga produk layak digunakan di sekolah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, F., & Kustijono, D. R. (2017). Efektifitas penggunaan E-Book dengan Sigil untuk melatih kemampuan berpikir kritis. *Seminar Nasional Fisika (SNF) 2017*, 81–85.
- Ariani, T. (2020). Analysis of Students' Critical Thinking Skills in Physics Problems. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 3(1), 1-17.
- Aththibby, A. R., & Salim, M. B. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Animasi Flash Topik Bahasan Usaha Dan Energi. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(2), 25–33.
- Budyastuti, Y., & Fauziati, E. (2021). Penerapan Teori Konstruktivisme pada Pembelajaran Daring Interaktif. *Jurnal Papeda*, 3(2), 112–119.
- Dewi, Rr. V. K., Sunarsi, D., & Akbar, I. R. (2020). Dampak Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi Terhadap Minat Belajar Siswa di SMK Ganesa Satria Depok. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 6(4), 1001–1007.
- Falziah, Natalina, M., & Arnentis. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Pendekatan Sainifik pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan di Kelas XII SMA. *Jurnal Online Mahasiswa*, 2(1), 1–11.
- Ghiffary, M. A. (2019). Keefektifan Game Kuis Tts Pintar Sebagai Media Pembelajaran Mata Pelajaran Ipa Terpadu Di Smp Islam Cahaya Insani Semarang [Skripsi]. Universitas Negeri Semarang.
- Ghozali, I. (2017). Pendekatan Scientific Learning dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Pedagogik*, 04(01), 1–13.

- Jannah, J., Kaspul, K., & Utami, N. H. (2022). Kepraktisan Modul Elektronik Menggunakan Aplikasi Sigil Berorientasi Pendekatan Saintifik Materi Perubahan Lingkungan Kelas X Jenjang Sekolah Menengah Atas. *JURNAL AI-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, 7(3), 155. <https://doi.org/10.36722/sst.v7i3.1091>
- Karimatussalamah, S. (2018). Pengembangan Modul IPA untuk Materi Mendeskripsikan Struktur Bumi Siswa Kelas V [Artikel Skripsi]. In *Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri*. Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Laili, I., Ganefri, & Usmeldi. (2019). Efektivitas Pengembangan E-modul Project Based Learning pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(3), 306–315.
- Nuraini, E., Budi Susila, A., & Sunaryo. (2022). Pengembangan E-modul Fisika Berbasis CMS Wordpress pada Materi Konsep dan Fenomena Kuantum SMA Kelas XII. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (e-Journal) SNF2022*, 10(1), 1–6. <https://doi.org/10.21009/03.SNF2022>
- Rahmini, Y., Anaperta, M., & Yanti, I. R. (2017). Pengaruh Penerapan Teka Teki Silang Dalam Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI MIPA SMA NEGERI 14 Padang. *Education and Science Physics Journal E-ISSN*, 3(2), 75–86. <http://ejournal.stkip-pgri-sumbar.ac.id/index.php/JRFES>
- Rofiyadi, Y. A., & Lestari Handayani, S. (2021). Pengembangan Aplikasi E-Modul Interaktif Berbasis Android Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 6(2), 54–60.
- 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/sjipif.v3i1.1045>
- Sari, S. A. (2016). Pengembangan Buku Digital Melalui Aplikasi Sigil Pada Mata Kuliah Cookies Dan Candys. *Jurnal Science Tech*, 1(2), 46–54.
- Satriawati, H. (2015). *Pengembangan E-modul Interaktif sebagai Sumber Belajar Elektronika Dasar Kelas X SMKN 3 Yogyakarta* [Skripsi]. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Serway, R. A., & Vuille, C. (2012). *College Physics* (Ninth Edition). Charles Hartford.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* (9th ed.). Alfabeta.
- Sugrah, N. (2019). Implementasi Teori Belajar Konstruktivisme dalam Pembelajaran Sains. *Humanika*, 19(2), 121–138.
- Sukiman. (2008). Teori Pembelajaran dalam Pandangan Konstruktivisme dan Pendidikan Islam. *Kependidikan Islam*, 3(1), 59–70.
- Suparlan. (2019). TEORI KONSTRUKTIVISME DALAM PEMBELAJARAN. *Jurnal Keislaman Dan Ilmu Pendidikan*, 1(2), 79–88. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/islamika>

- Taluke, D., Lakat, R. S. M., & Sembel, A. (2019). Analisis Preferensi Masyarakat Dalam Pengelolaan Ekosistem Mangrove Di Pesisir Pantai Kecamatan Loloda Kabupaten Halmahera Barat. *Jurnal Spasial*, 6(2), 531–540.
- Tegeh, I. M., & Kirna, I. M. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Metode Penelitian dengan ADDIE Model. *Jurnal IKA*, 11(1), 12–26.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.23887/ika.v11i1.1145>
- Umar, H. (2011). *Metode Penelitian untuk Skripsi dan Tesis Bisnis*.
- Zulkarnain, A., Kadaritna, N., & Tania, L. (2015). Pengembangan E-Modul Teori Atom Mekanika Kuantum Berbasis Web Dengan Pendekatan Saintifik. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 4(1), 222–235.

---

## PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *THINK PAIR SHARE* DENGAN TEKNIK *INDEX CARD MATCH* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOGNITIF PESERTA DIDIK SMP PADA MATERI PENGUKURAN

Munawwaroh Tampi<sup>1</sup>, Dedi Irawan<sup>2</sup>, Azizahwati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Author Adress; Munawwaroh.tampi0790@student.unri.ac.id

<sup>123</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Riau, Riau, Indonesia

**Received:** 03 April 2023

**Revised:** 01 Mei 2023

**Accepted:** 30 Mei 2023

---

**Abstract:** *This study aims to describe the application of the think pair share learning model with the index card match technique to the cognitive learning outcomes of students and to find out the differences in student learning outcomes between those applying the think pair share learning model with the index card match technique and conventional learning models on measurement material. at SMPN 2 Pujud. The research method used was quasi-experimental using nonequivalent control group design. With data collection techniques in the form of pretest and posttest. The sampling technique in this study used a simple random sampling technique. The sample in this study included class VII 1 and VII 2. The results of the descriptive analysis in the experimental class obtained an average absorption score of 62.9 which was in the fairly effective category. Whereas in the control class a score of 52.8 was in the fairly effective category. The results of the hypothesis test were obtained at 0.002 which means it is smaller than 0.05. There is a significant difference in the cognitive learning outcomes of students between classes that apply the think pair share learning model with the index card match technique and classes that apply conventional learning to measurement material.*

**Keywords:** *Think Pair Share Learning Model, Index Card Match Technique, Learning Outcomes, Cognitive*

**Abstrak:** *Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penerapan model pembelajaran think pair share dengan teknik index card match terhadap hasil belajar kognitif peserta didik dan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar peserta didik antara yang menerapkan model pembelajaran think pair share dengan teknik index card match dengan model pembelajaran konvensional pada materi pengukuran di SMPN 2 Pujud. Metode penelitian yang digunakan yaitu quasi experimental dengan menggunakan rancangan nonequivalent kontrol group design. Dengan teknik pengumpulan data berupa pretest dan posttest. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel acak sederhana (simple random sampling). Sampel dalam penelitian ini meliputi kelas VII 1 dan VII 2. Hasil analisis deskriptif pada kelas eksperimen memperoleh skor daya serap rata-rata sebesar 62,9 berada pada kategori cukup efektif. Sedangkan pada kelas kontrol memperoleh skor sebesar 52,8 berada pada kategori cukup efektif. Hasil uji hipotesis diperoleh sebesar 0,002 yang berarti lebih kecil dari 0,05. Terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar kognitif peserta didik antara kelas yang menerapkan model pembelajaran think pair share dengan teknik index card match dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi pengukuran.*

**Kata kunci:** *Model Pembelajaran Think Pair Share, Teknik Index Card Match, Hasil Belajar, Kognitif*

## PENDAHULUAN

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Belajar adalah perubahan dalam diri seseorang yang dapat dinyatakan dengan adanya penguasaan pola sambutan yang beri, berupa pemahaman, keterampilan dan sikap sebagai hasil proses hasil pengalaman yang dialami. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi perolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap kepercayaan pada peserta didik. Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. Proses pembelajaran dialami sepanjang hayat seorang manusia serta dapat berlaku di manapun dan kapanpun (Suardi, 2018).

Guru memiliki peran yang penting dalam proses belajar mengajar. Guru selalu terlibat dalam setiap proses belajar mengajar. Sebagai seorang pendidik, guru lebih banyak berhadapan dengan peserta didik selama proses belajar mengajar. Selain memberikan pengetahuan, guru juga membimbing peserta didik, mendorong potensi peserta didik, membangun kepribadian peserta didik, serta memberikan motivasi peserta didik dalam belajar. Oleh karena itu, guru harus memiliki kreativitas yang tinggi dalam menyampaikan materi pembelajaran agar peserta didik tertarik dan memperhatikan dalam kegiatan pembelajaran (Annisa & Outcomes, 2019). Membangun suasana tersebut tentunya tidak mudah, banyak faktor yang bisa menjadi penghambat, faktor tersebut bisa berasal dari peserta didik yang cenderung pasif atau bahkan faktor dari pengajar sendiri yang kurang inovatif, sehingga dalam kegiatan pembelajaran cenderung monoton. Hal ini akan membuat peserta didik merasa bosan dalam belajar. Dalam proses pembelajaran tidak semua peserta didik mampu berkonsentrasi dalam waktu yang relatif lama. Daya serap peserta didik terhadap materi yang diberikan juga bermacam-macam. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sebagai salah satu bidang studi yang pada umumnya dirasakan membosankan bagi peserta didik itu sendiri (Fua et al., 2017).

Hasil belajar memiliki peran yang penting dalam proses belajar mengajar karena keberhasilan peserta didik diukur dari hasil belajar yang diperoleh. Guru harus memikirkan

---

dan membuat perencanaan secara seksama dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik (Handayani & Jatmiko, 2017).

IPA merupakan salah satu disiplin ilmu di sekolah yang sangat penting. Di sekolah SMP, IPA adalah ilmu yang mencari tahu tentang alam secara sistematis sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar dalam kehidupan sehari-hari (Mardiyah, 2017).

Kenyataannya bahwa hasil belajar sains peserta didik di Indonesia belum optimal bahkan termasuk rendah. Hal tersebut terbukti dari hasil laporan penelitian PISA (*Programme of Internasional Student Assessment*). PISA merupakan suatu bentuk evaluasi kemampuan dan pengetahuan dalam membaca, matematika, dan IPA yang dirancang untuk peserta didik usia 15 tahun. Indonesia mulai bergabung dalam studi PISA ini sejak tahun 2000. Berdasarkan data hasil studi penelitian PISA diketahui bahwa kemampuan peserta didik Indonesia untuk literasi sains dari tahun 2000 hingga tahun 2018 masih dalam kategori rendah karena skor yang diperoleh berada dibawah skor rata-rata ketuntasan PISA. Hal tersebut mengindikasikan bahwa peserta didik Indonesia belum mampu memahami konsep dan proses sains serta belum mampu mengaplikasikan pengetahuan sains yang telah dipelajari dalam kehidupan sehari-hari (Sutrisna, 2021).

Kondisi hasil belajar IPA yang rendah juga dialami oleh peserta didik di sekolah SMPN 2 Pujud. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru IPA diperoleh bahwa rata-rata hasil ujian peserta didik adalah 67, dimana Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) untuk mata pelajaran IPA adalah 65. Presentase nilai peserta didik kelas VII tahun ajaran 2021/2022 yang memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 40%, sedangkan 60% skor IPA tidak mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Hal ini yang membuktikan bahwa hasil belajar peserta didik pada pembelajaran IPA masih tergolong rendah.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan oleh guru untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik adalah dengan memilih model pembelajaran yang tepat. Berkaitan dengan keadaan tersebut akan digunakan suatu model pembelajaran aktif yang memperbanyak aktivitas peserta didik dalam mengakses berbagai informasi dari berbagai sumber untuk dibahas dalam proses pembelajaran di kelas, sehingga memperoleh berbagai pengalaman yang tidak saja menambah pengetahuan, tetapi juga kemampuan analisis dan sintesis yaitu

dengan menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) dan teknik *Index Card Match* (ICM) (Seprianto, 2019).

Model pembelajaran TPS terdiri dari tiga tahap, yaitu: *thinking* (berpikir), *pairing* (berpasangan), dan *sharing* (berbagi). Dimana dalam semua tahapan pembelajaran tersebut, peserta didik belajar aktif sehingga dapat memecahkan masalah pembelajaran secara berpasangan dan menjelaskan hasil diskusi di depan kelas. Namun, dalam penelitian ini model pembelajaran TPS akan dimodifikasikan dengan teknik *index card march* (ICM) di tahap kedua yaitu tahap *pairing* atau berpasangan. Karena pada tahap pairing diharapkan peserta didik saling memberikan ide terkait masalah pembelajaran yang diajukan oleh guru, sehingga menyatukan ide-ide untuk mengidentifikasi masalah (Elvida, 2019).

*Index Card Match* (ICM) adalah cara untuk meninjau materi pelajaran dengan langkah peserta didik berpasangan dan memainkan kuis dengan teman sekelas (Muhsin, 2020). Model pembelajaran ICM biasanya digunakan untuk menjajarkan kata-kata atau kalimat dengan pasangannya. Misalnya kata dengan artinya, atau soal dengan jawabannya, dan sebagainya (Wijaya, 2020).

Penggunaan model pembelajaran TPS dengan teknik ICM yang merupakan suatu model pendidikan yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran dan menjadik kelas jauh dari ketegangan, sehingga memudahkan peserta didik menerima pelajaran. Dengan perpaduan model dan teknik ini, diharapkan peserta didik lebih mudah mempelajari, memahami isi materi, mampu meningkatkan daya keaktifannya dalam belajar, serta dapat mengembangkan pengetahuan, sikap dan keterampilannya secara mandiri (Masdini & Widiyowati, 2018).

Langkah model pembelajaran TPS dengan teknik ICM adalah sebagai berikut: (1) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi peserta didik agar timbul rasa ingin tahu tentang standar kompetensi yang akan dipelajari; (2) Guru menyampaikan materi secara singkat. Dalam fase ini menerapkan tahapan *thinking* dengan mengajukan pertanyaan mengenai materi dan memberikan kesempatan peserta didik untuk berpikir dan mencoba memecahkan secara individu; (3) Guru mengkoordinasikan peserta didik ke dalam kelompok-kelompok belajar melalui teknik ICM. Dalam fase ini, guru membentuk kelompok beranggotakan 2 peserta didik dengan cara membagikan kartu-kartu yang berjumlah sesuai jumlah peserta didik. Setengah dari jumlah kartu tersebut bertuliskan soal, sedangkan setengahnya lagi adalah kartu yang bertuliskan jawaban dari soal-soal pada kartu lainnya.

Peserta didik yang telah mendapat kartu diharuskan menemukan pasangannya dengan cara menyesuaikan soal dan jawaban pada kartu dengan tepat. Bagi yang telah menemukan pasangannya secara cepat dan tepat itulah pemenang dalam tahap pencarian kelompok; (4) Guru membimbing kelompok bekerja dan belajar dalam tahap *pairing*. Dalam fase ini, guru meminta peserta didik berpasangan untuk mendiskusikan soal dan jawaban yang terdapat pada kartu mereka. Kemudian guru berkeliling untuk memberikan bantuan kepada pasangan yang mengalami kesulitan; (5) Guru menerapkan *sharing*. Dalam fase ini, guru menyuruh setiap kelompok atau pasangan secara acak untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka secara sederhana. Guru memberikan umpan dan tanggapan terhadap seluruh hasil yang telah disajikan. Setelah itu guru menanggapi seluruh hasil kinerja yang telah disajikan; (6) Guru menerapkan tahap penghargaan. Bagi kelompok yang mampu mempresentasikan hasil diskusinya dengan baik, maka kelompok tersebutlah yang menjadi pemenang (Rahayu, 2013).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul "Penerapan Model Pembelajaran *Think Pair Share* Dengan Teknik *Index Card Match* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik SMP pada Materi Pengukuran".

## **METODE PENELITIAN**

Rancangan penelitian yang digunakan berupa penelitian kuantitatif yang bersifat quasi eksperimen. Desain quasi eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah "*Nonequivalent Control Group Design*" yaitu penelitian yang dilaksanakan dengan memberikan perlakuan kepada kelompok eksperimen dan menyediakan kelompok kontrol sebagai pembanding (Sugiyono, 2015).

**Tabel 1.** Rancangan Penelitian

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>3</sub>	-	O <sub>4</sub>

Penelitian ini dilakukan pada dua kelas yang diberikan *pretest* dan *posttest* yang kemudian diberi perbedaan perlakuan. Kelas pertama yang dikenal dengan kelas eksperimen diberi perlakuan berupa penerapan model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) dengan teknik *Index Card Match* (ICM), sementara kelas kedua yang dikenal dengan kelas kontrol diberi perlakuan konvensional. Kemudian dilanjutkan dengan pemberian *posttest* kepada kelas eksperimen dan kontrol dengan jumlah soal dan waktu yang sama.

Penelitian dilaksanakan di SMPN 2 Pujud. Adapun waktu pelaksanaannya yaitu pada bulan September-Oktober semester ganjil tahun ajaran 2022/2023. Populasi dalam penelitian ini adalah sebanyak 4 kelas VII. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel acak sederhana (*simple random sampling*). Sampel pada penelitian ini didapatkan dengan menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas menggunakan nilai pretest sebagai prasyarat sebelum dilakukannya penelitian. Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas didapatkan bahwa kelas VII 1 dan VII 2 terdistribusi normal dan homogen. Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol ditentukan dengan cara acak melalui undian, maka diperoleh kelas VII 1 sebagai kelas eksperimen dengan 27 orang peserta didik dan kelas VII 2 sebagai kelas kontrol dengan 26 orang peserta didik.

Pada kelas eksperimen diterapkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *think pair share* dengan teknik *index card match*. Pada pembelajaran ini menggunakan 3 langkah pembelajaran yang telah disesuaikan pada RPP, yaitu *thinking* (berpikir), *pairing* (berpasangan), dan *sharing* (berbagi). Pada tahap *pairing* dimodifikasi menggunakan teknik *index card match* serta menggunakan LKPD. Sedangkan pada kelas kontrol diterapkan pembelajaran konvensional seperti yang telah dilakukan oleh guru IPA sebelumnya dengan menggunakan metode ceramah serta menggunakan media pembelajaran LKPD.

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini digunakan tes tertulis hasil belajar peserta didik sebagai *pretest* dan *posttest* pada materi Pengukuran. Tes tertulis ini disusun berdasarkan kisi-kisi soal tes hasil belajar materi Pengukuran.

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

#### 1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif adalah menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpulkan sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Analisis deskriptif yang dimaksud dalam penelitian ini untuk memberikan gambaran tentang hasil belajar peserta didik yang terdiri dari daya serap siswa dan efektivitas pembelajaran (Valentina, 2019).

##### a. Daya Serap Peserta Didik

Daya serap peserta didik adalah kemampuan atau tingkat pemahaman peserta didik dalam menyerap materi yang disajikan dalam proses pembelajaran. Daya serap dihitung

dengan perbandingan antara skor yang diperoleh peserta didik terhadap skor maksimum yang ditetapkan. Rumus untuk mencari daya serap peserta didik digunakan ketentuan:

$$\text{Daya serap} = \frac{\text{skor yang diperoleh peserta didik}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

**Tabel 2.** Kategori Daya Serap Peserta Didik

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

#### b. Efektivitas Pembelajaran

Efektivitas pembelajaran adalah keberhasilan suatu pembelajaran berdasarkan daya serap rata-rata kelas. Setelah kegiatan belajar mengajar dilakukan, maka diketahui efektivitas pembelajaran. Pada penelitian ini, kategori efektivitas pembelajaran yang diperoleh peserta didik dari hasil belajar menggunakan ketentuan seperti Tabel 2.

**Tabel 3.** Kategori Efektivitas Pembelajaran

Interval (%)	Kategori Efektivitas
$85 \leq x \leq 100$	Sangat Efektif
$70 \leq x < 85$	Efektif
$50 \leq x < 70$	Cukup Efektif
$0 \leq x < 50$	Kurang Efektif

## 2. Analisis Inferensial

Analisis inferensial adalah teknik yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi. Analisis inferensial ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar kognitif peserta didik setelah diterapkan model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) dengan teknik *Index Card Match* (ICM) pada kelas eksperimen dan diterapkan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol melalui uji hipotesis. Sebelum melakukan uji hipotesis dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah suatu uji statistik untuk melihat sampel terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini dilakukan menggunakan teknik uji *Kolmogorov Smirnov* dengan bantuan SPSS. Uji *Kolmogorov Smirnov* ini digunakan untuk menguji apakah dua sampel berasal dari populasi-populasi yang mempunyai distribusi yang sama atau berbeda.

Data yang diuji adalah data sekunder yaitu data hasil pretest dan data primer yaitu data posttest hasil belajar peserta didik materi Pengukuran. Kriteria pengujian normalitas adalah sebagai berikut:

- 1) Jika signifikan,  $p \geq 0.05$  maka data terdistribusi normal
  - 2) Jika signifikan,  $p < 0.05$  maka data tidak terdistribusi normal
- b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan suatu uji yang dilakukan untuk melihat kedua kelas yang diteliti homogen atau tidak. Pada penelitian ini uji homogenitas dilakukan pada data sekunder berupa data pretest dan data primer berupa data posttest hasil belajar peserta didik materi Pengukuran menggunakan teknik *One-Way Anova* dengan bantuan SPSS. Adapun kriterianya adalah sebagai berikut:

- 1) Jika signifikan,  $p \geq 0.05$  maka data homogen
  - 2) Jika signifikan,  $p < 0.05$  maka data tidak homogen
- c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk menguji kebenaran berdasarkan data yang diperoleh dari sampel penelitian. Jika data yang diperoleh normal, maka teknik yang dipakai untuk uji hipotesis dalam analisis data kuantitatif menggunakan teknik *independent sample t-test*. Uji hipotesis (uji t) dengan teknik ini menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar kognitif peserta didik antara kelas yang menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) dengan teknik *Index Card Match* (ICM) dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi Pengukuran. Data yang digunakan pada uji t pada penelitian ini adalah data hasil belajar peserta didik (*posttest*) kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berikut hipotesis yang diuji pada penelitian ini adalah:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar kognitif peserta didik antara kelas yang menerapkan model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) dengan teknik *Index Card Match* (ICM) dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi Pengukuran di kelas VII SMPN 2 Pujud.

$H_a$  : Terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar kognitif peserta didik antara kelas yang menerapkan model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) dengan teknik *Index Card Match* (ICM) dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi Pengukuran di kelas VII SMPN 2 Pujud.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Deskriptif

Pada analisis deskriptif ini akan dianalisis hasil belajar kognitif peserta didik pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada materi pengukuran melalui *posttest* pada akhir penelitian. Soal *posttest* terdiri dari 15 butir soal pilihan ganda. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada kedua kelompok, maka diperoleh nilai rata-rata hasil belajar kognitif peserta didik pada materi pengukuran yang dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Deskriptif nilai rata-rata daya serap kelas eksperimen dan kelas kontrol

Nama Kelompok	Jumlah Peserta (N)	Daya Serap Rata-Rata (M)	Standar Deviasi (Sd)
Eksperimen	27	62,9	11,88
Kontrol	26	52,8	11,31

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat banyaknya peserta didik pada masing-masing kelas yaitu 27 peserta didik pada kelas eksperimen dan 26 peserta didik pada kelas kontrol. Setelah melakukan *posttest*, maka diperoleh daya serap rata-rata peserta didik yaitu pada kelas eksperimen dengan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *think pair share* dengan metode *index card match* sebesar 62,9 dan pada kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional sebesar 52,8. Hal ini menunjukkan bahwa daya serap rata-rata pada materi pengukuran kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Berdasarkan Tabel 4 dapat terlihat hasil yang diperoleh secara keseluruhan pada kelas eksperimen setelah menerapkan pembelajaran *think pair share* dengan teknik *index card match* pembelajaran menjadi lebih baik. Hal ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata yang diperoleh pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Penelitian ini serupa dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Alfiyanti & Budiningrati, 2017) menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran *think pair share* dengan teknik *index card match* lebih baik daripada model pembelajaran konvensional.

Menurut peneliti ada beberapa hal yang menyatakan bahwa model pembelajaran *think pair share* meningkat lebih baik daripada model pembelajaran konvensional. Hal ini dibuktikan bahwa pada tahap *think* peserta didik dapat menemukan konsep dengan menggali pengetahuan awalnya. Sedangkan pada tahap *pair* peserta didik memperkuat daya ingatnya dengan mengerjakan permasalahan yang telah diberikan oleh guru. Kemudian diperkuat pada tahap *share* yang berdampak pada hasil belajarnya sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya setelah menyelesaikan pada tahap *think dan pair*. Jadi, model pembelajaran *think*

*pair share* ini memiliki keterkaitan dengan *index card match*, dikarenakan pembelajaran yang dilakukan lebih mengutamakan keaktifan peserta didik daripada guru.

Sesuai dengan daya serap rata-rata yang telah diperoleh, maka efektivitas pembelajaran kelas eksperimen dan kelas kontrol menjadi seperti terlihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Analisis efektivitas pembelajaran kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelas	Daya Serap Rata-Rata Kelas	Kategori
Eksperimen	62,9	Cukup Efektif
Kontrol	52,8	Cukup Efektif

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa efektivitas penerapan model pembelajaran TPS dengan teknik ICM dan konvensional mengacu pada nilai daya serap rata-rata peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dari nilai daya serap rata-rata peserta didik maka efektivitas pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berada pada kategori yang sama yaitu cukup efektif.

### Analisis Inferensial

Analisis inferensial pada penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar kognitif peserta didik di kelas yang menerapkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *think pair share* dengan teknik *index card match* dan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi pengukuran di SMPN 2 Pujud. Analisis inferensial terdiri dari uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis. Sebelum melakukan uji hipotesis dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

Pengolahan statistik inferensial pada penelitian ini menggunakan *Software statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) 25. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* didapatkan hasil seperti terlihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Uji Normalitas

Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	df	Sig.
Hasil <i>Post-test</i> Eksperimen	.153	27	.107
<i>Post-test</i> Kontrol	.246	26	.000

Berdasarkan kriteria, jika  $p \geq 0.05$  maka data terdistribusi normal dan jika  $p < 0.05$  maka data tidak terdistribusi normal. Maka dapat dikatakan bahwa nilai *posttest* pada kelas eksperimen berdistribusi normal dan nilai *posttest* pada kelas kontrol tidak berdistribusi normal.

Setelah melakukan uji normalitas, dilanjutkan dengan melakukan uji homogenitas atau *test of homogeneity of variances* dengan uji *levene statistic* didapatkan hasil seperti terlihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Uji Homogenitas

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Based on Mean	.078	1	51	.781
Based on Median	.075	1	51	.785
Based on Median and with adjusted df	.075	1	49.006	.785
Based on trimmed mean	.080	1	51	.778

Berdasarkan kriteria, jika  $p \geq 0.05$  maka data homogen dan jika  $p < 0.05$  maka data tidak homogen. Maka dapat dikatakan bahwa nilai *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dikatakan kedua homogen atau memiliki varian yang sama.

Setelah melakukan uji normalitas dan uji homogenitas terdapat data berdistribusi tidak normal, maka statistik yang digunakan adalah statistik *non-parametrik* dengan menggunakan uji *Mann-Whitney* didapatkan pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Uji Hipotesis

	Hasil Belajar Kognitif
Mann-Whitney U	180.500
Wilcoxon W	531.500
Z	-3.087
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002

Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan, jika  $\text{Sig.} \leq 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Jadi, berdasarkan output uji hipotesis menggunakan uji *Mann-Whitney* didapatlah Sig. sebesar 0,002 yang artinya lebih kecil dari 0,05 maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, sehingga dikatakan bahwa terdapat perbedaan signifikan terhadap hasil belajar kognitif peserta didik antara kelas yang menggunakan model pembelajaran *think pair share* dengan teknik *index card match* dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi pengukuran kelas VII SMPN 2 Pujud. Pujud. Terdapatnya perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar kognitif peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dipengaruhi oleh beberapa faktor yang diterapkan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tersebut. Sejalan dengan penelitian lain yang mengatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan model pembelajaran *think pair share* dengan teknik *index card match* terhadap hasil belajar pada pembelajaran (Alfiyanti & Budiningrati, 2017).

Pada kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *think pair share* dengan teknik *index card match*, selain mendapatkan informasi dari guru, peserta didik juga dilatih untuk memahami materi tersebut bersama teman kelompoknya, yang mana seluruh anggota kelompok bekerja aktif dan saling bekerja sama serta bertanggung jawab agar seluruh anggota kelompok mengerti materi yang dipelajari sehingga dapat menumbuhkan sikap aktif dalam mengemukakan pendapat.

Pada kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional, peserta didik hanya menerima informasi dari guru. Selain itu, peserta didik hanya mengerjakan tugas yang diberikan guru dan dikerjakan secara individu. Sehingga peserta didik cenderung lebih pasif dan suasana belajar terasa lebih membosankan. Selain itu, peserta didik juga merasa jenuh selama pembelajaran sehingga mengurangi motivasi dan konsentrasi peserta didik dalam mengikuti pembelajaran yang menyebabkan pembelajaran terasa kurang optimal.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis deskriptif dan inferensial yang dilakukan terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi pengukuran di kelas VII SMPN 2 Pujud, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Penerapan model pembelajaran *think pair share* dengan teknik *index card match* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik pada materi pengukuran di kelas VII SMPN 2 Pujud dengan kategori daya serap adalah cukup baik dan kategori efektivitas pembelajaran adalah cukup efektif.
2. Terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar kognitif peserta didik antara kelas yang menerapkan model pembelajaran *think pair share* dengan teknik *index card match* dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi pengukuran.

Dengan demikian, penerapan model pembelajaran *think pair share* dengan teknik *index card match* efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik pada materi pengukuran di kelas VII SMPN 2 Pujud.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfiyanti, I. F., & Budiningrati, H. (2017). *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS ( Think Pair Share ) dengan Teknik Index Card Match untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Fluida Dinamik di MAN Mojosari*. 06(03), 133–138.

- Annisa, F., & Outcomes, L. (2019). *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Index Card Match Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Matematika*. 3(4), 1047–1054.
- Elvida, N. (2019). *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS) Dengan Menggunakan Index Card Match Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa SMP*. Universitas Islam Negeri Ar Raniry Darussalam–Banda Aceh.
- Fua, J. La, Zuhari, & Arifin. (2017). Penerapan model pembelajaran Index Card Match dalam meningkatkan hasil belajar siswa Kelas Vb pada mata Pelajaran IPA di SDN 1 Talaga Besar Kec. Talaga Raya Kab. Buton Tengah. *Jurnal Pemikiran Islam*, 3(1), 36–54.
- Handayani, A. D., & Jatmiko. (2017). Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair And Share Berbantu Lembar Kerja Siswa Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Tahun Ajaran 2016/2017. *Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri*, 1–8.
- Mardiyah, S. (2017). Peningkatan Hasil Belajar IPA Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair And Share Pada Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 5 Makassar. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar*, 5, 25.
- Masdini, M. A., & Widiyowati, I. I. (2018). Pengaruh Model Think Pair Share Dengan Metode Index Card Match Terhadap Hasil Belajar Siswa Sma Pada Materi Sistem Koloid Mohamad Alfian Masdini \*, Muflihah , Iis Intan Widiyowati ABSTRAK Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran. *Pros. Semnas KPK, 1*, 1–3.
- Muhsin, M. A. (2020). *Mengenal Istilah-Istilah dalam Pendidikan*. Duta Media.
- Rahayu, A. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Think-Pair-Share Dengan Strategi Index Card Match Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Standar Kompetensi Menerapkan Dasar-Dasar Elektronika Di Smk Negeri 1 Madiun. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 02, 991–999.
- Seprianto. (2019). Pengaruh Penggunaan Metode Index Card Match Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa di Sekolah Menengah Pertama. *JIFP (Jurnal Ilmu Fisika Dan Pembelajarannya)*, 3(1), 11–17.
- Suardi, M. (2018). *Belajar dan Pembelajaran* (1st ed.). Deepublish. [https://www.google.co.id/books/edition/Belajar\\_Pembelajaran/kQ1SDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=buku+tentang+hasil+belajar&printsec=frontcover](https://www.google.co.id/books/edition/Belajar_Pembelajaran/kQ1SDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=buku+tentang+hasil+belajar&printsec=frontcover)
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. ALFABETA.
- Sutrisna, N. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2683.
- Valentina, V. (2019). *Penerapan Model Pembelajaran Time Token Disertai Media Kartu*

*Soal Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Di SMAN 1 Rupert Utara. Universitas Riau.*

Wijaya, J. I. M. (2020). *How to Teach Arabic? Metode, Strategi, Evaluasi, Model, dan Permainan Pengajaran Bahasa Arab*. Guepedia.

---

## PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS MODEL SEARCH, SOLVE, CREATE, AND SHARE (SSCS) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP SISWA PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPLUS

Alfiatin Nova<sup>1</sup>, M. Nor<sup>2</sup>, Muhammad Nasir<sup>3</sup>

Author Adress; alfiatin.nova1469@student.unri.ac.id

<sup>123</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Riau, Riau, Indonesia

Received: 24 Mei 2023

Revised: 10 Juni 2023

Accepted: 05 Juli 2023

---

**Abstract:** This study aims to design learning tools based on the Search, Solve, Create and Share (SSCS) model on momentum and implus material for class X SMA and produce learning tools based on the Search, Solve, Create and Share (SSCS) model which are valid on momentum and impulse material. class X high school. This research was conducted at the Physics Education Laboratory, FKIP, University of Riau. The subject of this study was a Search, Solve, Create and Share (SSCS) based physics learning tool which was developed including the Learning Implementation Plan (RPP), Student Worksheets (LKPD), and learning achievement tests on momentum and impulse materials for class X SMA. In addition, the test subjects involved in this development research consisted of material experts, namely validators or teams/experts or physics education lecturers who validated SSCS-based science learning tools. The development model used in this study is Research and Development (R&D), with a 4D model. Based on the results of the research data it was concluded that the learning device using the SSCS model for the material on momentum and impulse for class X SMA was declared valid and suitable for use as a learning tool that helps teachers and students understand the material on momentum and impulse and can be used as teaching material in the learning process at school.

**Keywords:** Search, Solve, Create and Share (SSCS) learning model, Concept Understanding, Learning Tool Development.

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran berbasis model Search, Solve, Create and Share (SSCS) pada materi momentum dan implus kelas X SMA dan menghasilkan perangkat pembelajaran berbasis model Search, Solve, Create and Share (SSCS) yang valid pada materi momentum dan implus kelas X SMA. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Fisika FKIP Universitas Riau. Subjek penelitian ini adalah perangkat pembelajaran fisika berbasis Search, Solve, Create and Share (SSCS) yang dikembangkan meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan tes hasil belajar pada materi momentum dan implus kelas X SMA. Selain itu subjek uji coba yang terlibat dengan penelitian pengembangan ini terdiri dari ahli dibidang materi, yaitu validator atau tim/pakar atau dosen pendidikan Fisika yang memvalidasi perangkat pembelajaran IPA yang berbasis SSCS. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian dan Pengembangan Research and Development (R&D), dengan model 4D. Berdasarkan hasil data penelitian disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran menggunakan model SSCS pada materi momentum dan implus kelas X SMA dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai perangkat pembelajaran yang membantu guru dan peserta didik dalam memahami materi momentum dan implus serta dapat dijadikan bahan ajar pada proses pembelajaran disekolah.

**Kata kunci:** Model pembelajaran Search, Solve, Create and Share (SSCS), Pemahaman Konsep, Pengembangan Perangkat Pembelajaran.

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu cara pembentukan kemampuan manusia untuk menggunakan akal fikiran/ rasional mereka sebagai jawaban dalam menghadapi berbagai masalah yang timbul dimasa yang akan datang. Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya (Rahman et al., 2022). Secara umum terbukti bahwa semakin berpendidikan seseorang maka tingkat pendapatannya semakin baik, hal ini disebabkan karena orang yang berpendidikan lebih produktif bila dibandingkan dengan yang tidak berpendidikan (Nurkholis, 2013). Melalui pendidikan yang baik, kita akan mudah mengikuti perkembangan zaman dimasa yang akan datang, khususnya perkembangan dalam bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK).

Fisika merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Fisika adalah ilmu pengetahuan fundamental yang mempelajari tentang konsep alam semesta dari konsep yang paling sederhana sampai konsep yang lebih kompleks dan dasar dari semua bidang sains yang lainnya (Tipler, 1998). Menurut Supardi dalam Erviani (2016), pembelajaran fisika merupakan merupakan pembelajaran yang memberikan pengetahuan tentang alam semesta untuk berlatih berfikir dan bernalar, melalui kemampuan penalaran seseorang yang terus dilatih sehingga semakin berkembang, dan orang tersebut akan bertambah daya pikir dan pengetahuannya.

Kurikulum 2013 yang telah ditetapkan oleh menteri pendidikan sejak 2013, menitikberatkan pada kegiatan pembelajaran yang aktif pada siswa yaitu dengan menggunakan pendekatan saintifik (Asih, 2015). Kurikulum 2013 pada proses pembelajaran mengharuskan peserta didik untuk mencari tahu sendiri informasi atau ilmu pengetahuan dari berbagai sumber belajar (Khotimah, 2017). Pembelajaran yang ideal dapat dimaknai bahwa segala pembentuk pembelajaran yang memungkinkan peserta didik berperan secara aktif dalam proses pembelajaran, baik dalam interaksi antara guru dengan peserta didik, maupun antara peserta didik dan guru, sehingga semua peserta didik dapat mencapai hasil belajar yang memuaskan berdasarkan karakteristik yang dimiliki (Sudirman, 2022).

Belajar fisika berarti berlatih untuk memahami konsep fisika, memecahkan serta menemukan mengapa dan bagaimana peristiwa itu terjadi. Peserta didik akan lebih mudah menerapkan masalah fisika dalam kehidupan sehari-hari dengan memahami konsep fisika.

Menurut Arikunto dalam Irma (2015) pemahaman adalah suatu jenjang dalam ranah kognitif yang menunjukkan kemampuan menjelaskan hubungan yang sederhana antara fakta-fakta dan konsep. Sedangkan konsep adalah istilah yang menggambarkan suatu generalisasi terhadap gejala yang berlaku umum atau abstraksi mengenai suatu fenomena, yang dirumuskan atas dasar generalisasi dari sejumlah karakteristik kejadian, keadaan, kelompok atau individu tertentu (Abriani, 2016). Jadi pemahaman konsep adalah proses pembuatan untuk mengerti benar tentang suatu rancangan atau suatu ide abstrak yang memungkinkan seseorang untuk menggolongkan suatu objek atau kejadian, dan pemahaman konsep diperoleh melalui proses belajar (Elisa et al., 2017).

Dalam proses pembelajaran, peserta didik sering menganggap bahwa fisika sulit dan menakutkan, sehingga siswa kurang berminat mengikuti pelajaran fisika. Berhasil atau tidaknya suatu tujuan pendidikan tergantung pada proses pembelajaran yang disajikan pendidik kepada peserta didik (Rosyada, 2021).

Menurut Wiyanto, dkk dalam Amelia (2015) Studi pendahuluan di SMAN 9 kota Tangerang Selatan pada pokok bahasan fluida statis menunjukkan rendahnya hasil ulangan harian siswa dengan rata-rata nilai 65,36, sedangkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditentukan sekolah adalah 75,00. Rendahnya nilai dari pencapaian itu dikarenakan guru dalam pembelajaran masih menggunakan metode konvensional sehingga siswa kurang terlibat. Hal ini dikarenakan kurang tepatnya penggunaan model pembelajaran yang menyebabkan peserta didik kurang memahami konsep fisika. Menurut Ringan dalam Aristawati (2018) Rendahnya pemahaman konsep fisika pada siswa juga dapat disebabkan karena kurangnya partisipasi siswa selama proses pembelajaran berlangsung, siswa kurang memahami materi yang disampaikan karena mereka hanya mendengarkan apa yang telah dijelaskan oleh guru serta siswa kurang memiliki keberanian untuk menyampaikan pendapat kepada orang lain.

Melihat permasalahan proses belajar peserta didik yang sangat perlu mengkonstruksikan pengetahuannya sendiri agar lebih mudah memahami konsep-konsep yang diajarkan yang pada akhirnya akan meningkatkan hasil belajar fisika siswa. Pemahaman terhadap konsep, prinsip, dan hukum fisika sangat dibutuhkan untuk mempelajari fisika (Trianggono, 2016). Model pembelajaran yang dapat digunakan guru untuk menunjang pemahaman konsep siswa adalah pembelajaran dengan model *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS) (Dwiningsih, 2016). Model pembelajaran *Search, Solve, Create and Share* (SSCS) pertama kali diperkenalkan oleh Pizzini pada tahun 1998 (Edward L., 1998). Model pembelajaran SSCS

---

merupakan salah satu bentuk pembelajaran menggunakan metode memecahkan permasalahan serta dirancang untuk mengoptimalkan dan mengimplementasikan sains dan meningkatkan pemahaman konsep siswa dengan mengintegrasikan siswa dalam setiap aktivitasnya (Satriani et al., 2022). Model pembelajaran SSCS adalah model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam setiap tahapannya yaitu : tahap *Search* (tahap pencarian), tahap *Solve* (tahap pemecahan masalah), tahap *Create* (tahap menyimpulkan), dan tahap *Share* (tahap menampilkan) (Deli, 2015).

Berkaitan dengan hal tersebut, maka perlu dikembangkan rancangan perangkat pembelajaran berbasis model pembelajaran Search, Solve, Create and Share (SSCS) yang dapat bermanfaat bagi guru dalam kegiatan pembelajaran, dapat membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan kreatif dalam menyelesaikan suatu permasalahan fisika yang relevan.

Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan diatas, maka penulis ingin melaukan penelitian tentang pengembangan perangkat pembelajaran yang berjudul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Search, Solve, Create and Share (SSCS) Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Momentum dan Implus”.

## **METODE PENELITIAN**

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian dan Pengembangan Research and Development (R&D), dengan model 4D. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Fisika FKIP Universitas Riau. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan September 2022 sampai februari 2023. Subjek penelitian ini yaitu perangkat pembelajaran fisika berbasis *Search, Solve, Create and Share (SSCS)* yang dikembangkan meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan tes hasil belajar pada materi momentum dan implus kelas X SMA dan ahli dibidang materi, yaitu validator atau tim/pakar atau dosen pendidikan Fisika yang memvalidasi perangkat pembelajaran IPA yang berbasis SSCS.

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

Menentukan skor yang diberikan oleh validator terhadap tiap indicator angket validasi (r). Kategori penilaian angket menggunakan skala Likert (Sugiyono, 2015) yang disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Skala untuk penilaian media pembelajaran

<b>Kategori</b>	<b>Skor</b>
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Kurang Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Sumber : (Sugiyono, 2015)

Menentukan nilai validitas yang dihitung menggunakan formula Aiken's V dalam (Meirita et al., 2022) berikut :

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)} \quad (1)$$

dengan s merupakan pengurangan antara angka yang diberikan oleh penilai (r) dan angka penilaian validitas terendah (1), c adalah angka penilaian validitas tertinggi (5) dan n jumlah penilai.

Menentukan kategori koefisien Aiken's V pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Interpretasi koefisien Aiken's V

<b>Nilai</b>	<b>Kategori</b>
$0,80 < V \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < V \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < V \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < V \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < V \leq 0,10$	Sangat Rendah

Sumber : (Adaptasi Azwar dalam Meirita (2022)

Dari hasil perhitungan indeks V, suatu butir atau perangkat dapat dikategorikan berdasarkan indeksnya. Jika indeksnya kurang atau sama dengan 0,4 dikatakan validitasnya kurang, 0,4-0,8 dikatakan validitasnya sedang, dan jika lebih besar dari 0,8 dikatakan sangat valid (Meirita et al., 2022). Media pembelajaran dinyatakan valid dan layak digunakan apabila seluruh indikator penilaian pada instrumen validitas memiliki nilai koefisien validitas Aiken's V > 0,4.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil produk yang telah dikembangkan pada penelitian ini berupa perangkat pembelajaran yang terdiri dari RPP, LKPD, dan Tes Hasil Belajar berbasis *Search, Solve, Create and Share (SSCS)*, pada materi momentum dan implus dikelas X SMA. Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan 4D yang memiliki 4 tahapan.

### 1. Tahap Pendefinisian (Define)

#### a) Analisis Awal

Analisis awal dari penelitian ini yaitu peneliti melihat kurikulum yang berlaku pada saat ini. Kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013 Revisi, kompetensi dasar yang akan dicapai pada materi momentum dan implus oleh peserta didik yaitu KD 3.10 dan 4.10. Pokok pembahasan pada materi momentum dan implus adalah menjelaskan pengertian dan konsep momentum dan impuls, mengidentifikasi hukum kekekalan momentum, menerapkan konsep hukum kekekalan momentum dan tumbukan serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

### 2. Tahap Perancangan (design)

#### a. Desain Awal RPP

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)

Nama Sekolah : SMA  
Kelas/Semester : XII  
Materi : Momentum dan Impuls  
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian KD
3.10	3.10.1
	3.10.2
	3.10.3
	3.10.4
	3.10.5
	3.10.6
	3.10.7
	3.10.8
4.10	4.10.1

C. Tujuan Pembelajaran  
D. Materi Pembelajaran  

- > Fakta
- > Konsep
- > Prinsip
- > Prosedur

E. Model Pembelajaran  
F. Media Pembelajaran  
G. Sumber Belajar  
H. Langkah-langkah Pembelajaran  
I. Penilaian

**Gambar 1.** Desain RPP

Berdasarkan Gambar 1 RPP dirancang sesuai sistematika mengikuti Kemendikbud Nomor 14 Tahun 2019 sesuai materi Momentum dan Impuls kelas X SMA Semester Genap yang terdapat pada silabus fisika kelas X Kurikulum 2013. Pada langkah-langkah pembelajarannya disesuaikan dengan model pembelajaran yang

digunakan, yaitu model pembelajaran kooperatif tipe Search, Solve, Create and Share (SSCS) dan teori belajar konstruktivisme pada bagian inti pembelajaran.

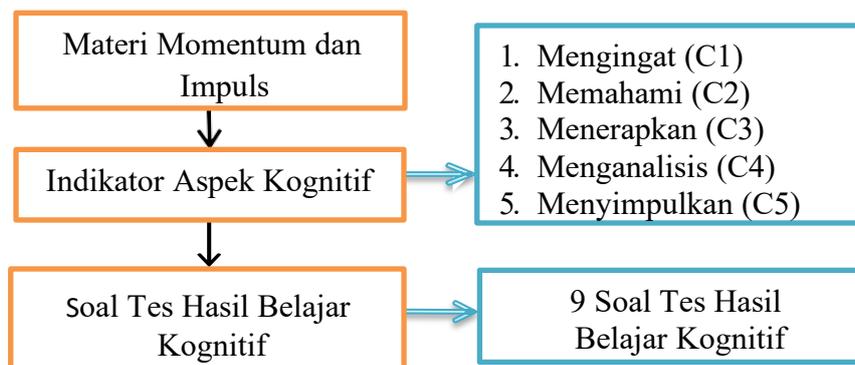
b. Desain Awal LKPD



Gambar 2. Desain LKPD

Berdasarkan Gambar 2 untuk merancang LKPD mengacu pada RPP yang telah dibuat sebelumnya. LKPD menggunakan teori belajar konstruktivisme dan materi Momentum dan Impuls. Pada tujuan pembelajaran di LKPD harus sesuai dengan RPP yang telah dibuat sebelumnya.

c. Desain Awal Tes Hasil Belajar Kognitif



Gambar 3. Desain Tes Hasil Belajar Kognitif

Berdasarkan Gambar 3 tes hasil belajar kognitif mengacu pada materi momentum dan impuls yang dirancang sesuai indikator aspek kognitif yang terdiri dari 5 indikator, yaitu mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), menyimpulkan (C5). Dari 6 indikator aspek kognitif tersebut dibuatlah 9 soal tes hasil belajar kognitif kelas X SMA pada materi momentum dan impuls. Soal tes ini berupa pilihan ganda.

### 3. Tahap Pengembangan (Development)

Tahap ketiga yang dilakukan peneliti setelah tahap perancangan yaitu tahap pengembangan perangkat pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Search, Solve, Create and Share (SSCS). Tahap pengembangan ini merupakan langkah nyata dalam mewujudkan desain yang telah ditentukan dan disesuaikan dengan kebutuhan yang telah dirancang. Perangkat pembelajaran berupa RPP, LKPD, dan instrument tes yang telah dikembangkan sebelum digunakan dilakukan uji validitas terlebih dahulu.

Uji Validitas tersebut bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk dan menghasilkan produk perangkat pembelajaran yang valid. Validasi dilakukan oleh validator yaitu Dosen Pendidikan Fisika Universitas Riau. Validasi dilakukan sebanyak dua kali oleh tiga orang validator yaitu validator 1 pembimbing pertama, validator 2 pembimbing kedua, dan validator ketiga penguji pertama, dengan lembar validasi seperti ditunjukkan pada lampiran 1, 2, dan 3. Adapun hasil dari proses validasi diuraikan sebagai berikut :

#### A. Validasi Tahap Kedua

##### 1. Validasi II RPP

**Tabel 3. Hasil Validasi II RPP**

No	Aspek Penilaian	$\Sigma s$	V	Kriteria Validasi
<b>Format RPP</b>				
1.	Format RPP sesuai dengan panduan kurikulum 2013	9	0,75	Tinggi
2.	Identitas RPP lengkap meliputi identitas sekolah, identitas mata pelajaran, kelas, semester, materi pokok, alokasi waktu	12	1,00	Sangat Tinggi
<b>Rumusan Indikator dan Tujuan Pembelajaran</b>				
1.	Kesesuaian indikator pembelajaran dengan Kompetensi Dasar.	9	0,75	Tinggi
2.	Kesesuaian Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran	10	0,83	Sangat Tinggi
3.	Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas sesuai indikator pencapaian kompetensi	11	0,92	Sangat Tinggi
<b>Materi Pembelajaran</b>				
1.	Materi yang diajarkan sesuai dengan indikator pembelajaran.	12	1,00	Sangat Tinggi
2.	Materi yang diajarkan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	11	0,92	Sangat Tinggi

<b>Model Pembelajaran dan Kegiatan Pembelajaran</b>				
1.	Model pembelajaran <i>Search, Solve, Create and Share (SSCS)</i> yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran.	9	0,75	Tinggi
2.	Model pembelajaran menciptakan suasana belajar siswa menjadi aktif sesuai dengan karakteristik peserta didik	11	0,92	Sangat Tinggi
3.	Kegiatan pembelajaran memuat langkah-langkah pembelajaran berbasis model pembelajaran search, solve, create and share (SSCS)	10	0,83	Sangat Tinggi
4.	Kegiatan pembelajaran dapat membantu pencapaian indikator pembelajaran	10	0,83	Sangat Tinggi
5.	Kegiatan pembelajaran menggambarkan kegiatan pertanyaan penyelidikan masalah yang akan dipecahkan	12	1,00	Sangat Tinggi
<b>Sumber Belajar dan Media Pembelajaran</b>				
1.	Sumber belajar yang digunakan sesuai dengan materi pelajaran	10	0,83	Sangat Tinggi
2.	Penggunaan sumber belajar yang beragam	10	0,83	Sangat Tinggi
3.	Media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan materi Momentum dan Implus	9	0,75	Tinggi
<b>Penilaian</b>				
1.	Kesesuaian pemilihan teknik penilaian sesuai dengan tujuan pembelajaran	9	0,75	Tinggi
2.	Ketepatan instrument, kunci jawaban soal dan rubrik penilaian	11	0,92	Sangat Tinggi

Dari data Tabel 3 menunjukkan bahwa seluruh indikator pada Validasi II RPP telah valid dengan indeks validitas berkisar 0,75 sampai 1,00 dan memiliki rata-rata indeks validitas Aiken's yaitu 0,85 dengan kategori sangat tinggi.

## 2. Validasi II LKPD

**Tabel 4** Hasil Validasi II LKPD

No	Aspek Penilaian	$\Sigma s$	V	Kriteria Validasi
<b>Validasi Isi</b>				
1.	Kesesuaian LKPD materi Momentum dan Implus dengan RPP dan kompetensi dasar	10	0,83	Sangat tinggi

2.	Kesesuaian LKPD dengan tujuan model pembelajaran <i>Search, Solve, Create and Share (SSCS)</i> yang ingin dicapai	10	0,83	Sangat tinggi
3.	Materi pada LKPD melibatkan peserta didik aktif untuk memecahkan permasalahan yang ada pada LKPD	11	0,92	Sangat tinggi
4.	Permasalahan yang diberikan merupakan permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari	12	1,00	Sangat tinggi
<b>Validasi Konstruksi</b>				
1.	LKPD <i>SSCS</i> materi Momentum dan Implus yang dikembangkan menunjukkan langkah-langkah model pembelajaran <i>Search, Solve, Create and Share (SSCS)</i>	10	0,83	Sangat tinggi
2.	Kesesuaian ilustrasi/gambar pada LKPD dengan materi Momentum dan Implus tersusun secara jelas dan rinci	12	1,00	Sangat tinggi
3.	Perpaduan warna dan desain tampilan LKPD <i>SSCS</i> materi Momentum dan Implus menarik dan rapi	11	0,92	Sangat tinggi
4.	Kesesuaian langkah-langkah eksperimen pada LKPD <i>SSCS</i> materi Momentum dan Implus	10	0,83	Sangat tinggi
<b>Bahasa</b>				
1.	Tata bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang baik sesuai EYD	11	0,92	Sangat tinggi
2.	Ketepatan bahasa yang digunakan tidak bermakna ganda	10	0,83	Sangat tinggi
3.	Instruksi yang diberikan pada LKPD mudah dipahami	10	0,83	Sangat tinggi

Dari data Tabel 4 menunjukkan bahwa seluruh indikator pada Validasi II LKPD telah valid dengan indeks validitas berkisar 0,83 sampai 1,00 dan memiliki rata-rata indeks validitas Aiken's yaitu 0,88 dengan kategori sangat tinggi.

### 3. Validasi II Tes Hasil Belajar

**Tabel 5** Hasil Validasi II Tes Hasil Belajar

No	Aspek Penilaian	$\Sigma s$	V	Kriteria Validasi
<b>Materi</b>				
1.	Butir soal yang diujikan sesuai dengan indikator	10	0,83	Sangat tinggi

2.	Butir soal yang diujikan sesuai dengan tingkat kognitif berdasarkan taksonomi bloom Anderson	12	1,00	Sangat Tinggi
3.	Butir soal sesuai dengan materi yang diajarkan	12	1,00	Sangat Tinggi
4.	Setiap butir soal harus mempunyai satu jawaban yang paling benar sesuai dengan kisi-kisi jawaban	12	1,00	Sangat Tinggi
<b>Konstruksi</b>				
1.	Pokok butir soal dirumuskan secara jelas dan teratur	10	0,83	Sangat Tinggi
2.	Gambar pada soal disajikan secara jelas dan sesuai materi	12	1,00	Sangat Tinggi
3.	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya	12	1,00	Sangat Tinggi
<b>Bahasa</b>				
1.	Tata bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang baik sesuai EYD	10	0,83	Sangat Tinggi
2.	Ketepatan bahasa yang digunakan tidak bermakna ganda	12	1,00	Sangat Tinggi
3.	Instruksi yang diberikan pada LKPD mudah dipahami	10	0,83	Sangat Tinggi

Dari data Tabel 5 menunjukkan bahwa seluruh indikator pada Validasi II Tes hasil belajar telah valid dengan indeks validitas berkisar 0,83 sampai 1,00 dan memiliki rata-rata indeks validitas Aiken's yaitu 0,93 dengan kategori sangat tinggi.

Berdasarkan Validasi kedua RPP pada aspek penilaian mendapat skor validitas berkisar 0,75 sampai 1,00 dengan nilai rata-rata indeks validitas Aiken yaitu 0,85, dimana nilai rata-rata indeks validitasnya dinyatakan valid. Validasi kedua LKPD pada aspek penilaian mendapat skor validitas berkisar 0,83 sampai 1,00 dengan nilai rata-rata indeks validitas Aiken yaitu 0,88, dimana nilai rata-rata indeks validitasnya dinyatakan valid. Validasi kedua Tes hasil belajar pada aspek penilaian mendapat skor validitas berkisar 0,83 sampai 1,00 dengan nilai rata-rata indeks validitas Aiken yaitu 0,93, dimana nilai rata-rata indeks validitasnya dinyatakan valid. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa perangkat pembelajaran menggunakan model SSCS pada materi momentum dan implus untuk siswa SMA kelas X dinyatakan valid.

## SIMPULAN DAN SARAN

Perangkat pembelajaran menggunakan model SSCS pada materi momentum dan implus kelas X SMA dinyatakan valid. Perangkat pembelajaran ini berupa RPP, LKPD dan tes hasil belajar telah layak digunakan sebagai perangkat pembelajaran yang membantu guru dan peserta didik dalam memahami materi momentum dan implus, dan dapat dijadikan bahan ajar pada proses pembelajaran di sekolah.

Perangkat pembelajaran berbasis model SSCS pada penelitian ini hanya sampai pada tahap pengembangan (Development) saja. Oleh karena itu, penulis menyarankan agar penelitian ini bisa dilanjutkan dalam penerapan pembelajaran di sekolah terkhusus materi momentum dan implus di kelas X SMA.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abriani, A. (2016). *Peningkatan Pemahaman Konsep Mata Pelajaran Fisika dengan Menerapkan Model Pembelajaran Evidence Based Learning dalam Pelaksanaan Guided Inquiry Siswa Kelas X SMAN 1 Polombangkeng Utara*. UIN ALAUDDIN MAKASAR.
- Amelia, L. I. A., Studi, P., Fisika, P., Pendidikan, J., Pengetahuan, I., Ilmu, F., Dan, T., Islam, U., & Syarif, N. (2015). (*Scs*) Terhadap Hasil Belajar Siswa.
- Aristawati, D. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Pemahaman Konsep Belajar Fisika Siswa SMA. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 8(1), 1–11.
- Asih, D. R. (2015). Pembelajaran Model SSCS untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI Materi Barisan dan Deret Tak Hingga. *Skripsi Prodi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Semarang*.
- Deli, M. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Search Solve Create Share (Scs) Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Matematika Siswa Kelas VII-2 Smp Negeri 13 Pekanbaru. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(1), 71. <https://doi.org/10.33578/jpkip.v4i1.2725>
- Dwiningsih, E. E. R. dan K. (2016). Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa melalui Model Search, Solve, Create, And Share (Scs) Pada Materi Ikatan Kimia Enhancement Students' Conceptual Understanding Through Search, Solve, Create, And Share (Scs) Model In Chemical Bonding Matter Ervita Eka Rosa. *Unesa Journal of Chemical Education*, 5(2), 494–502.
- Edward L., P. dkk. (1998). *Rethinking thinking in the Science Classroom, The Science Teacher*.
- Elisa, E., Mardiyah, A., & Ariaji, R. (2017). Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Dan Aktivitas Mahasiswa Melalui Phet Simulation. *PeTeKa*, 1(1), 15. <https://doi.org/10.31604/ptk.v1i1.15-20>
- Erviani, F. R., Sutarto, & Indrawati. (2016). Model Pembelajaran Instruction, Doing, dan

- Evaluating (MPIDE) Disertai Resume dan Video Fenomena Alam dalam Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(1), 53–59.
- Irma, H. (2015). *Analisis Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMP dan Penerapannya di lingkungan Sekitar*. 239. [https://lib.unnes.ac.id/22888/1/4201411002\).pdf](https://lib.unnes.ac.id/22888/1/4201411002).pdf)
- Khotimah, K. (2017). Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Minat Peserta Didik Kelas X SMA NU 1 Keradenan Pada Materi Momentum dan Impuls [UIN SUNAN KALIJAGA]. In *Skripsi Prodi Pendidikan Fisika*. <https://www.oecd.org/dac/accountable-effective-institutions/Governance Notebook 2.6 Smoke.pdf>
- Meirita, C., Nasir, M., & Ernidawati, E. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Game “an Intel’S Science Missions” Berbasis Borland Delphi 7 Pada Materi Listrik Statis Untuk Siswa Kelas Ix Smp. *JURNAL PAJAR (Pendidikan Dan Pengajaran)*, 6(3), 656. <https://doi.org/10.33578/pjr.v6i3.8642>
- Nurkholis. (2013). *PENDIDIKAN DALAM UPAYA MEMAJUKAN TEKNOLOGI Oleh: Nurkholis Doktor Ilmu Pendidikan, Alumnus Universitas Negeri Jakarta Dosen Luar Biasa Jurusan Tarbiyah STAIN Purwokerto*. 1(1), 24–44.
- Rahman, A., Munandar, S. A., Fitriani, A., Karlina, Y., & Yumriani. (2022). Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan dan Unsur-Unsur Pendidikan. *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2(1), 1–8.
- Rosyada, A. (2021). *Pengaruh model pembelajaran search, solve, create and share (sscs) terhadap kemampuan kognitif peserta didik pada konsep dinamika rotasi dan keseimbangan benda tegar*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Satriani, S., Irfan, M., Amran, M., & Muspidayanti, A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran SSCS (Search, Solve, Create, Share) untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V SD. *JPPSD: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 1(4), 278. <https://doi.org/10.26858/pjppsd.v2i2.25511>
- Sudirman, R. (2022). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Model Pembelajaran Search Solve Create and Share (SSCS) Pada Materi Prinsip dan Praktik Ekonomi Islam Kelas XI SMA NEGERI 1 MAJENE*. UIN ALAUDDIN MAKASAR.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Alfabeta.
- Tipler, A. P. (1998). *Fisika untuk sains dan Teknik Edisi Ketiga Jilid 1* (3rd ed.). ERLANGGA.
- Trianggono, M. M. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Strategi Metakognitif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sma. *Jurnal Pendidikan Sains Pascasajana Universitas Surabaya*, 5(2), 975–982. <https://doi.org/10.31571/saintek.v8i2.1287>

---

## AKTIVITAS MASYARAKAT DAN PENGARUHNYA TERHADAP FENOMENA ALAM ABRASI TERINTEGRASI PEMBELAJARAN FISIKA SEKOLAH

Umaya<sup>1</sup>, Devicawati<sup>2</sup>, Henny Johan<sup>3</sup>, Septi Johan<sup>4</sup>

\* Corresponding Author Adress; hennyjohan@unib.ac.id

<sup>1,2,4</sup>Pascasarjana Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Bengkulu

<sup>3</sup>Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu

Received: 31 Mei 2023

Revised: 05 Juni 2023

Accepted: 01 Juli 2023

---

**Abstract:** *The abrasion process is a natural process in the form of soil erosion in coastal areas caused by destructive waves and ocean currents, sometimes also called coastal erosion. One of the causes of the damage to the beach is the disruption of the natural balance of the coastal area. Wear and tear is generally caused by natural phenomena, but many human actions also contribute to beach wear. In simple terms, abrasion is the erosion of coastal areas by destructive waves and currents. As for the consequences of abrasion, namely shrinkage of lines or coastal areas, damage to mangrove forests, waste problems and shifts in the livelihoods of the surrounding community. Behind the consequences that arise, there are several things that can be done in the mitigation (prevention) prevention and reduction of the risk of abrasion. Mitigation of forest division into structural and non-structural radiation, for structural radiation for example, namely bridging mangroves and building breakwaters and alleviating non-structural pressures on aspects of land use planning, government incentives, training and education for the community, public awareness. Of course, these efforts can be carried out by the government and the surrounding community. Including residents of schools located on the coast. Teachers can learn to provide abrasion disaster relief by integrating it into class XI glass wave material.*

**Keywords:** *abrasion, wave physics materials, disaster mitigation*

**Abstrak:** Abrasi merupakan proses alami berupa pengikisan tanah di daerah pantai yang disebabkan oleh gelombang dan arus laut yang merusak, kadang disebut juga erosi pantai. Kerusakan pantai tersebut salah satunya dapat disebabkan oleh terganggunya keseimbangan alam wilayah pesisir. Keausan umumnya disebabkan oleh fenomena alam, tetapi banyak tindakan manusia juga berkontribusi terhadap keausan pantai. Secara sederhana, abrasi adalah pengikisan wilayah pesisir oleh gelombang dan arus yang merusak. Adapun akibat yang ditimbulkan abrasi yaitu penyusutan garis atau area pantai, kerusakan hutan mangrove, permasalahan sampah dan pergeseran mata pencaharian masyarakat sekitar. Dibalik akibat yang ditimbulk, ada beberapa hal yang dapat dilakukan dalam mitigasi (upaya) pencegahan dan pengurangan resiko abrasi. Mitigasi terbagi menjadi mitigasi struktural dan mitigasi non-struktural, untuk mitigasi struktural contohnya yaitu penanaman hutan mangrove dan membangun pemecah gelombang dan mitigasi non-struktural menekankan pada aspek perencanaan guna lahan, insentif pemerintah, pelatihan dan pendidikan bagi masyarakat, kesadaran publik. Upaya tersebut tentunya dapat dilakukan oleh pemerintah dan masyarakat sekitar. Termasuk warga sekolah yang berada di pesisir pantai. Guru dapat memberikan pembelajaran mitigasi bencana abrasi dengan mengintegrasikannya kedalam materi Gelombang fisika kelas XI.

**Kata Kunci:** *abrasi, materi fisika gelombang, mitigasi bencana*

### PENDAHULUAN

Persoalan pembangunan wilayah pantai dan lautan hanya terletak pada masalah pemanfaatan sumberdaya, tetapi juga sekaligus harus dilihat dalam hubungannya dengan

upaya perlindungan dan pelestarian lingkungan. Daerah pesisir dan pantai memegang peranan biogeofisik yang sangat penting, yaitu sebagai daerah penyangga (*buffer zone*) bagi kehidupan aneka ragam biota laut dan daratan yang mempunyai nilai ekonomi penting bagi kehidupan manusia. Secara ekologis, daerah pantai merupakan media perkembangbiakan berbagai jenis ikan, udang, dan biota laut lainnya. Secara hidrologis, daerah pesisir dan pantai juga memegang peranan penting bagi kelestarian sumberdaya airtanah di daratan (*groundwater*). Pengaruh yang ditimbulkan oleh berbagai kegiatan tersebut satu sama lainnya sering kali bersifat saling merugikan (Nasir & Karim, 2015). Pesisir pantai merupakan daerah peralihan laut dan darat. Kondisi wilayah pesisir tersebut terdapat berbagai aktivitas dan peristiwa alam yang terjadi di daratan seperti aktivitas di persawahan, pembangunan tambak dan erosi banjir yang pada akhirnya akan memberi dampak ekosistem pantai. Peristiwa alam di laut seperti pasang surut air laut, gelombang badai dan sebagainya (Ervianto, 2021).

Menurut Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, ruang lingkup pengaturan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil meliputi zona peralihan antara ekosistem darat dan laut yang terkena dampak perubahan iklim, darat dan meliputi laut, darat, dan subkawasan. Abrasi merupakan proses alami berupa pengikisan tanah di daerah pantai yang disebabkan oleh gelombang dan arus laut yang merusak, kadang disebut juga erosi pantai (Oktavian et al., 2019). Kerusakan pantai tersebut salah satunya dapat disebabkan oleh terganggunya keseimbangan alam wilayah pesisir. Keausan umumnya disebabkan oleh fenomena alam, tetapi banyak tindakan manusia juga berkontribusi terhadap keausan pantai. Secara sederhana, abrasi adalah pengikisan wilayah pesisir oleh gelombang dan arus yang merusak. Melalui erosi, hal ini menyebabkan pengurangan wilayah pesisir, dengan wilayah yang paling dekat dengan laut menjadi sasaran erosi. Oleh karena itu, erosi garis pantai dapat berlanjut dan air laut dapat membanjiri sekitar garis pantai (Palisu et al., 2022).

Berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah untuk mengurangi risiko tersebut. Satu di antara upaya tersebut yaitu melalui Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 21 tahun 2008 pasal 14. Peraturan ini menjelaskan bahwa untuk mengurangi dampak yang disebabkan oleh bencana alam diperlukan mitigasi oleh pemerintah daerah dalam bentuk pendidikan formal, non formal dan informal. Kebijakan lainnya mengenai penanggulangan bencana tertuang dalam UU No. 24 tahun 2007 yang menjelaskan bahwa kegiatan mitigasi dilakukan melalui penyelenggaraan pendidikan, penyuluhan, dan pelatihan, baik secara konvensional maupun modern. Mitigasi adalah upaya-upaya yang dilakukan untuk

mengurangi risiko dari suatu bencana. Mitigasi dapat dilakukan melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi *hazard* (ancaman) dari bencana tersebut (Azmanita & Fauzi, 2022).

Salah satu strategi untuk menumbuhkan pengetahuan kebencanaan adalah dengan mengintegrasikannya ke dalam pembelajaran di sekolah. Menurut (Aristiyaningsih & Budiharti, 2015) Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan ilmu pengetahuan yang lain. Proses dalam Fisika berkaitan dengan keterampilan untuk mendapat pengetahuan tersebut. Materi bencana abrasi pantai merupakan fenomena alam yang dapat dipelajari dalam mata pelajaran fisika di sekolah menengah, sehingga melalui pembekalan materi bencana abrasi pantai dalam pembelajaran akan terbentuk sikap tanggap bencana abrasi pada peserta didik (Aulyana & Fauzi, 2019). Oleh sebab itu, untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, perlu adanya pengertian mengenai fenomena alam pada wilayah pesisir dan kelautan, terutama penyebab utama bencana abrasi serta aktivitas masyarakat dan pengaruhnya terhadap wilayah pesisir yang diintegrasikan dalam mitigasi bencana abrasi pada pokok bahasan gelombang.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan peneliti dalam penelitian ini yaitu pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Metode penelitian kualitatif adalah suatu penelitian yang digunakan untuk meneliti pada objek yang alamiah dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara gabungan, analisis data bersifat induktif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna daripada generalisasi (Prasanti, 2018). Penelitian deskriptif ini bertujuan untuk membuat deskripsi atau gambaran secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki.

Pengumpulan data dilakukan dengan observasi untuk pengambilan gambar dan diperkuat dengan studi pustaka. Observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan menggunakan indra sehingga tidak hanya dengan pengamatan menggunakan mata. Mendengarkan, mencium, mengecap, dan meraba termasuk bentuk observasi (Khaatimah et al., 2017). Observasi dalam implementasinya tidak hanya berperan sebagai teknik paling awal dan mendasar dalam penelitian, tetapi juga teknik paling sering dipakai, seperti observasi partisipan, rancangan penelitian eksperimental, dan wawancara (Hasanah, 2016). Observasi dilakukan di beberapa pantai yang ada di Bengkulu. Tujuan dilakukan observasi untuk

mengetahui pantai mana saja yang mengalami abrasi dan untuk mengetahui upaya apa yang dilakukan dalam pencegahan abrasi dipesisir pantai, dengan dibuktikan gambar yang didapatkan. Untuk memperkuat hasil observasi penulis juga melakukan studi pustaka (menelaah dan/atau mengeksplorasi beberapa Jurnal, buku serta sumber-sumber data dan atau informasi lainnya yang dianggap relevan dengan penelitian atau kajian).

Studi pustaka atau kepastakaan dapat diartikan sebagai serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat serta mengolah bahan penelitian. Setidaknya dalam penelitian studi pustaka memiliki empat ciri utama yang perlu penulis perhatikan yaitu (1) Penulis atau peneliti berhadapan langsung dengan teks (nash) atau data angka, bukan dengan pengetahuan langsung dari lapangan. (2) Data pustaka bersifat “siap pakai” artinya peneliti tidak terjun langsung kelapangan karena peneliti berhadapan langsung dengan sumber data yang ada di perpustakaan. (3) Data pustaka umumnya adalah sumber sekunder, dalam arti bahwa peneliti memperoleh bahan atau data dari tangan kedua dan bukan data orisinil dari data pertama di lapangan. Keempat, bahwa kondisi data pustaka tidak dibatasi oleh runga dan waktu (Supriyadi, 2016).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berkaca pada penelitian sebelumnya (Hasanudin & Kusmanto, 2018), kondisi batimetri Perairan Pesisir Kota Bengkulu relatif datar dengan kemiringan kurang dari  $1^\circ$  dengan kedalaman maksimum sekitar 65 m. Daerah perairan yang lebih dangkal berada di sekitar Pantai Kota Bengkulu dan sekitar Pulau Tikus dengan kedalaman sekitar 25 m. Sedangkan perairan yang lebih dalam berada di sebelah barat dengan kedalaman mencapai 65 m. Arah dominan gelombang terutama berasal dari arah barat hingga barat daya (2400 – 2700), yang merupakan laut lepas, Samudera Hindia. Arah gelombang ini membentuk sudut sekitar  $300^\circ$  terhadap garis normal pantai sehingga sudut yang sedemikian ini akan menghasilkan arus sepanjang pantai dengan dominasi ke utara. Abrasi dan sedimentasi pantai sesungguhnya adalah suatu bentuk keseimbangan interaksi antara faktor-faktor oseanografi dan geologi di kawasan pesisir. Faktor-faktor oseanografi di antaranya adalah gelombang, pasang surut dan arus sedangkan faktor geologi antara lain adalah batuan penyusun pantai dan morfologi pantai (Hasanudin & Kusmanto, 2018).

Gelombang merupakan kekuatan paling dominan yang menyebabkan abrasi pantai. Secara khusus, gelombang laut pecah pada kedalaman yang memiliki kisaran antara 1 hingga 1,5 kali ketinggian gelombang. Salah satu proses abrasi yang terjadi di pantai merupakan

---

akibat dari aksi hidrolik, hempasan dan penggerusan oleh gelombang (Schwartz, 2005). Frekuensi hantaman gelombang yang tinggi pada kaki tebing mempercepat abrasi dan menggerus kaki tebing yang dapat menyebabkan lapisan-lapisan material runtuh atau bergerak. Secara teori, abrasi pantai umumnya terjadi karena gejala alam baik itu karena perubahan iklim yang mendrive pada peristiwa ektrim pasang surut, tinggi gelombang laut atau pun kenaikan permukaan laut karena pemanasan global, atau abrasi juga bisa terjadi karena pengaruh tektonik yaitu perubahan permukaan tanah pada daerah pantai (Samdara, 2014). Faktor lain yang mempercepat abrasi adalah air hujan. Air hujan dapat mengalir ke laut melalui sungai, permukaan tanah yang berupa air permukaan dan juga dapat merembes melalui pori-pori tanah yang berujung di kaki tebing. Rembesan ini melemahkan ikatan antara material-material pembentuk tebing pantai. Hal lain adanya sisipan air khususnya di sepanjang lapisan tanah yang mempunyai rekahan-rekahan dapat juga menyebabkan kerusakan tebing. Dengan demikian abrasi tebing disebabkan oleh dua proses yaitu penggerusan kaki tebing yang kemudian dilanjutkan dengan runtuhnya tebing (Nott, 1990).

Ketinggian gelombang maksimum di perairan pesisir Bengkulu tercatat sekitar 1,2 m dengan energi maksimum sekitar  $1100 \text{ J/m}^2$  (Hasanudin & Kusmanto, 2018). Komposisi batuan penyusun pantai di wilayah ini terdiri atas alluvium yang didominasi oleh lempung. Kondisi gelombang yang relatif tinggi dan komposisi utama batuan alluvium merupakan faktor utama dari abrasi yang terjadi di Pesisir Pantai Kota Bengkulu akibat hantaman gelombang. Kondisi ini sesuai dengan apa yang dinyatakan oleh (Carter & E. Guy Jr., 1988) bahwa pantai tebing dengan komposisi dominan lempung dapat digerus oleh gelombang dengan ketinggian antara 1 m sampai dengan 1,2 m. Kawasan pantai akan berubah menjadi suatu lahan yang kritis jika terjadi pengikisan pantai oleh abrasi. Abrasi terjadi karena adanya ketidakseimbangan antara angkutan sedimen yang masuk dan yang keluar dari suatu bentang pantai. Akibat tidak seimbangnya pasok dan angkutan sedimen, maka pantai akan terabrasi. Terjadinya atau besar kecilnya suatu abrasi sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor penyebab abrasi. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya abrasi karena adanya faktor alam dan faktor aktivitas manusia (*anthropogenic*). Faktor alam dapat meliputi arus, pasang-surut, gelombang, degradasi vegetasi tanaman pantai (*buffer zone*), tekstur tanah dan topografi pantai. Sedangkan, faktor aktivitas manusia berperan secara tidak langsung terhadap laju abrasi. Faktor *anthropogenic* meliputi peruntukan lahan, bangunan pantai, perumahan, dan lain-lain.

Salah satu daerah yang mengalami abrasi pantai yang cukup berat terjadi di daerah Pondok Kelapa. Pantai di Kota Bengkulu mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh abrasi pantai yang cukup serius dengan tingkat kemunduran garis pantai 2–5 meter per tahun (Suwarsono et al., 2011). Abrasi akan terjadi terus menerus jika tidak dilakukan pencegahan dan akan berdampak tidak baik untuk lingkungan sekitar pesisir pantai. Adapun dampak terjadinya abrasi yaitu:

### **Penyusutan Garis atau Area Pantai**

Abrasi merupakan proses tergerusnya suatu pantai yang kemudian diikuti longsoran (runtuhan) berupa material masif, contohnya tebing pantai. Abrasi menjadikan mundurnya posisi fisik garis pantai dari posisi semula (Budi & Haryani, 2022). Terjadinya abrasi berupa sedimen yang berada di pesisir pantai terbawa air laut dalam jumlah yang lebih besar atau sudah melewati ambang batas. Jika hal seperti itu terus terjadi, maka sedimen pada pesisir pantai bukan hanya akan berkurang, tetapi perlahan-lahan akan habis. Abrasi akan membawa material pantai ke dalam laut, sehingga garis pantai akan menyusut. Jika area pantai semakin menyusut, maka tempat untuk nelayan parkir perahunya akan semakin sedikit dan akan sulit untuk menyimpan perahu di tepi pantai. Selain itu, keindahan pantai bisa berkurang karena terjadinya abrasi yang cukup besar.



**Gambar 1.** Penyusutan garis atau area pantai

### **Kerusakan Hutan Mangrove**

Hutan mangrove bermanfaat untuk mengurangi resiko terjadinya banjir rob hingga terjadinya abrasi. Fungsi dari tanaman bakau yaitu untuk memecah gelombang yang menerjang pantai dan memperkokoh daratan pantai, selain untuk mempertahankan pantai, mangrove juga berfungsi sebagai tempat berkembangbiakan ikan dan kepiting (Ramadhan, 2013). Namun, jika abrasi sudah tidak terkendali maka hutan bakau tidak akan berfungsi seperti seharusnya. Kejadian itu kerap terjadi pada saat badai dan ketika keseimbangan pada ekosistem laut rusak.

## Permasalahan Sampah

Terdapat banyaknya sampah di tepi Pantai, sebagian sampah merupakan kiriman karena besarnya ombak dan terbawa arus laut. Tidak adanya pengelola sampah di sekitar Pantai Pabean Sampah yang berupa ranting pohon, plastik, kain dan sampah rumah tangga sangat banyak dan makin parah apabila musim hujan, sehingga ketika musim hujan keberadaan sampah merusak pemandangan di Pantai.



**Gambar 2.** Sampah akibat terbawa oleh arus laut

## Pergeseran Mata Pencanharian

Masyarakat sekitar sektor pariwisata banyaknya pembangunan akomodasi wisata memberikan dampak pada mata pencaharian baru bagi masyarakat sekitar.



**Gambar 3.** Wisata di Pantai

Kesadaran akan dampak yang ditimbulkan oleh abrasi, ada beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk pencegahan terjadinya abrasi, diantaranya sebagai berikut.

## Penanaman Mangrove/Bakau

Hutan mangrove yakni sekumpulan pohon atau semak-semak yang hidup dan tumbuh di daerah pasang surut (kawasan pinggiran pantai). Hutan mangrove juga populer dengan sebutan hutan bakau, dikarenakan mayoritas populasi yang hidup pada hutan mangrove adalah tanaman bakau, hutan mangrove berperan penting sebagai penjaga garis pantai agar tetap stabil.

Mengingat, kehadiran populasi pohon dan semak pada hutan mangrove tersebut dapat melindungi tepian pantai dari terjangan ombak. Selain itu hutan bakau juga dapat menjadi habitat alami berbagai spesies kepiting, burung dan jenis ikan lainnya.



### **Membangun Pemecah Gelombang**

Membuat pemecah gelombang bisa menjadi salah satu cara untuk mencegah abrasi pantai, agar kekuatan gelombang yang tiba pada garis pantai tidak terlalu besar sehingga tidak berpotensi mengikis padatan yang berada dititik tersebut.



Contoh diatas merupakan upaya (mitigasi) dalam bentuk struktural yang dapat dilakukan pemerintah dan masyarakat sekitar untuk pencegahan dan mengurangi resiko terjadinya abrasi. Selain mitigasi berbentuk struktural, ada juga mitigasi yang berbentuk non struktural. Mitigasi non-struktural lebih menekankan pada aspek perencanaan guna lahan, insentif pemerintah, pelatihan dan pendidikan bagi masyarakat, kesadaran publik.

Pentingnya pengetahuan melalui sosialisasi fakta-fakta terkait dengan pemanfaatan dan pengelolaan sumber daya pesisir pada masyarakat luas untuk menumbuhkan kesadaran dan kepedulian bersama. Menurut Nursyabani dkk, dalam melaksanakan mitigasi bencana dibutuhkan pemahaman masyarakat terhadap langkah-langkah apa saja yang perlu dilakukan dalam melaksanakan mitigasi, agar tujuan mitigasi sebagai upaya mengurangi resiko bencana dapat berjalan dengan baik dengan semestinya (Karamma et al., 2021). Mitigasi sangat penting untuk diketahui oleh masyarakat terutama yang berada di pesisir pantai, tidak terkecuali untuk siswa yang sekolah nya berada di pesisir pantai. Lalu bagaimana cara agar pengetahuan dan kesadaran itu tumbuh pada siswa?

Tumbuhnya pengetahuan dan kesadaran akan pentingnya mitigasi (upaya) pencegahan dan mengurangi resiko abrasi pada siswa dapat dilakukan oleh guru melalui sosialisasi bahkan dapat diintegrasikan dalam pembelajaran Fisika. Guru dapat mengaitkan proses

---

terjadinya abrasi, faktor penyebab, dampak dan mitigasi bencana nya dengan materi fisika yang ada di kompetensi dasarnya.

Peristiwa abrasi dapat diintegrasikan pada materi Gelombang kelas XI SMA KD 3.8 Menganalisis karakteristik gelombang mekanik. Pembelajaran kontekstual learning merupakan salah satu pembelajaran yang dapat digunakan dalam menerapkan pembelajaran mitigasi bencana abrasi, dimana pembelajaran menekankan pada proses siswa secara langsung. Contohnya siswa dapat diikut sertakan dalam upaya pencegahan abrasi seperti penanaman tumbuhan mangrove, tentunya dengan pengawasan dan pengetahuan terlebih dahulu.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Proses abrasi pantai di Pesisir Kota Bengkulu sangat dipengaruhi oleh hempasan gelombang yang intensif pada kaki tebing pantai dan diperparah dengan kondisi curah hujan tinggi yang memperlemah ikatan material pembentuk pantai pada kaki tebing. Sedangkan sedimentasi yang terjadi kemungkinan akibat adanya suplai sedimen yang berasal dari material hasil runtuh tebing pantai yang tertransportasi oleh arus di Perairan Pesisir Kota Bengkulu dan juga Sungai Air Bengkulu.

Adapun akibat yang ditimbulkan abrasi yaitu penyusutan garis atau area pantai, kerusakan hutan mangrove, permasalahan sampah dan pergeseran mata pencaharian masyarakat sekitar. Dibalik akibat yang ditimbul, ada beberapa hal yang dapat dilakukan dalam mitigasi (upaya) pencegahan dan pengurangan resiko abrasi contohnya yaitu penanaman hutan mangrove dan membangun pemecah gelombang.

Upaya tersebut tentunya dapat dilakukan oleh pemerintah dan masyarakat sekitar. Termasuk warga sekolah yang berada di pesisir pantai. Guru dapat memberikan pembelajaran mitigasi bencana abrasi dengan mengintegrasikannya kedalam materi fisika.

### **Saran**

Saat melakukan observasi ke pantai, penulis menemukan banyak sampah yang berada di sekitar pantai, sebagian akibat dari terbawa arus laut. Penulis menyarankan ada baiknya pemerintah dan masyarakat sekitar memperhatikan dan menangani sampah yang ada di sekitar pantai, agar tidak terganggunya lingkungan pantai. Penulis sadar akan kekurangan dalam penulis, hendaknya penulis yang relevan selanjutnya lebih memperhatikan lagi dalam penulisan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aristiyaningsih, L., & Budiharti, R. (2015). Peningkatan Sikap Peka Terhadap Lingkungan Sekitar Melalui Project Based Learning. *PROSIDING : Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 6(4), 218–224. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/prosfis1/article/view/7770>
- Aulyana, F., & Fauzi, A. (2019). Analysis of disaster response attitudes of Senior High School students as the preliminary research phase in the development of Physics e-module with coastal abrasion theme. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012082>
- Azmanita, Y., & Fauzi, A. (2022). Pengembangan e-book fisika terintegrasi materi mitigasi bencana abrasi berbasis problem based learning berbantuan google classroom untuk meningkatkan kompetensi peserta didik. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 8(2), 152. <https://doi.org/10.24036/jppf.v8i2.116518>
- Budi, E., & Haryani, S. (2022). Kerusakan Pesisir Akibat Sedimentasi dan Abrasi di Pantai Karawang Coastal Damage Due to Sedimentation and Abrasion at Karawang Beach. *Jurnal Grouper*, 13(2), 117–125.
- Carter, C. H., & E. Guy Jr., D. (1988). Coastal erosion: Processes, timing and magnitudes at the bluff toe. *Marine Geology*, 84(1–2), 1–17. [https://doi.org/10.1016/0025-3227\(88\)90121-1](https://doi.org/10.1016/0025-3227(88)90121-1)
- Ervianto, A. (2021). Analisis Dampak Abrasi Pantai Terhadap Lingkungan Sosial Di Kecamatan Bancar Kabupaten Tuban. *Swara Bhumi*, 1–8.
- Hasanah, H. (2016). *Teknik-Teknik Observasi*. 8(1), 21. <https://doi.org/10.21580/at.v8i1.1163>
- Hasanudin, M., & Kusmanto, E. (2018). Abrasi dan Sedimentasi Pantai di Kawasan Pesisir Kota Bengkulu. *Oceanologi Dan Limnologi Di Indonesia*, 3(3), 245. <https://doi.org/10.14203/oldi.2018.v3i3.197>
- Karamma, R., Pallu, M. S., Thaha, M. A., Thaha, M. A., Maricar, F., Lopa, R. T., Hatta, M. P., Manda, S. P., Manda, S. P., Mustari, A. S., Bakri, B., Maricar, F., Puspita, A. I., & Puspita, A. I. (2021). Penyuluhan Mitigasi Bencana pada Kawasan Sempadan Pantai Galesong Utara Kabupaten Takalar. *JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 252–260. [https://eng.unhas.ac.id/tepat/index.php/Jurnal\\_Tepat/article/view/215](https://eng.unhas.ac.id/tepat/index.php/Jurnal_Tepat/article/view/215)
- Khaatimah, H., Pendidikan, T., & Mataram, F. I. P. I. (2017). *EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN COOPERATIVE INTEGRATED READING AND COMPOSITION TERHADAP HASIL BELAJAR*. 2(2), 76–87.
- Nasir, M., & Karim, S. (2015). *BAHAYA ABRASI PANTAI SURANTIH KECAMATAN SUTERA KABUPATEN PESISIR SELATAN, SUMATERA BARAT*. 4(2), 105–113.
- Nott, J. F. (1990). The role of sub-aerial processes in sea cliff retreat - a south east Australian example. *Zeitschrift Fur Geomorphologie*, 34(1), 75–85. <https://doi.org/10.1127/zfg/34/1990/75>
- Oktavian, H., Asmirah, & Burchanuddin, A. (2019). *Tindakan Sosial Masyarakat Dalam*

*Penanggulangan Abrasi Pantai di Kecamatan Alok Barat, Kabupaten Sikka, Provinsi Nusa Tenggara Timur. 1(2), 88–99.*

Palisu, B. J., Fiqri, M. R., & Assidiq, F. M. (2022). Investigasi Bencana Abrasi Di Berbagai Wilayah Masyarakat Pesisir Di Indonesia. *SENSISTEK: Riset Sains Dan ...*, November, 97–101.

<http://journal.unhas.ac.id/index.php/SENSISTEK/article/view/24264>  
<http://journal.unhas.ac.id/index.php/SENSISTEK/article/download/24264/9060>

Prasanti, D. (2018). Penggunaan Media Komunikasi Bagi Remaja Perempuan Dalam Pencarian Informasi Kesehatan. *LONTAR: Jurnal Ilmu Komunikasi*, 6(1), 13–21. <https://doi.org/10.30656/lontar.v6i1.645>

Ramadhan, M. I. (2013). *Panduan Pencegahan Bencana Abrasi Pantai. February.*

Samdara, R. (2014). Perubahan Muka Air Laut di Wilayah Perairan Pantai Bengkulu Dengan Menggunakan Satelit Altimetry. *Flux Jurnal Ilmiah Fisika*, 11(2), 100–203.

Schwartz, M. (2005). ENCYCLOPEDIA of COASTAL SCIENCE. In *Encyclopedia of Earth Sciences Series* (Vol. 14).

Supriyadi, S. (2016). Community of Practitioners: Solusi Alternatif Berbagi Pengetahuan antar Pustakawan. *Lentera Pustaka: Jurnal Kajian Ilmu Perpustakaan, Informasi Dan Kearsipan*, 2(2), 83. <https://doi.org/10.14710/lenpust.v2i2.13476>

Suwarsono, Supiyati, & Suwardi. (2011). *ZONASI KARAKTERISTIK KECEPATAN ABRASI DAN RANCANGAN TEKNIK PENANGANAN JALAN LINTAS BARAT BENGKULU BAGIAN UTARA SEBAGAI JALUR TRANSPORTASI VITAL. 15(1), 31–38.*

---

## PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *CHILDREN LEARNING IN SCIENCE (CLIS)* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA PADA MATERI TEKANAN KELAS VIII SMP NEGERI 7 TAMBANG

Ernita Siskawati<sup>1</sup>, Azizahwati<sup>2</sup>, Dina Syaflita<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Author Adrees; rmita.siskawati5117@student.unri.ac.id

<sup>123</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Riau, Riau, Indonesia

Received: 03 Juni 2023

Revised: 15 Juni 2023

Accepted: 10 Juli 2023

---

**Abstract:** *This study aims to determine the increase in cognitive learning outcomes of class VIII students on pressure material at SMP Negeri 7 Tambang using the Children Learning In Science (CLIS) model. The samples in this study were two classes, namely class VIII-A as the control class and class VIII-B as the experimental class. The type of research used is Experimental Research with a posttest-only control design model. The sample in this study was class VIII students at SMP Negeri 7 Tambang in the even semester of the 2022/2023 school year, only two classes were taken. The sampling technique used in this study was simple random sampling. Data collection was carried out using a written test instrument in the form of multiple choice questions of 20 items. The data obtained is then subjected to a normality test and homogeneity test to find out whether the data obtained is homogeneous or not. Furthermore, to find out whether or not there were significant differences in learning outcomes between the experimental and control classes, an independent sample test was carried out with a significance level of 0.05. Based on the results of data processing, a significance  $<0.05$  was obtained which indicated that  $H_0$  was rejected and  $H_a$  was accepted. it can be concluded that there are significant differences in students' cognitive learning outcomes between classes that use the CLIS model and classes that apply conventional learning models.*

**Keywords:** *Learning model Children Learning In Science (CLIS), Cognitive learning outcomes, pressure.*

**Abstrak:** *Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif siswa kelas VIII pada materi tekanan di SMP Negeri 7 Tambang dengan menggunakan model Children Learning In Science (CLIS). Sampel pada penelitian ini sebanyak dua kelas yaitu kelas VIII-A sebagai kelas kontrol dan kelas VIII-B sebagai kelas eksperimen. Jenis penelitian yang digunakan adalah Experimental Research dengan model rancangan posttest-only control design. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 7 Tambang semester genap tahun ajaran 2022/2023 yang diambil hanya dua kelas. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah simple random sampling. pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen tes tertulis berupa soal pilihan ganda sebanyak 20 butir soal. Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas untuk mengetahui data yang diperoleh homogen atau tidak. Selanjutnya untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol dilakukan uji independent sample test dengan taraf signifikansi 0,05. Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh signifikansi  $<0,05$  yang menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar kognitif siswa antara kelas yang menggunakan model CLIS dengan kelas yang menerapkan model pembelajaran konvensional.*

**Kata kunci:** *Model pembelajaran Children Learning In Science (CLIS), Hasil belajar kognitif, tekanan.*

## PENDAHULUAN

Sains atau Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan pengetahuan tentang dunia alamiah yang terbagi menjadi beberapa bidang, yaitu, biologi, fisika dan kimia (Tipler, 1998). Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari gejala-gejala dan kejadian alam melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya berwujud produk ilmiah berupa konsep, hukum dan teori yang berlaku secara universal (Trianto, 2013). Sebagai bagian dari IPA, ilmu fisika memiliki peranan penting dalam perkembangan teknologi, hal ini disebabkan karena fisika merupakan dasar dari semua ilmu rekayasa dan teknologi (Giancoli, 2001). Pada hakikatnya fisika merupakan suatu produk, proses, dan aplikasi (Trianto, 2013).

Pelajaran IPA adalah mata pelajaran terdiri dari konsep-konsep/materi padat yang memerlukan pemahaman yang luas, oleh sebab itulah proses pembelajaran ini membutuhkan inovasi dari guru dalam mengemasnya sehingga proses pembelajaran yang dihasilkan tidak membosankan (Karsini, 2020). Belajar IPA bukan hanya untuk memahami konsep-konsep ilmiah dan aplikasinya dalam masyarakat, melainkan juga untuk perkembangan suatu masyarakat dan kehidupan yang akan datang (Farida et al., 2020). Melalui pembelajaran IPA, peserta didik dapat memperoleh pengalaman langsung, sehingga dapat menambah kekuatan untuk menerima, menyimpan, dan menerapkan konsep yang telah dipelajarinya (Nurwahid, 2017). Selama proses pembelajaran IPA diperlukan suatu pendekatan yang dapat menggali ide-ide peserta didik melalui pengalaman langsung sehingga mereka dapat menemukan suatu pengetahuan (Vitria et al., n.d.). Hal ini dapat membantu siswa dalam memperoleh pemahaman yang lebih mendalam. Pembelajaran Fisika membutuhkan keberhasilan siswa dalam penguasaan konsep. Fisika atau sains berkaitan dengan bagaimana cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga Fisika bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep atau prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses inkuiri (Penelitian et al., 2016). permasalahan yang terdapat dalam pembelajaran IPA diantaranya adalah kurang adanya keterlibatan langsung siswa dalam proses pembelajaran (Dwi Puspita & Dina Handayani, n.d.) Pada umumnya proses pembelajaran yang terjadi di dalam kelas hanya berjalan sebatas produk tanpa ada proses di dalam pembelajaran. (Kusuma Wardani et al., 2017). Otak anak dipaksa untuk mengingat dan menimbun berbagai informasi tanpa diajarkan untuk memahami informasi yang diingatkannya itu untuk menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari (Wina, 2006). Pada umumnya, siswa sebagai terdidik kurang menggali informasi melalui membaca atau sumber lainnya, hanya mengandalkan informasi

yang diberikan oleh guru sebagai pendidik, dan menganggap guru merupakan pusat informasi satu-satunya (Rositayani et al., 2018) Proses pembelajaran di kelas seharusnya sudah mengarah kepada peran aktif siswa (student centered) (Yolanda Utari et al., n.d.).

Hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh siswa setelah melalui kegiatan belajar berupa perubahan perilaku yang relatif menetap dimana dapat diketahui melalui evaluasi kemudian dinyatakan dalam skor yang diperoleh dari hasil tes mengenai sejumlah materi pelajaran tertentu (Susanto, 2013). Rendahnya hasil belajar siswa karena kurang efektif dalam penggunaan metode pembelajaran, siswa juga kurang memperhatikan penjelasan guru (Fitriyah et al., 2022)

Model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang akan digunakan, termasuk di dalamnya tujuan-tujuan pengajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas (Farias et al., 2009). Model Pembelajaran merupakan rangkaian dari pendekatan, metode, teknik, serta taktik pembelajaran apabila itu sudah terbentuk maka itulah yang disebut dengan model pembelajaran, pada dasarnya merupakan bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh guru (Rahayu et al., 2017).

Model pembelajaran memiliki andil yang cukup besar dalam kegiatan belajar mengajar. Model CLIS merupakan model pembelajaran yang berusaha mengembangkan ide atau gagasan siswa tentang suatu masalah tertentu dalam pembelajaran serta merekonstruksi ide atau gagasan berdasarkan hasil pengamatan atau percobaan (Kusuma Wardani et al., 2017). Pembelajaran dengan Model CLIS lebih menekankan pada penyempurnaan dalam mendapatkan ide dan menyesuaikan dengan ilmu pengetahuan yang ada yang selanjutnya dikemukakan dengan pendapat sendiri (Rositayani et al., 2018). Model CLIS terdiri dari lima tahap utama, yaitu tahap orientasi, tahap pemunculan gagasan, tahap penyusunan ulang gagasan, tahap penerapan gagasan, dan tahap pematapan gagasan (Nurseha, 2015). Keunggulan dari model pembelajaran CLIS adalah (1) terdapat hubungan yang baik antar siswa karena adanya kerjasama untuk menyampaikan ide, (2) siswa terlibat langsung dalam pembelajaran (3) kondisi belajar menjadi kreatif, aktif, dan menyenangkan, (4) pembelajaran lebih bermakna karena guru mengajar dengan efektif (Rifa'i, 2021). Penelitian mengenai model pembelajaran CLIS pernah dilakukan oleh Budiarti (2014) berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran CLIS Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas IV SD di Gugus III Kecamatan Busungbiu". Hasil penelitiannya menunjukkan ada perbedaan yang signifikan pada hasil belajar IPA antara kelompok siswa yang dibelajarkan dengan

model pembelajaran CLIS dan kelompok siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran konvensional. Relevansinya dengan penelitian ini adalah sama-sama meneliti tentang model pembelajaran Children Learning In Science (CLIS) (Wardani, 2017)

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis ingin melakukan penelitian dengan judul Penerapan Model Pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Materi Tekanan Kelas VIII SMP Negeri 7 Tambang.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen (*Experimental Research*) adalah penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lainnya. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan desain eksperimen semu (*Quasi Experimental Design*) dengan jenis Rancangan *posttest-only control design*. Terdapat dua jenis kelas dalam penelitian *experimental research* yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Penelitian telah dilakukan di SMP Negeri 7 Tambang Kabupaten Kampar pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 pada bulan Januari – Februari. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 7 Tambang semester genap tahun ajaran 2022/2023 yang diambil hanya dua kelas. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *simple random sampling*.

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini yaitu berupa pemberian tes hasil belajar kognitif berbentuk soal pilihan ganda sebanyak 20 butir soal. Hasil belajar kognitif siswa dikelompokkan berdasarkan daya serap. Daya serap siswa dapat dihitung dari perbandingan antara skor yang diperoleh oleh siswa terhadap skor maksimum yang telah diterapkan dengan rumus :

$$x = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

**Tabel 1.** Kategori daya serap siswa

Interval (%)	Kategori Daya Serap
$85 < x \leq 100$	Sangat baik
$70 < x \leq 85$	Baik
$55 < x \leq 70$	Cukup Baik
$x \leq 55$	Kurang Baik

(Kemdikbud,2015)

Data hasil belajar kognitif selanjutnya akan diolah secara statistik parametris antara lain :

a. Uji Normalitas

Kriteria pengujian sebagai berikut :

- 1) Signifikasi  $\geq 0,05$ , maka data terdistribusi normal
- 2) Signifikasi  $< 0,05$ , maka data tidak terdistribusi secara normal

b. Uji Homogenitas

Kriteria pengujian homogenitas :

- 1) Signifikasi  $p \geq 0,05$  , maka data homogen
- 2) Signifikasi  $p < 0,05$  , maka data tidak homogeny

c. Uji Hipotesis ( *Independent Sample t-test* )

Pada pengujian hipotesis, peneliti menggunakan uji-t. Hipotesis statistik dari penelitian ini yaitu hipotesis nol ( $H_0$ ) dan hipotesis alternative ( $H_a$ ) dengan taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05. Data yang digunakan pada uji-t ini adalah data hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

1. Analisis Deskriptif

Berdasarkan hasil perhitungan nilai *postest* pada kelas *eksperimen VIII<sub>B</sub>* dengan jumlah 34 orang siswa dan kelas kontrol *VIII<sub>A</sub>* berjumlah 35 orang siswa diperoleh data pada tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2.** Analisis Deskriptif Hasil Belajar Kognitif

Statistik	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
N	34	35
Minimum	75	65
Maksimum	100	100
Mean	90,38	84,57
Std. Deviation	5,836	8,692

Kategori daya serap hasil belajar siswa pada materi tekanan dapat dilihat pada tabel 3

**Tabel 3.** Daya Serap Siswa pada Materi Tekanan Zat

No	Interval (%)	Kategori	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
			Jumlah Siswa	Persentase (%)	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	$85 < x \leq 100$	Sangat Baik	11	31,43	23	67,65

2	$70 < x \leq 85$	Baik	21	60,00	11	32,35
3	$55 < x \leq 70$	Cukup Baik	3	8,57	0	0
4	$x \leq 55$	Kurang Baik	0	0	0	0
Rata – Rata			84,57		90,38	
Kategori			Baik		Sangat Baik	

## 2. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan terhadap dua data yaitu data sekunder yg merupakan nilai ulangan harian siswa bab sebelumnya dan hasil post test kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji normalitas pada penelitian ini didapat dengan menggunakan uji Kolmogrov-smirnov atau Shapiro-Wilk. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak, dengan ketentuan bahwa data terdistribusi normal bila memenuhi kriteria nilai sig  $> 0,05$ .

Adapun hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini.

**Tabel 4.** Hasil uji normalitas data ulangan harian dan *posttest*

Keterangan	Nilai UH		Nilai <i>posttest</i>	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
Sig	0,2	0,099	0,2	0,092
Jumlah Siswa	34	35	34	35

Berdasarkan hasil output uji normalitas pada tabel 4.3 pada data nilai ulangan dan nilai *posttest* kelas eksperimen dan kontrol diketahui nilai sig  $> 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa data terdistribusi normal.

## 3. Uji Homogenitas

Setelah dilakukan uji normalitas data maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas data untuk mengetahui varians data homogen atau tidak. Setelah dilakukan uji homogenitas pada data kelas eksperimen dan kontrol didapatkan nilai sig sebesar 0,294 dimana nilai sig  $> 0,05$  menandakan data homogen.

## 4. Uji Hipotesis (*Independent Sample T-test*)

Setelah uji prasyarat terpenuhi maka selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis. Pengujian hipotesis ini dilakukan melalui uji *independent-sample t-test*. Pengujian hipotesis bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar kognitif peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi tekanan zat, dimana hipotesis yang diajukan yaitu :

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar kognitif antara kelas yang menerapkan model pembelajaran *CLIS* dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi tekanan zat.

$H_a$  : Terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar kognitif antara kelas yang menerapkan model pembelajaran *CLIS* dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi tekanan zat.

Adapun hasil uji *independent-sample t-test* hasil belajar kognitif dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini.

**Tabel 5.** hasil uji *independent-sample t-test* hasil belajar kognitif

Hipotesis	Sig.(2-tailed)
Penerapan model pembelajaran <i>CLIS</i> untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa	0,002

Berdasarkan hasil uji *independent-sample t-test* diperoleh nilai signifikansi (2-tailed) $<0,005$ . Jika nilai sig $<0,005$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *CLIS* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar kognitif siswa kelas VIII SMP Negeri 7 Tambang pada materi tekanan zat.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis deskriptif menunjukkan perbandingan skor hasil belajar siswa yang menggunakan model *CLIS* dan yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Nilai rata – rata hasil belajar kognitif siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *CLIS* lebih tinggi daripada kelas yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

Sedangkan pada hasil perhitungan tingkat daya serap siswa dapat dilihat pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa daya serap siswa pada kelas eksperimen berada pada kategori sangat baik. Kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran *CLIS* 32,35% siswa berada pada kategori baik dan 67,65% siswa berada pada kategori sangat baik. Sedangkan pada kelas kontrol 8,57% siswa pada kategori baik, 60% pada kategori baik dan 31,43% berada pada kategori sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan tingkat daya serap siswa dengan model pembelajaran *CLIS* dan konvensional yang mana pada tingkat daya serap siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Analisis data tersebut didukung oleh penelitian Henni (2018)

---

Efektifitas Model Pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* Terhadap Hasil Belajar IPA Kelas VIII MTS menunjukkan bahwa hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran CLIS berada pada kategori baik dengan rata – rata 84,11 sedangkan hasil belajar siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran konvensional berada pada kategori kurang baik yaitu dengan rata – rata 68,39.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, rendahnya hasil belajar disebabkan karena model yang digunakan yaitu model konvensional dengan metode ceramah biasa yang keseluruhan potensi peserta didik kurang berkembang dan kurang memotivasi diri sendiri karena peserta didik hanya difokuskan pada ceramah guru, sehingga membuat peserta didik bosan dan hanya berhenti pada materi yang disampaikan saja. Hal ini sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh Trianto(2007:53) bahwa berdasarkan hasil analisis penelitian terhadap rendahnya hasil belajar peserta didik, hal tersebut ternyata disebabkan oleh proses pembelajaran yang didominasi oleh pembelajaran tradisional, misalnya dengan model konvensional menggunakan metode ceramah. Pada pembelajaran ini suasana kelas cenderung *teacher-centered* sehingga siswa menjadi pasif.

Berdasarkan hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran CLIS dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Hal tersebut dikarenakan melalui model CLIS siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran. Siswa diajak aktif berpikir. Siswa diajak untuk mengemukakan gagasan, menerapkan gagasan dan mengkaji ulang gagasan. Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh bahwa sig. 0,002<0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa H<sub>0</sub> ditolak, ini berarti bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara kelas yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran CLIS dengan kelas yang tidak diajar dengan menggunakan model pembelajaran CLIS. Hal ini dapat dilihat dari rata – rata skor hasil belajar yang diperoleh kedua kelas yaitu kelas VIII<sub>B</sub> yang diajar menggunakan model CLIS sebesar 90,38 sedangkan pada kelas VIII<sub>A</sub> yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional sebesar 84,57.

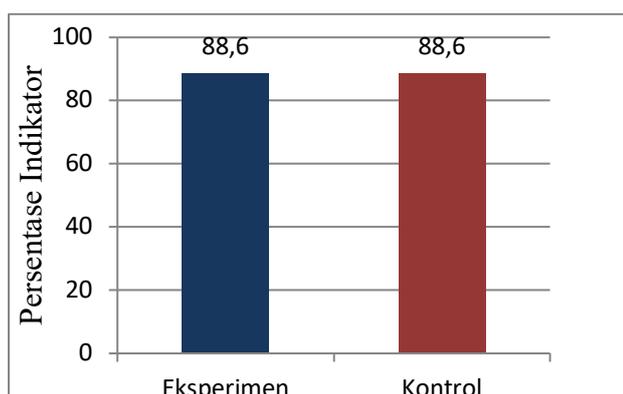
Adanya perbedaan hasil belajar tersebut dikarenakan perbedaan sintaks. Dimana kelas kontrol menggunakan paradigma lama dalam belajar yaitu model konvensional dengan metode ceramah. Di sini peserta didik cenderung mendengarkan dan mencatat apa yang disampaikan oleh guru sehingga kurang termotivasi untuk dapat menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Sedangkan pada kelas eksperimen yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran CLIS peserta didik diajak untuk berfikir kritis serta menemukan konsep dengan bimbingan pendidik. Peserta didik diajak aktif dalam pembelajaran dengan

melakukan pengamatan serta belajar secara langsung, konsep dan materi yang dipelajari akan tertanam dalam ingatan peserta didik.

Adapun analisis hasil belajar kognitif pada penelitian ini dapat dijelaskan berdasarkan aspek hasil belajar kognitif sebagai berikut

1. Mengingat

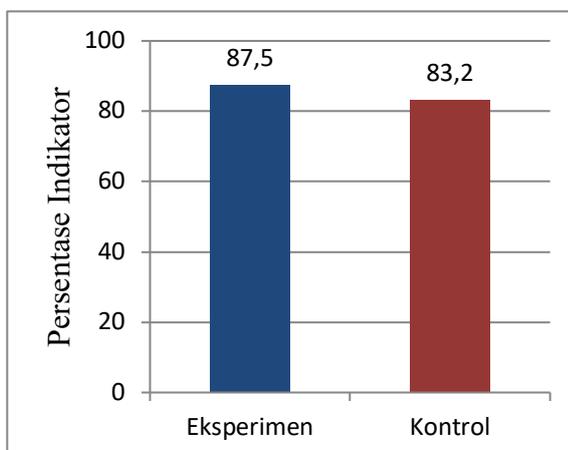
Mengingat adalah proses mengambil pengetahuan yang relevan dari memori jangka panjang yang berhubungan dengan ingatan. Berdasarkan data yang diolah persentase yang dicapai untuk kelas eksperimen dan kontrol sama yaitu 88,6%.



**Gambar 1.** Grafik aspek mengingat

2. Memahami

Memahami berkaitan dengan kegiatan membangun makna atau memaknai pesan pembelajaran yang meliputi proses menafsirkan, mencontohkan, mendeskripsikan, menyimpulkan dan menjelaskan. Pada aspek memahami terdapat perbedaan persentase indikator untuk kedua kelas. Pada kelas eksperimen sebesar 87,5% sedangkan pada kelas kontrol sebesar 83,2% namun keduanya berada pada kategori baik.

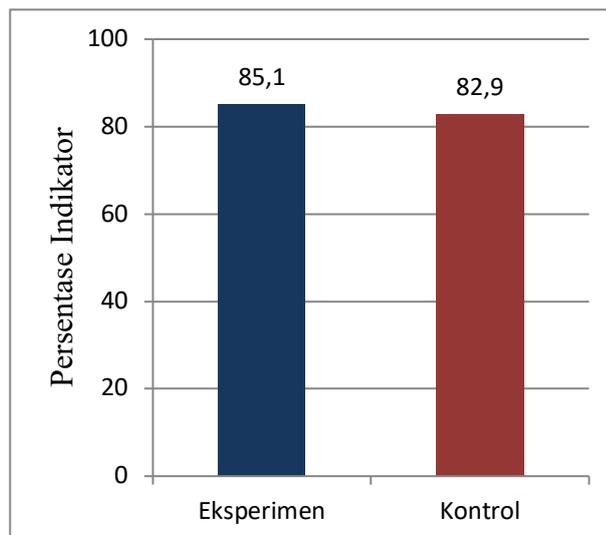


**Gambar 2.** Grafik aspek memahami

Tingkat pencapaian indikator pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Berdasarkan analisis soal pada aspek memahami hal ini dikarenakan pemahaman siswa dengan model pembelajaran CLIS lebih mudah dipahami daripada menggunakan pembelajaran konvensional. Penelitian yang dilakukan Desi Sulistiani (2019) diperoleh hasil belajar kognitif siswa pada ranah kognitif kelas eksperimen mengalami kenaikan sebesar 51,66% sedangkan pada kelas kontrol sebesar 45,16%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pemahaman siswa dengan menggunakan model pembelajaran CLIS lebih tinggi daripada menggunakan model pembelajaran konvensional.

### 3. Mengaplikasikan

Mengaplikasikan menunjuk pada proses memanfaatkan atau mempergunakan suatu prosedur untuk melaksanakan percobaan atau menyelesaikan masalah. Pada aspek ini kelas eksperimen rata – rata pencapaian indikator bernilai 85,1% sedangkan kelas kontrol 82,9%. Berdasarkan hal itu diketahui tingkat kemampuan penyelesaian soal pada tingkat mengaplikasikan pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

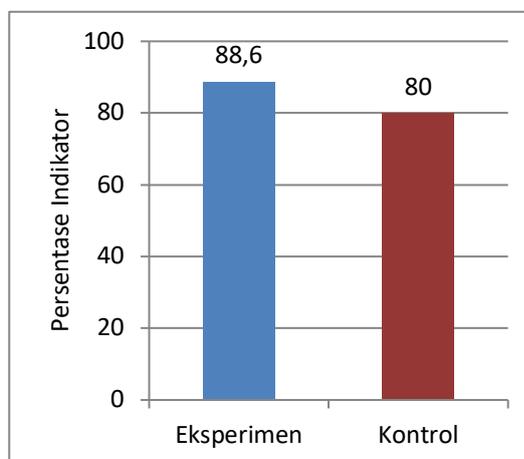


**Gambar 3.** Grafik aspek mengaplikasikan

Dapat dilihat bahwa walaupun terdapat perbedaan persentase pencapaian indikator namun kedua kelas berada pada kategori baik. Perbedaan hasil pada aspek mengaplikasikan dikarenakan kelas yang diterapkan model pembelajaran CLIS terlatih untuk memecahkan masalah pada soal. Dari data yang telah diperoleh kemudian dapat disimpulkan bahwa kemampuan mengaplikasikan siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, hal ini berarti bahwa model pembelajaran CLIS mempengaruhi tingkat pencapaian indikator.

#### 4. Menganalisis

Menganalisis merupakan proses memecahkan suatu permasalahan dengan mencari keterkaitan tiap – tiap bagian.



**Gambar 4.** Grafik aspek menganalisis

Dapat dilihat bahwa pencapaian indikator menganalisis pada kelas eksperimen sebesar 88,6% sedangkan pada kelas kontrol sebesar 80%. Pada aspek menganalisis terdapat dua butir soal yang disajikan yaitu pada nomor 7 dan 19. Pada aspek menganalisis nilai hasil belajar pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Penelitian yang dilakukan oleh Maharani,dkk (2017) tentang Pengaruh Model pembelajaran CLIS Terhadap Hasil Belajar Siswa Tentang Kalor di SMP mengemukakan perolehan hasil belajar di kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol disebabkan karena situasi belajar yang berbeda. Pada kelas eksperimen pembelajaran dengan menggunakan model CLIS mengarahkan kepada peran aktif siswa, dimana siswa diberikan peluang untuk mengontruksi pengetahuannya sendiri dan terlibat langsung selama proses pembelajaran

#### **SIMPULAN DAN SARAN**

Penggunaan model pembelajaran CLIS dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Hal ini dapat dilihat dari perolehan nilai rata-rata hasil belajar kognitif siswa yang mana nilai hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen yang pembelajaran menggunakan model pembelajaran CLIS lebih tinggi dibandingkan perolehan nilai rata-rata kognitif pada kelas kontrol yang hanya menggunakan model pembelajaran konvensional. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen yang diberikan model pembelajaran CLIS dengan kelas yang hanya diberikan model pembelajaran konvensional. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji-t. Model pembelajaran CLIS disekolah dapat dijadikan salah satu alternatif yang dapat

diterapkan di sekolah untuk meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Penerapan model pembelajaran CLIS hendaknya disesuaikan dengan materi yang akan diajarkan dan lingkungan belajar siswa serta ketersediaan waktu yang cukup. Mengingat bahwa penerapan model pembelajaran CLIS ini membutuhkan waktu yang cukup lamadan dengan kondisi kelas yang kondusif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Douglas.C.Giancoli. (2001). *Fisika* (ke lima). Erlangga.
- Dwi Puspita, I., & Dina Handayani, ati. (n.d.). *Penerapan Model Children Learning In Science (Clis) Dalam Pembelajaran Fisika Kelas VIIIH SMP Negeri 7 Jember Tahun.*
- Farias, R. L. S., Ramos, R. O., & da Silva, L. A. (2009). Numerical solutions for non-Markovian stochastic equations of motion. In *Computer Physics Communications* (Vol. 180, Issue 4). <https://doi.org/10.1016/j.cpc.2008.12.005>
- Farida, W., Saputri, D. F., & Sukadi, E. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Clis (Children Learning In Science) Dengan Metode Eksperimen Pada Materi Perpindahan Kalor Kelas VII di SMP Negeri 1 Sungai Ambawang Kabupaten Kuburaya. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Aplikasinya (JPSA)*, 3(1), 34–40.
- Fitriyah, N., Munawaroh, F., Hadi, W. P., & Qomaria, N. (2022). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Melalui Model Pembelajaran Children Learning in Science (Clis) Dengan Strategi Scaffolding. *Natural Science Education Research*, 2(3), 220–229. <https://doi.org/10.21107/nser.v2i3.11454>
- Karsini, N. K. (2020). *History: Penerapan Model Pembelajaran Children Learning in Science (CLiS) Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar IPA.* <https://doi.org/10.23887/jippg.v3i2>
- Kusuma Wardani, R. F. A., Rifai, M., & Mandalwati, T. K. (2017). Efektivitas Model Pembelajaran Clis Berbantuan Media Slide Powerpoint Terhadap Hasil Belajar IPA. *Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 7(02), 104. <https://doi.org/10.25273/pe.v7i2.1596>
- Nurseha, D. dan I. komang werdhiana. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Children Learning in Science Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Pemahaman Konsep Tentang Getaran Dan Gelombang Pada Kelas VIII Smp Negeri 5 Marawola. *E-Jurnal Mitra Sains*, 3(1), 9–19.
- Nurwahid Syam. (2017). Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar Pengembangan Media Tutorial Pembelajaran IPA Berbasis Web. *Jurnal Fisika*, 5, 156–174.
- Penelitian, J., Pendidikan, E., Prihatni, Y., Kumaidi, ), Mundilarto, ), & Yogyakarta, U. N. (2016). Pengembangan Instrumen Diagnostik Kognitif Pada Mata Pelajaran IPA di SMP 1). *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 20(1), 111. <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpep>

- Rahayu, T. M., Astutik, S., & Prihandono, T. (2017). Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Berbasis Observasi Gejala Fisis Pada Pembelajaran Ipa-Fisika Di Smp. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 6(1), 53–59.
- Rifa'i, Lilik Bintartik, Arda Purnama Putra, F. A. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Children Learning in Science (Clis) Dengan Penguatan Karakter Mandiri Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Materi Gaya Di Kelas Iv Sdn. *Wahana Sekolah Dasar*, 29(2), 56. <https://doi.org/10.17977/um035v29i22021p56-70>
- Rositayani, N. P. E., Putra, D. B. K. N. S., & Abadi, I. B. G. S. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Children's Learning in Science berbantuan Media Audio Visual terhadap Kompetensi Pengetahuan IPA. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 2(3), 338. <https://doi.org/10.23887/jisd.v2i3.16150>
- Susanto, A. (2013). Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar, Jakarta: PT. In *Rineka Cipta*. Kencana Prenada Media Group.
- Tipler. (1998). *Fisika untuk sains dan Teknik Edisi Ketiga Jilid 1*. Erlangga.
- Trianto. (2013). *Model Pembelajaran Terpadu*. PT Bumi Aksara.
- Vitria, O. :, Ningrum, O., & Roektingroem, D. E. (n.d.). *Pengaruh Pembelajaran Ipa Berbasis Children Learning In Science (Clis) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa The Influence Of Children Learning In Science (Clis) In The Science Learning Model Towards The Critical Thinking Skill Students*.
- Yolanda Utari, P., Pendidikan Fisika, S., & Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, F. (n.d.). *Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VII di SMP*.

---

## PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *EXPLICIT INTRUCTION* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI GETARAN, GELOMBANG DAN BUNYI KELAS VIII SMP

Nur Pajarni<sup>1</sup>, Zuhdi Ma'aruf<sup>2</sup>, Ernidawati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Author Adress; nur.pajarni3253@student.unri.ac.id

<sup>123</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Riau, Riau, Indonesia

Received: 05 Juni 2023

Revised: 20 Juni 2023

Accepted: 10 Juli 2023

---

**Abstract:** *The purpose of this study is to ascertain the impact of implementing the explicit instruction type's cooperative learning model to enhance students' comprehension of concepts in vibration, waves, and sound material. This research uses Quasi Experiment Design, by research design is Posttest Nonequivalent Kontrol Group Design. This research conducted at SMPN 7 Tambang, class VIII B students (31 total) and class VIII C students (30 total) served as the study's subjects. A two-tiered multiple choice question with a total of 17 questions served as the data collection method in this study. The average result of students' conceptual understanding when using the cooperative learning model of the explicit teaching type is significantly higher than the average result of students' conceptual understanding when using traditional learning models, with an average difference of 9.80. where the control group received an average score of 48.89 whereas the experimental group received an average score of 58.69.*

**Keywords:** *Cooperative Learning, Explicit Instruction, Vibration, Wave and Sound Material, Understanding Concepts*

**Abstrak:** *Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak penerapan model pembelajaran kooperatif tipe explicit instruction terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi getaran, gelombang, dan bunyi. Penelitian ini menggunakan Quasi Experiment Design, desain penelitiannya adalah Posttest Nonequivalent Kontrol Group Design. Penelitian dilakukan di SMPN 7 Tambang, siswa kelas VIII B (total 31) dan siswa kelas VIII C (total 30) dijadikan sebagai subjek penelitian. Soal pilihan ganda dua tingkat (two-tier multiple choice) dengan total 17 soal menjadi metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini. Hasil rata-rata pemahaman konsep siswa saat menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe explicit instruction secara signifikan lebih tinggi daripada hasil rata-rata pemahaman konsep siswa saat menggunakan model pembelajaran konvensional, dengan selisih rata-rata 9,80. Grup kontrol memperoleh skor rata-rata 48,89 sedangkan grup eksperimen memperoleh skor rata-rata 58,69.*

**Kata kunci:** *Cooperative Learning, Explicit Instruction, Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi, Pemahaman Konsep*

### PENDAHULUAN

Pendidikan pada dasarnya adalah aktivitas yang dilakukan siswa yang mengubah kepribadian mereka (Taufik et al., 2022). Seberapa efektif siswa memahami informasi selama proses pembelajaran berdampak pada seberapa baik peningkatan hasil belajar siswa. Tingkat keterampilan yang menuntut siswa untuk mampu memahami makna konsep, skenario, dan

---

fakta yang telah diketahuinya disebut pemahaman atau komprehensi (Hardiwiyantri, 2015). Pemahaman adalah suatu tahapan dalam ranah kognitif yang menunjukkan kemampuan untuk menyampaikan dan menggunakan pengetahuan yang baru diperoleh (Wahyuni, 2020). Pemahaman konsep berkaitan langsung dengan nilai hasil belajar siswa. Siswa yang mempunyai kesadaran konseptual yang kuat akan melakukan perbandingan dengan baik. Siswa yang mempunyai kesadaran konseptual yang kuat lebih baik daripada mereka yang mempunyai pemahaman konseptual yang lemah (Sutriana, 2021).

Pendidikan yang baik adalah yang menyodorkan kesempatan kepada siswa untuk mempraktekkan beragam kompetensi yang diajarkan (Wijaya, 2020). Secara umum, biologi, fisika, dan kimia merupakan tiga cabang ilmu yang mendasar, menurut Trianto dalam Miranda (2023). Menurut Abdullah dalam Firmando (n.d.) proses pembelajaran IPA fisika merupakan interaksi antara siswa dengan guru atau sumber belajar yang digunakan dalam situasi pendidikan dalam rangka mempelajari fenomena alam dan fenomena alam secara empiris, logis, sistematis, dan rasional melalui berbagai produk ilmiah, proses ilmiah, dan sikap ilmiah.

Hasil pengedaran angket kepada siswa dan interviu kepada guru yang dilakukan oleh penulis di SMP Negeri 7 Tambang, dari 192 siswa kelas VIII dan IX ditemukan bahwa sebanyak 65,59% siswa memandang fisika bagaikan mata pelajaran yang sukar, dan sebanyak 13,50% siswa menganggap fisik sebagai pelajaran yang sangat sulit. Sebanyak 60,5% siswa tidak menyadari adanya konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari. Fakta ini menunjukkan betapa sedikitnya pemahaman siswa SMP tentang prinsip-prinsip fisika. Sebanyak 7,95% siswa menganggap fisika sulit dikarenakan banyak hafalan, sebanyak 9,76% siswa merasa kesulitan saat memasukkan angka kerumus dan proses menghitungnya, sebanyak 69,79% dikarenakan penyampaian guru yang kurang menarik, dan sebanyak 12,50% siswa tidak mengetahui sama sekali tentang pelajaran fisika yang sedang diajarkan. Pelajaran fisika dianggap oleh 94,86% siswa sebagai mata pelajaran yang banyak berhitung, abstrak, dan selalu menggunakan rumus. Kondisi ini akan berdampak pada pemahaman konsep fisika siswa. Kurangnya pemahaman konseptual di kalangan siswa disebabkan karena sebagian besar tujuan pembelajaran guru hanya berfokus pada membuat siswa menyelesaikan materi, bukan pada bagaimana mereka menguasai dan memahami konsep-konsep fisika. Hal ini juga dapat disebabkan oleh beberapa hal, seperti strategi pengajaran yang kurang menarik yang digunakan oleh guru, rendahnya motivasi siswa, dan kondisi belajar yang tidak mendukung.

Penerapan taktik, model, dan srategi yang cocok sangat penting untuk menambah integritas siswa selama proses pembelajaran, terutama saat belajar sains (Gultom, 2019). Ada

---

banyak strategi pendidikan yang dapat diterapkan dalam pembelajaran fisika, hanya saja tidak semua guru menggunakan atau menguasainya (Wijaya, 2020). Ada beragam strategi yang bisa dipakai agar siswa terlibat didalamnya, termasuk “*experiential learning, cooperative learning, studi kasus, simulasi, roleplays, tutor sebaya, kerja lapangan, otodidak, tugas perpustakaan dan computer aided instruction*” menurut Keyser, M.W. dalam Hayati (2017). *Explicit Instruction* yang biasa dikenal dengan pembelajaran langsung merupakan bagian dari model pembelajaran kooperatif (Satriana, 2020).

Model pembelajaran *Explicit Instruction* merupakan model pembelajaran langsung, menurut Aqib dalam Nurhatika (2019), agar siswa dapat memahami dan benar-benar mengetahui isi secara komprehensif dan ikut terlibat dalam proses pembelajaran. Keunggulan model pembelajaran *explicit instruction* antara lain melengkapi ketuntasan akademik dan keterampilan, meningkatkan motivasi belajar siswa, meningkatkan keterampilan siswa, dan meningkatkan rasa percaya diri siswa (Aunurrahman, 2019). Karena terdapat bagian dalam penerapan model pembelajaran kooperatif *Explicit Instruction* dimana guru mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilannya, hal tersebut dapat menutupi cela guru di dalam memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan ide atau gagasannya sendiri di kelas selama pembelajaran berlangsung. Khususnya pada pelajaran IPA, siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran untuk memastikan hasil belajar siswa memenuhi standar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) (Satriana, 2020).

Salah satu materi pembelajaran fisika pada SMP adalah getaran dan gelombang. Banyak siswa yang masih kesulitan dan salah dalam memahami konsep dengan materi ini. Berdasarkan hasil tes yang didapatkan oleh Haerunnisa (2022), temuan penelitian mengungkapkan bahwa siswa SMP di Kabupaten Serang memiliki miskonsepsi tentang pengertian getaran dan gelombang sebesar 58,7% dalam kategori sedang. Sejalan dengan hasil prapenelitian yang dilakukan peneliti di SMPN 7 Tambang didapatkan bahwa rata-rata siswa pada materi getaran, gelombang dan bunyi 4,5% lebih rendah dari materi fisika kelas VIII pada semester genap.

Bersumber pada kenyataan bahwa penggunaan model *explicit instruction* dapat menunjang hasil belajar siswa, penulis tertarik untuk melakukan penelitian perihal dampak penerapan pembelajaran kooperatif tipe *explicit instruction* atas peningkatan pemahaman konsep pada materi getaran, gelombang, dan bunyi pada siswa kelas VIII SMP.

## METODE PENELITIAN/EKSPERIMEN

Peneliti menggunakan *Quasi Eksperimen Design*, dengan rancangan penelitian *Posttest Nonequivalent Kontrol Group Design*. Dua grup kelas — grup eksperimen dan grup kontrol — digunakan dalam desain ini, dan masing-masing dipilih setelah populasi sampel menjalani uji normalitas dan homogenitas dari nilai ulangan sebelumnya. Siswa kelas VIII B (total 31) dan siswa kelas VIII C (total 30) dijadikan sebagai subjek penelitian. SMPN 7 Tambang menjadi sekolah yang dituju penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga Mei semester genap tahun pelajaran 2022–2023.

Soal pilihan ganda tipe *two-tier multiple choice* yang telah divalidasi oleh dua dosen ahli, berjumlah 17, digunakan untuk mengumpulkan data untuk penelitian ini. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan dua jenis sumber data: data primer dan data sekunder. Metode analisis data yang digunakan yaitu deskriptif dan inferensial.

Analisis data deskriptif pada penelitian digunakan untuk mendapatkan gambaran seberapa besar perbedaan pengetahuan konseptual siswa antara grup yang menggunakan model pembelajaran *explicit instruction* dan kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional. Menurut Yamtinah dalam Ratnasari, dkk (2017) penskoran instrument tes pilihan ganda dua tingkat ditunjukkan dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Penskoran pada soal *two-tier multiple choice*

No	Kriteria Penilaian	Skor
1.	Tidak memilih jawaban dan alasan, atau salah jawaban dan alasan	0
2.	Jawaban salah – alasan benar (SB)	1
3.	Jawaban benar – alasan salah (BS)	2
4.	Jawaban benar – alasan benar (BB)	3

Sumber: Yamtinah dalam Ratnasari (2017)

Persentase atau skor total siswa dan skor total kemudian dihitung dengan menggunakan Persamaan 1 untuk melihat hasil tanggapan tes yang diberikan oleh siswa.

$$\text{Pemahaman konsep} = \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Indikator pemahaman konsep yang diukur di penelitian ini yaitu menafsirkan, mencontohkan, mengklasifikasikan, menggeneralisasikan, inferensi, membandingkan, dan menjelaskan. Capaian grup dapat dicari menggunakan Persamaan 2 berikut

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

Kategori skor pemahaman konsep siswa terdapat pada Tabel 2

**Tabel 2.** Kategori skor pemahaman konsep

Nilai Pemahaman (%)	Kategori
$80 < PK \leq 100$	Sangat Tinggi
$60 < PK \leq 80$	Tinggi
$40 < PK \leq 60$	Cukup
$20 < PK \leq 40$	Rendah
$0 < PK \leq 20$	Sangat Rendah

Febriyana dalam Astuti (2023)

Dalam penelitian ini, analisis inferensial digunakan untuk mengetahui kemampuan grup eksperimen dan grup kontrol berbeda secara signifikan satu sama lain. Sebelum melakukan uji hipotesis, persyaratan analisis memerlukan pelaksanaan uji normalitas dan homogenitas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dianalisis pada penelitian ini merupakan data pemahaman konsep siswa pada kelas VIII B sebagai grup kontrol dengan pembelajaran konvensional dan kelas VIII C sebagai grup eksperimen dengan acuan pembelajaran kooperatif tipe *explicit instruction* pada materi getaran, gelombang dan bunyi. Perhitungan pada persamaan 1 digunakan untuk memeriksa pengetahuan konseptual siswa, dan hasilnya ditampilkan pada Tabel 1 baik untuk grup kontrol maupun grup eksperimen.

**Table 1.** Pemahaman Konsep Siswa

Interval	Kategori	Frekuensi (%)	
		Grup Eksperimen	Grup Kontrol
$80 < PK \leq 100$	Sangat Tinggi	10	3,23
$60 < PK \leq 80$	Tinggi	33,33	19,35
$40 < PK \leq 60$	Cukup	50	48,39
$20 < PK \leq 40$	Rendah	6,67	29,03
$0 < PK \leq 20$	Sangat Rendah	0	0

Skor siswa pada setiap grup dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Skor pemahaman konsep siswa

Kategori	Grup Eksperimen	Grup Kontrol
Nilai terendah	37	25
Nilai tertinggi	90	80
Rata-rata kelas	58,69	48,89
Kategori kelas	Cukup	Cukup

Data hasil analisis pada Tabel 1 menunjukkan bahwa 10% siswa pada grup eksperimen dan 3,23% siswa pada grup kontrol mendapat kategori sangat tinggi. Pada grup eksperimen

siswa yang mencapai kategori tinggi mencapai 33,33% dan pada grup kontrol mencapai 19,35%. Untuk kategori cukup, persentase banyak siswa pada grup eksperimen mencapai 50%, sedangkan grup kontrol mencapai 48,39%. Pemahaman konsep siswa pada grup eksperimen untuk kategori rendah mencapai 6,67% sedangkan grup kontrol mencapai 29,03%. Pada grup eksperimen maupun grup kontrol, tidak seorang pun masuk kedalam kategori sangat rendah.

Berdasarkan hasil analisis (Tabel 2), pemahaman konsep siswa grup eksperimen dan grup kontrol termasuk dalam kategori cukup. Grup eksperimen mengungguli grup kontrol rata-rata sebesar 9,8 poin dari segi rata-rata tingkat pengetahuan siswa. Seperti yang dapat diamati, grup eksperimen memiliki rata-rata skor pemahaman konsep 58,69, sedangkan grup kontrol memiliki skor rata-rata 48,89. Grup eksperimen mendapat skor 37 sedangkan grup kontrol mendapat skor 25, mewakili selisih 12 pada skor terendah antara kedua grup. Pada kategori dengan skor tertinggi, grup eksperimen mengungguli grup kontrol dengan 10 poin. Grup kontrol mendapat skor 80, sedangkan grup eksperimen mendapat skor 90.

Analisis inferensial yang digunakan dalam penelitian ini meliputi uji homogenitas, uji normalitas dan uji hipotesis yang dapat dilihat pada Tabel 3.

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

Jenis Analisis	Grup	Sig	Keputusan
Uji Normalitas	Eksperimen	.182	Data terdistribusi Normal
	Kontrol	.200	Data terdistribusi normal
Uji Homogenitas	Eksperimen, Kontrol	.272	Data homogeny
Uji Hipotesis	Eksperimen, kontrol	.011	H <sub>0</sub> ditolak, terdapat perbedaan yang signifikan

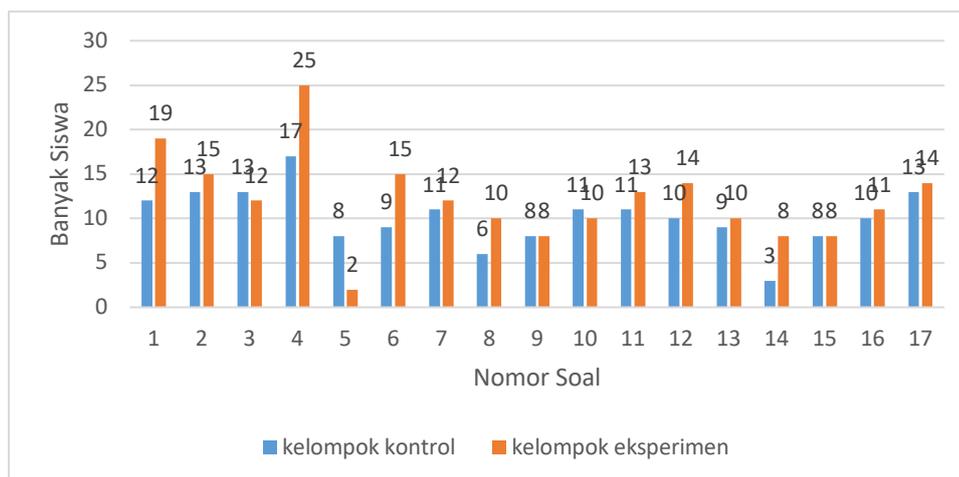
Uji Kolmogorov Smirnov pada menu Explore - 1-Sample KS digunakan dalam uji normalitas penelitian ini sebagai acuan untuk mengetahui apakah sebaran data normal atau tidak, dan didapatkan perbedaan yang signifikan antara grup eksperimen dan grup kontrol masing-masing sebesar 0,182 dan 0,200. Dengan ketentuan: Jika signifikan,  $\rho$  (sig.)  $\geq 0,05$  maka data terdistribusi normal, maka kedua grup dinyatakan teredar normal.

Selanjutnya dilanjutkan uji homogenitas untuk menginterpretasikan penyebaran data secara homogeny atau tidak menggunakan analisis *Descriptive Statistics* dan *Menu Explore*. Hasil dari *Test of Homogeneity of Variances*. Table 3 menunjukkan nilai sebesar 0.272 untuk hasil signifikansi antar grup. Dengan ketentuan: Jika signifikan,  $\rho$  (sig.)  $\geq 0,05$  maka data bersifat homogen, maka kedua grup dinyatakan homogeny atau memiliki varian yang sama.

Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji *independent Sample t-test*. Dengan ketentuan: Jika signifikan,  $\rho$  (sig.) > 0,05 maka  $H_0$  diterima. Table 3 menunjukkan hasil signifikansi (sig, 2-tailed) yaitu sebesar 0.011, maka  $H_0$  ditolak yang berarti terdapat perbedaan yang signifikansi nilai rata-rata pemahaman konsep siswa pada materi getaran, gelombang dan bunyi pada grup eksperimen dengan penerapan model pembelajaran *explicit instruction* dan grup kontrol dengan penerapan pembelajaran konvensional.

Temuan analisis sejalan dengan penelitian oleh Eneng Sukaesih (2014) dengan data yang diperoleh: (1) Rata-rata keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa berada pada kriteria sangat baik (2) Pemahaman konsep pada materi tekanan mengalami peningkatan yang signifikan. Temuan penelitian Yusriadi (2021) juga menunjukkan peningkatan pemahaman konsep peserta didik dengan penerapan metode *explicit instruction*.

Gambar 1 menunjukkan hasil analisis perbandingan pemahaman konsep siswa untuk setiap soal dengan skor 3 poin pada materi getaran, gelombang dan bunyi dari kedua grup.

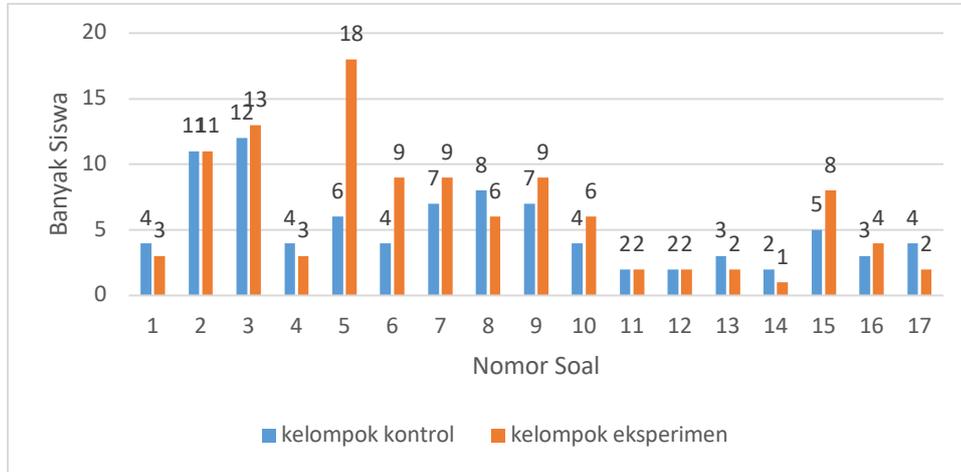


**Gambar 1.** Hasil Analisis Perbandingan Pemahaman Konsep Siswa Untuk Setiap Soal dengan Skor 3

Menurut Gambar 1, pertanyaan yang mendapat jawaban yang akurat dari siswa terdapat pada soal nomor 4 merupakan soal yang paling besar persentase dijawab benar oleh siswa. Sedangkan soal dengan persentase terkecil dijawab benar oleh siswa digrup kontrol berada pada soal nomor 14 dan soal nomor 5 untuk grup eksperimen. Hal ini kemungkinan terjadi karena kemampuan siswa dalam mengingat dan membaca bagian-bagian dan struktur telinga pada grup kontrol sangat rendah, penyebabnya karena pada saat proses pembelajaran dalam grup, yang mengerjakan LKPD hanya beberapa siswa saja. Sedangkan soal pada nomor 5 merupakan soal yang mengharuskan siswa menjabarkan bentuk gambar setelah melakukan perhitungan.

Pada grup eksperimen, siswa mengalami kesulitan saat harus menjabarkan gambar, hal ini dikarenakan pemahaman siswa dalam menjabarkan gambar masih kurang.

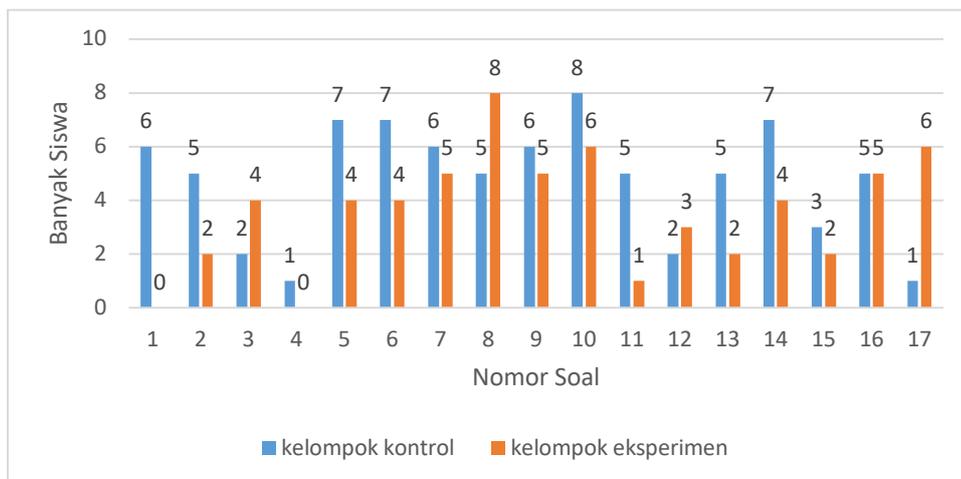
Hasil analisis perbandingan pemahaman konsep siswa untuk setiap soal dengan skor 2 poin pada materi getaran, gelombang dan bunyi dari kedua grup dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Hasil Analisis Perbandingan Pemahaman Konsep Siswa Untuk Setiap Soal dengan Skor 2

Berdasarkan Gambar 2 dapat dinyatakan bahwa siswa masih banyak mengalami miskonsepsi. Pada grup eksperimen soal nomor 5 menjadi soal yang banyak dijawab benar pada soal tingkat pertama dan menjawab salah dalam memilih alasan yang benar untuk soal tingkat kedua, sedangkan pada grup kontrol, siswa yang paling banyak mengalami miskonsepsi terdapat pada soal nomor 3.

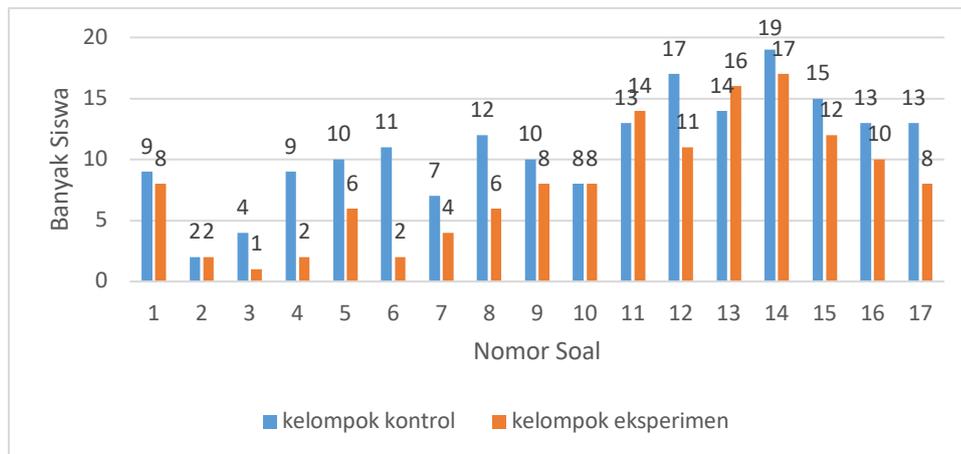
Hasil analisis perbandingan pemahaman konsep siswa untuk setiap soal dengan skor 1 poin pada materi getaran, gelombang dan bunyi dari kedua grup dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Hasil Analisis Perbandingan Pemahaman Konsep Siswa Untuk Setiap Soal dengan Skor 1

Berdasarkan Gambar 3 ditemukan bahwa masih ada siswa yang mengalami miskonsepsi atau siswa yang masih malas membaca soal dan asal memilih jawaban saja. Soal yang dijawab dengan 1 poin menandakan bahwa siswa menjawab salah pada soal tingkat pertama, namun menjawab benar alasan jawaban pada soal tingkat kedua. Dari Gambar 3 ditemukan bahwa soal nomor 10 merupakan soal dengan jumlah siswa paling banyak digrup kontrol. Sedangkan pada grup eksperimen terdapat pada soal nomor 8. Artinya pada soal tersebut, siswa memilih jawaban kurang teliti atau asal memilih jawaban pada soal tingkat pertama.

Hasil analisis perbandingan pemahaman konsep siswa untuk setiap soal dengan skor 0 poin pada materi getaran, gelombang dan bunyi dari kedua grup dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Hasil Analisis Perbandingan Pemahaman Konsep Siswa Untuk Setiap Soal dengan Skor 0

Gambar 4 menunjukkan jumlah siswa yang menjawab salah kedua tingkat pada setiap soal. Dapat dilihat bahwa soal nomor 14 merupakan soal yang paling banyak dijawab salah oleh siswa pada kedua grup. Soal nomor 14 merupakan soal dengan indikator pencapaian kompetensi “menjelaskan karakteristik bunyi”. Pada soal ini, grup kontrol dan grup eksperimen belum mampu membedakan contoh karakteristik bunyi. Hal ini dikarenakan pada saat proses pembelajaran sedang berlangsung, media ajar yang digunakan guru masih kurang, belum adanya alat peraga yang memadai pada setiap kategori. Siswa tidak dapat merasakan langsung perbedaan pengaruh lingkungan terhadap karakteristik bunyi.

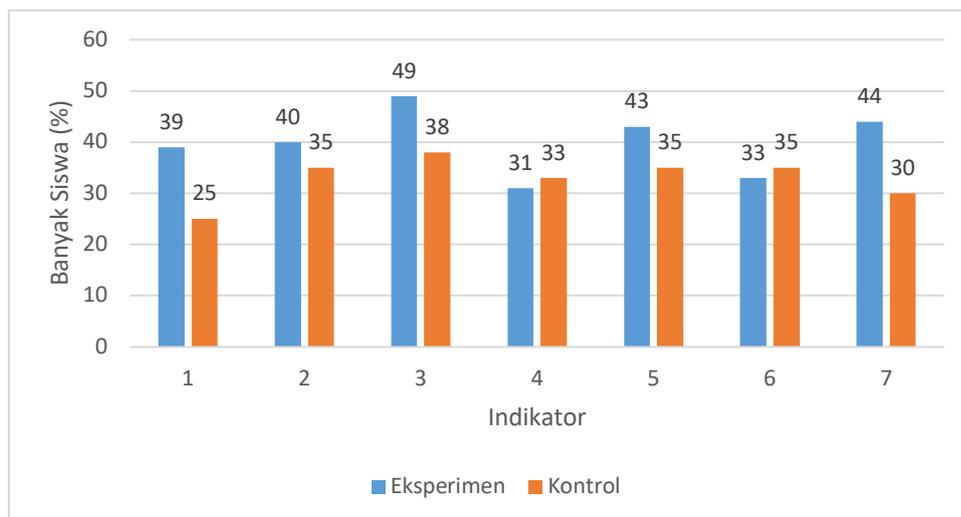
Menurut penelitian Wijaya (2020) jika dilihat dari penambahan reaksi keaktifan siswa ketika proses pembelajaran, dampak pembelajaran fisika terhadap siswa dengan memakai model pembelajaran *Explicit Instruction* menggunakan alat peraga efisien dalam meningkatkan hasil belajar siswa terlihat dari skor rata-rata nilai hasil pantauan tanggapan siswa sebesar  $\geq 75\%$ .

Analisis pencapaian pemahaman konsep siswa berdasarkan hasil ulangan harian pada grup eksperimen dan grup kontrol untuk tiap indikator pemahaman konsep dapat dilihat lebih jelas pada Tabel 3. Cakupan dalam Tabel 4 berupa indikator pemahaman konsep, nomor soal pada setiap indikator pemahaman konsep, jumlah siswa dalam setiap kategori, dan persentase capaian siswa pada setiap kategori.

**Tabel 4.** Analisis capaian siswa pada setiap indikator pemahaman konsep

No	Indikator	Nomor Soal	Jumlah Soal	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
				Jumlah Benar	Capaian (%)	Jumlah Benar	Capaian (%)
1.	Menafsirkan	1,9,14	3	35	39	23	25
2.	Mencontohkan	7,13,17	3	36	40	33	35
3.	Mengklasifikasikan	4,15,16	3	44	49	35	38
4.	Mengeneralisasikan	3, 5, 12	3	28	31	31	33
5.	Menyimpulkan	11	1	13	43	11	35
6.	Membandingkan	10	1	10	33	11	35
7.	Menjelaskan	2, 6, 8	3	40	44	28	30

Grafik pemahaman konsep siswa yang mampu menjawab soal beserta alasan dengan benar untuk setiap indikator yang terdapat di Gambar 5, dapat dilihat bahwa pemahaman konsep siswa grup eksperimen dan grup kontrol memiliki perbedaan. Indikator ke-3 merupakan indikator yang paling banyak jumlah siswa yang mampu meraih 3 poin yang berarti siswa sanggup menjawab soal beserta alasan dengan benar, baik pada grup eksperimen maupun grup kontrol.



**Gambar 5.** Grafik pemahaman konsep siswa yang mampu menjawab soal beserta alasan dengan benar

Gambar 5 menyatakan bahwa grup eksperimen mendapatkan capaian yang lebih tinggi hampir disetiap indikator kecuali pada indikator ke-4 dan ke-6 dari grup kontrol. Penjelasan untuk setiap indikator pemahaman konsep akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Menafsirkan

Menafsirkan merupakan indikator pemahaman konsep yang memiliki definisi mengubah satu bentuk gambar menjadi bentuk lain. Pada Gambar 5 dapat dilihat jumlah jawaban benar pada grup eksperimen dari ketiga soal sebagai indikator 1, sebanyak 39% siswa mampu menjawab soal ditingkat pertama dan tingkat kedua dengan benar. Grup eksperimen lebih unggul 14% dari grup kontrol yang hanya mencapai sebanyak 25% siswa. Untuk jumlah soal pada indikator ini memiliki 3 soal yaitu soal nomor 1, 9 dan 14. Soal nomor 1 yang memiliki indikator capaian kompetensi pada indikator menyelidiki peristiwa getaran pada bandul merupakan soal dengan persentase terbanyak dijawab benar oleh siswa pada kedua grup. Hal ini dikarenakan pada saat proses pembelajaran, kedua grup melakukan eksperimen sehingga siswa dapat menemukan langsung untuk memahami materi. Selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Lubis (2020) yang melakukan penelitian dalam menerapkan metode eksperimen. Beliau mendapatkan kesimpulan bahwa menerapkan metode eksperimen dapat menunjang hasil belajar peserta didik pada konsep kalor kelas VII.

2. Mencontohkan

Mencontohkan merupakan indikator pemahaman konsep yang memiliki definisi sebagai arahan agar siswa menemukan contoh atau ilustrasi serta mampu membedakan contoh dan bukan contoh dari suatu konsep atau prinsip. Pada Gambar 5 dapat dilihat jumlah jawaban benar pada grup eksperimen dari ketiga soal sebagai indikator 2, sebanyak 50% siswa mampu menjawab soal ditingkat pertama dan tingkat kedua dengan benar. Grup eksperimen lebih unggul 5% dari grup kontrol yang hanya mencapai sebanyak 35% siswa. Pembagian soal pada indikator pemahaman konsep terbagi pada soal nomor 7, 13 dan 17. Pada indikator kompetensi capaian “mejelaskan aplikasi getaran dan gelombang dalam teknologi” yang terdapat pada soal nomor 17 merupakan soal yang paling banyak dijawab benar oleh siswa. Hal ini dikarenakan pada saat proses pembelajaran, siswa diarahkan dalam membuat proyek untuk mencari teknologi yang menggunakan konsep getaran dan gelombang, metode yang digunakan pada tugas proyek ini mirip dengan model pembelajaran *project based learning* (PjBL) yang mampu membuat siswa mampu mengingat hasil proyek yang mereka kerjakan. Hasil penelitian oleh Novebrini (2021)

menyatakan bahwa penggunaan media PjBL efektif digunakan untuk pemahaman konsep peserta didik.

### 3. Mengklasifikasikan

Mengklasifikasikan merupakan indikator pemahaman konsep yang memiliki definisi sebagai arahan agar siswa mampu menentukan sesuatu dalam suatu kategori. Pada Gambar 5 dapat dilihat jumlah jawaban benar pada grup eksperimen dari ketiga soal sebagai indikator 3 sebanyak 49% siswa dapat menjawab soal beserta alasan dengan benar, artinya grup eksperimen lebih tinggi 11% dari grup kontrol yang hanya mencapai sebanyak 38% siswa. Untuk jumlah soal pada indikator ini memiliki 3 soal yaitu pada soal nomor 4, 15 dan 16. Soal nomor 4 yang memiliki indikator capaian kompetensi pada indikator menyelidiki peristiwa gelombang merupakan soal yang paling banyak dijawab benar oleh siswa, hal ini dikarenakan dikarenakan adanya slinki sebagai media ajar guru dalam mendemostrasikan pelajaran sehingga siswa dapat lebih aktif saat pembelajaran. Sejalan dengan penelitian Wijaya (2020) jika dilihat dari pertambahan reaksi keaktifan siswa ketika proses pembelajaran, dampak pembelajaran fisika terhadap siswa dengan memakai model pembelajaran *Explicit Instruction* menggunakan alat peraga efisien dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

### 4. Mengeneralisasikan

Mengeneralisasikan merupakan indikator pemahaman konsep yang memiliki definisi sebagai arahan agar siswa mampu mengabstraksikan tema umum atau poin-poin pokok dari materi. Dari Gambar 5 dinyatakan bahwa pada indikator ini, grup kontrol mempunyai capaian kelas dengan selisih 2% mengungguli grup eksperimen, dimana grup kontrol dengan capaian kelas 33% sedangkan grup eksperimen hanya sebesar 31%. Dapat disimpulkan bahwa grup kontrol memiliki kemampuan untuk mengabstraksikan tema umum atau point-point pokok materi lebih baik dari grup eksperimen. Grup eksperimen lebih banyak mengalami miskonsepsi dari grup kontrol. Pada indikator ini, terdapat 3 soal, diantaranya soal nomor 3 dengan indikator pencapaian kompetensi yaitu menghitung frekuensi dan periode getaran pada ayunan, soal nomor 5 dengan indikator menyelidiki peristiwa gelombang, dan soal nomor 12 dengan indikator menjelaskan karakteristik bunyi.

### 5. Inferensi

Inferensi merupakan indikator pemahaman konsep yang memiliki definisi yang mengarahkan siswa agar mampu membuat kesimpulan dari informasi yang diterima. Dapat

dilihat pada Gambar 5 jumlah jawaban benar pada grup eksperimen pada soal sebagai bagian dari indikator 5 sebanyak 43% siswa mampu menjawab soal beserta alasan dengan benar, sedangkan pada grup kontrol yang hanya mencapai sebanyak 35% siswa. Indikator pemahaman konsep ini hanya memiliki 1 soal yaitu pada soal nomor 11 dengan indikator menjelaskan karakteristik bunyi.

#### 6. Membandingkan

Membandingkan merupakan indikator pemahaman konsep yang memiliki definisi sebagai arahan agar siswa mampu menemukan hubungan antara ide, objek-objek dan sejenisnya. Pada Gambar 5 dinyatakan grup kontrol memiliki capaian kelas sebanyak 35% yang menunjukkan keunggulan dibandingkan grup eksperimen yang hanya sebesar 33%. Indikator pemahaman konsep ini juga hanya memiliki 1 soal yaitu pada soal nomor 10 dengan indikator membedakan gaung dan gema. Hal ini mungkin dikarenakan pada grup eksperimen guru belum memantapkan pemahaman konsep siswa, sehingga siswa masih banyak mengalami miskonsepsi pada saat membandingkan penyebab antara gema dan gaung. Hal ini dilihat dari banyaknya siswa yang menjawab bahwa penyebab perbedaan gaung dan gema dikarenakan frekuensi getaran.

#### 7. Menjelaskan

Menjelaskan merupakan indikator pemahaman konsep yang memiliki definisi sebagai arahan agar siswa mampu membuat model sebab akibat dalam suatu sistem. Soal terbagi menjadi 3, diantaranya: soal nomor 2, nomor 6, dan soal nomor 8. Pada Gambar 5 didapatkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara grup kontrol dan grup eksperimen, dengan perbedaan sebanyak 14%. Grup eksperimen mendapat capaian kelas sebesar 44%, sedangkan grup kontrol hanya mencapai 30%.

### SIMPULAN DAN SARAN

Hasil analisis deskriptif dan analisis inferensial untuk pemahaman konsep siswa sebagai berikut:

1. Jika dibandingkan dengan pemahaman siswa terhadap mata pelajaran yang menggunakan model pembelajaran konvensional, model pembelajaran kooperatif tipe *explicit instruction* rata-rata mendapat nilai lebih tinggi, dengan selisih rata-rata 9,80. Grup kontrol memperoleh skor rata-rata 48,89 sedangkan grup eksperimen memperoleh skor rata-rata 58,69.

2. Hasil rata-rata pemahaman konsep siswa saat menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *explicit instruction* secara signifikan lebih tinggi daripada hasil rata-rata pemahaman konsep siswa saat menggunakan model pembelajaran konvensional. Grup eksperimen mengungguli grup kontrol dalam hal pengetahuan konsep rata-rata untuk indikator 1, 2, 3, 5, dan 7.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, A. T. (2023). *Efektivitas model pembelajaran kooperatif teams games tournament (tgt) berbantuan wordwall dalam meningkatkan pemahaman konsep materi tata surya siswa kelas vii smp*. Universitas Riau.
- Aunurrahman. (2019). *Belajar dan Pembelajaran* (11th ed.). Alfabeta.
- Ernidawati, dkk. "Pengembangan Alat Pemurni Air Laut sebagai Media Pembelajaran Fisika SMA pada Materi Pemanasan Global." *Journal of NATural Science and Integration* 4.2 (2021): 222-234.
- Firmando, P. (n.d.). *Efektivitas Penerapan Pembelajaran IPA Fisika Berbasis Multirepresentasi terhadap Pemahaman Konsep pada Materi Cahaya Kelas VIII SMPN 12 PEKANBARU*. 1–12.
- Gultom, S. K. (2019). *Pengaruh model explicit instruction terhadap hasil belajar ipa siswa kelas iv sd muhammadiyah 28 kecamatan medan timur t.a 2018/2019 skripsi*. Universitas Islam Negeri Sumatra Utara.
- Haerunnisa. (2022). *Analisis Miskonsepsi Siswa SMP pada Konsep Getaran dan Gelombang*. 6(2), 428–433.
- Hardiwiyantri, I. (2015). *Analisis pemahaman konsep fisika siswa smp dan penerapannya di lingkungan sekitar*. Universitas Negeri Semarang.
- Hayati, S. (2017). *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Cooperative Learning*. Graha Cendikia.
- Lubis, A. (2020). *Penerapan metode Eksperimen dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Konsep kalor Kelas VII.1 SMPN 7 Muara Bungo*. 2(2).
- Miranda, Catharine, Muhammad Nasir, and M. Rahmad. "Analisis Metakognitif Dalam Memecahkan Masalah Pada Materi Hukum Termodinamika Kelas XI SMAN 1 Tambang." *SILAMPARI JURNAL PENDIDIKAN ILMU FISIKA* 5.1 (2023): 88-102.
- Novebrini, S. (2021). *Meta-Analisis Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) terhadap Pemahaman Konsep Peserta Didik*. 7(1).
- Nurhatika. (2019). *Model Explicit Instruction Dalam Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA Kelas III SDN 09 Mattekko Kota Palopo*. 1(1), 41–50.
- Ratnasari, D. (2017). *Analisis Implementasi Instrumen Two-Tier Multiple Choice untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains*. 2, 166–179.
- Satriana. (2020). *JIKAP PGSD: Jurnal Ilmiah Ilmu Kependidikan Penerapan Model*

*Pembelajaran Kooperatif Tipe Explicit Instruction Dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas IV SD. 4(3), 323–331.*

- Sukaesih, E. (2014). *Penerapan Model Kooperatif Tipe Explicit Instruction untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Materi Tekanan*. Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung.
- Sutriana, S. (2021). *Analisis Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik pada Materi Suhu dan Kalor di SMA Negeri 10 Gowa*. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Taufik, M., Nasir, M., & Syaflita, D. (2022). *Application of Learning Media Game an Intel ' s Science Missions Based on Borland Delpi 7 on Static Electricity Material to Improve Students ' Cognitive Learning Outcomes. 05(12), 289–292.*
- Wahyuni. (2020). *Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik*. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Wijaya, F. W. (2020). *Efektivitas Model Pembelajaran Explicit Instruction Berbantuan Alat Peraga untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Siswa. 01, 13–20.*
- Yusriadi, M. (2021). *Penerapan Metode Pembelajaran Explicit Instruction (EI) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Tema Panas dan Perpindahannya di Kelas V Sekolah Dasar Muhammadiyah 002 PENYASAWAN*. Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau.

---

## PENGARUH BAHAN AJAR BERBASIS INKUIRI TERBIMBING BERBANTUAN *V-LAB (VIRTUAL LABORATORY)* PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA

Fati Matur Riska<sup>1</sup>, Sheila Fitriana<sup>2</sup>, Tuti Hardianti<sup>3</sup>, Rachmat Rizaldi<sup>4</sup>,  
Syahwin<sup>5</sup>, Nana Mardiana<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Author Address; fatimaturiska@gmail.com

<sup>1,2,4,5,6</sup>Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Sumatera Utara

<sup>3</sup>Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

Received: 12 Juni 2023

Revised: 18 Juni 2023

Accepted: 30 Juli 2023

---

**Abstract:** *This research aims to describe the effect of guided inquiry-based teaching materials assisted by V-Labs to improve students' science literacy after using the V-Lab (Virtual Laboratory). The method in this study is a quasi-experimental design using a non-equivalent control group design where the sampling technique uses purposive sampling. The selected research sample is X-MIA 1 as the control class and X-MIA 5 as the experimental class. This research was conducted at MAN 2 Deli Serdang in June 2022. The data collection technique used a scientific literacy test. The results showed that there was an effect of guided inquiry-based teaching materials assisted by v-labs in improving students' scientific literacy with the t-test at  $\alpha = 0.05$  obtained sig. (2-tailed) of 0.00 ( $p < 0.05$ ). The average posttest value is 13.39 and the N-Gain value is 0.69 in the medium category. In addition, it can also be seen an increase in aspects of scientific literacy, namely 82% competence, 63% context and 72% knowledge.*

**Keywords:** *Teaching Materials, Guided Inquiry, V-Lab (Virtual Laboratory), Science Literacy*

**Abstrak:** *Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing berbantuan V-Lab untuk meningkatkan literasi sains siswa setelah menggunakan V-Lab (Virtual Laboratory). Metode di dalam penelitian ini yaitu quasi experiment dengan menggunakan desain non equivalent control group design dimana teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling, Sampel penelitian yang dipilih yaitu X-MIA 1 sebagai kelas kontrol dan X-MIA 5 sebagai kelas eksperimen. Penelitian ini dilaksanakan di MAN 2 Deli Serdang pada bulan Juni 2022. Teknik pengumpulan data menggunakan tes literasi sains. Hasil penelitian diperoleh terdapat pengaruh bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing berbantuan V-Lab dalam meningkatkan literasi sains siswa dengan uji t pada  $\alpha = 0,05$  diperoleh sig. (2-tailed) sebesar 0,00 ( $p < 0,05$ ). Nilai rata-rata posstest yakni 13,39 dan nilai N-Gain yakni 0,69 pada kategori sedang. Selain itu dapat juga dilihat peningkatan aspek literasi sains yakni aspek kompetensi 82%, konteks 63% dan pengetahuan 72%*

**Kata kunci:** *Bahan Ajar, Inkuiri Terbimbing, V-Lab (Virtual Laboratory), Literasi Sains*

### PENDAHULUAN

Pelaksanaan pembelajaran pada abad 21 tidak hanya sekedar menyampaikan dan menyelesaikan materi begitu saja, tetapi selama pelaksanaan pembelajaran harus mampu menyiapkan sumber daya manusia yang berkualitas, handal dan berdaya saing global (Kristyowati & Purwanto, 2019). Di sisi lain, munculnya pandemi Covid-19 berdampak pada

kualitas pembelajaran. Hal ini terkait dengan tingkat literasi sains siswa, dimana literasi sains memegang peranan yang sangat penting karena literasi sains dapat membantu membentuk cara berpikir di masa perkembangan kemajuan teknologi yang dibutuhkan di abad 21 (Pratiwi et al., 2019).

Fisika merupakan salah satu ilmu yang sedang dipelajari dalam perkembangan teknologi abad 21. Salah satu materi yang dipelajari dalam fisika adalah materi momentum dan impuls. Momentum dan impuls merupakan fenomena yang abstrak, karena fenomena tersebut tidak dapat dianalisis secara kasat mata tanpa adanya bantuan, karena fenomena momentum dan impuls terjadi dalam waktu yang sangat singkat dan cepat, padahal fenomena tersebut sering dijumpai di dalam kehidupan sehari-hari.

Disisi lain, laboratorium IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) MAN 2 Deli Serdang belum optimal untuk dapat digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran fisika dikarenakan alat dan perlengkapan yang kurang memadai, sehingga tidak dapat membantu siswa untuk memahami, membuktikan dan menjelaskan teori yang diperoleh dari pembelajaran, sehingga berdampak pada rendahnya literasi sains siswa.

Sebagai seorang pendidik, guru harus mampu menyesuaikan diri dengan keadaan dan mengikuti perkembangan teknologi serta memikirkan dan merencanakan tujuan, metode yang tepat untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran, dan pemilihan perangkat pembelajaran yang akan digunakan sejak awal guru merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan atau prestasi siswa dalam belajar (Tasya & Abadi, 2019). Guru harus kreatif, inovatif dan penuh inisiatif dalam memimpin kelas, terutama dalam kelangsungan pelaksanaan proses pembelajaran, karena sebagai guru, guru lebih mengetahui situasi dan keadaan serta karakteristik latar belakang setiap siswa (Hamalik, 2009). Salah satu inovasi yang dapat meningkatkan kompetensi dan motivasi ilmiah siswa adalah penggunaan bahan ajar. Penggunaan bahan ajar fisika dalam pembelajaran di sekolah masih berlanjut menggunakan bentuk buku cetak atau bahan ajar konvensional, dimana bahan ajar merupakan bagian terpenting dari pelaksanaan pelajaran sekolah. Pembelajaran menjadi aktif, efektif, kreatif, menarik dan menyenangkan apabila didukung dengan ketersediaan bahan ajar (Ulfah et al., 2013). Bahan ajar yang disusun secara sistematis harus dapat membantu siswa dalam memberikan informasi, mewujudkan dan mencapai pembelajaran yang berkualitas (Nuryasana & Desiningrum, 2020).

Inovasi penggunaan bahan ajar dengan menggunakan teknologi dapat memberikan dampak positif terhadap kualitas belajar siswa (Anshori, 2017). Salah satu jenis bahan ajar

adalah modul cetak. Modul cetak memiliki keunggulan yakni dapat meningkatkan fungsi yang mendukung kemampuan abad 21 dalam kemampuan berpikir dan memecahkan masalah (Puspitasari, 2019). Keuntungan menggunakan modul cetak adalah dapat digunakan oleh siswa dalam bidang apa saja seperti dalam bentuk buku dan siswa dapat dengan mudah mengerjakan langsung dengan lembar yang disediakan dan membuat catatan pada halaman modul.

Permilihan dan penerapan pendekatan yang tepat sangat diperlukan yang dapat melibatkan dan mendorong keaktifan siswa dan terstruktur, sehingga pemahaman materi yang disampaikan dapat tertanam dalam memori jangka panjang siswa. Inkuiri terbimbing dapat meningkatkan literasi sains siswa yang meliputi kemampuan untuk mengidentifikasi, menyelidiki, menganalisis serta menafsirkan dalam menyelesaikan permasalahan. Pada inkuiri terbimbing, siswa didorong untuk lebih terlibat aktif dalam proses pembelajaran (Sanjaya, 2014) dan guru berperan sebagai pembimbing dan pendamping bagi siswa (Meri & Mustika, 2022). Menurut Puspitasari menyatakan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing lebih efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa dibandingkan dengan pembelajaran tradisional atau ceramah (Puspitasari, 2015). Menurut Erdani penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan literasi sains pada siswa (Erdani et al., 2020).

Inkuiri terbimbing yang didukung oleh media pembelajaran dapat membantu siswa mencapai pembelajaran yang berkualitas terutama dalam meningkatkan literasi sains siswa (Astuti, 2019). Media yang dipilih dan digunakan harus dapat membantu dalam menyampaikan materi yang diajarkan (Nurrita, 2018). Adapun penggunaan media yang tepat untuk mendeskripsikan fenomena momentum dan impuls adalah dengan menggunakan bantuan *V-Lab (Virtual Laboratory)*. *Virtual Laboratory* adalah suatu bentuk model simulasi interaktif yang terdiri dari teks, hypertext, suara, gambar, animasi, video, dan grafik sambil melakukan eksperimen secara interaktif, memungkinkan siswa untuk memvisualisasikan fenomena yang mereka temui di dunia nyata seperti yang mereka alami, memvisualisasikannya dan berinteraksi dengan eksperimen (Altalbe, 2018). sehingga dapat membantu untuk memahami dan menganalisis fenomena pembelajaran fisika khususnya pada materi abstrak, karena merupakan eksperimen yang mendukung visualisasi dan pembelajaran fisika khususnya materi momentum dan momentum. Menurut Chandra dengan menggunakan laboratorium virtual dapat meningkatkan literasi sains dan memberikan gambaran sebenarnya tentang fenomena fisika (Chandra, 2021).

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan pengaruh bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *V-Lab* pada materi momentum dan impuls untuk meningkatkan literasi sains siswa. Pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan bahan ajar dengan karakteristik inkuiri terbimbing yakni siswa diajak untuk melakukan penemuan dan penyelidikan ilmiah. Siswa disajikan kasus fenomena momentum dan implus yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dibuat berdasarkan indikator literasi sains yang disusun dalam bentuk kegiatan praktikum dengan karakteristik inkuiri terbimbing untuk dapat diselidiki dengan bantuan *virtual laboratory* (Hardianti, 2023). Pemanfaatan *virtual laboratory* memberikan kesempatan siswa dalam belajar dengan melakukan, menemukan dan menjamin interaksi kelas yang aktif dengan kegiatan yang menarik dan menyenangkan. Penggunaan *virtual laboratory* menawarkan kesempatan bagi siswa untuk menyelidiki situasi yang tidak dapat diuji secara *real-time*, diharapkan dengan bahan ajar ini dapat meningkatkan literasi sains pada siswa.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen semu (*Quasi Experiment*) menggunakan desain *Non-Equivalent Control Group Design*. Penelitian dilaksanakan di MAN 2 Deli Serdang pada semester genap tahun ajaran 2021/2022. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIA (Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam) MAN 2 Deli Serdang. Penarikan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kelas X-MIA 1 sebagai kelas kontrol dan X-MIA 5 sebagai kelas eksperimen. Purposive sampling adalah teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2016). Penggunaan *purposive sampling* didasarkan melihat pada faktor kesetaraan siswa. Instrumen tes yang di dalam penelitian ini adalah lembar tes literasi sains berupa pilihan ganda yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest*. Peneliti membuat soal tes literasi sains berdasarkan aspek kompetensi, konteks dan pengetahuan berjumlah 30 Soal. Dari 30 soal literasi sains, selanjutnya di validasi oleh ahli pakar, sehingga didapatkan soal yang layak berjumlah 26 soal. Soal tes yang terdiri dari 26 butir soal diujicobakan pada kelas uji coba untuk melihat reabilitas, validitas, taraf kesukaran dan daya pembeda. Berdasarkan uji coba instrumen, diperoleh 18 soal yang layak digunakan di dalam penelitian. Adapun indikator literasi sains yang diukur pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Indikator Literasi Sains yang Diukur

Aspek	Kompetensi	Indikator Literasi Sains
-------	------------	--------------------------

Literasi Sains		
Kompetensi	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Menjelaskan implikasi potensial dari pengetahuan ilmiah bagi masyarakat
Konteks	Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif termasuk statistik dasar
		Membuat grafik secara tepat dari data
Pengetahuan	Menafsirkan data dan bukti	Mengubah data dari satu representasi ke representasi lain

Teknik analisis data pada penelitian terdiri dari analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensial. Analisis deskriptif dalam penelitian ini digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik data yang terdiri dari nilai rata-rata (mean), median, modus, standar deviasi, skor tertinggi dan terendah. Analisis statistik inferensial dilakukan untuk pengujian hipotesis. Sebelum melakukan uji hipotesis, yakni terlebih dahulu melakukan uji normalitas untuk mengetahui data berdistribusi normal dan uji homogenitas untuk mengetahui varian antar kelompok homogen. Setelah melakukan uji prasyarat, selanjutnya melakukan uji hipotesis dan uji N-Gain dengan menggunakan data *pretest* dan *posstest*. Uji hipotesis menggunakan *Independent Sample Test* yakni untuk melihat adanya pengaruh yang signifikan setelah menggunakan bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *V-Lab*. Adapaun ketentuan uji hipotesis dapat dilihat pada tabel 2

**Tabel 2.** Ketentuan Uji Hipotesis

Probabilitas	Keterangan	Makna
Sig > 0,05	H <sub>0</sub> diterima	Tidak terdapat pengaruh signifikan
Sig < 0,05	H <sub>0</sub> ditolak	Terdapat pengaruh signifikan

Uji N-Gain untuk mengukur peningkatan antara kelas yang menggunakan bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *V-Lab* dengan kelas yang menggunakan bahan ajar konvensional dengan ketentuan pada tabel 3.

**Tabel 3.** Interpretasi N-Gain

Rentang Skor (N-gain)	Tingkat Kevalidan
( $\langle g \rangle$ ) > 0,70	Tinggi
0,70 > ( $\langle g \rangle$ ) > 0,30	Sedang
( $\langle g \rangle$ ) < 0,30	Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil *Pretest* Literasi Sains Siswa

Hasil data *pretest* pada kelas kontrol dan eksperimen yakni hasil sebelum diberi perlakuan. Hasil data *pretest* pada kedua kelas bisa dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil *Pretest* Literasi Sains Siswa

Pemusatan Penyebaran Data	<i>Pretest</i>	
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
<i>Mean</i>	2.89	2.89
<i>Median</i>	3	3
<i>Mode</i>	3	3
<i>Std. Deviation</i>	1.282	1.348
<i>Variance</i>	1.644	1.816
<i>Minimum</i>	1	1
<i>Maximum</i>	6	6

Tabel 4. hasil data *pretest* menunjukkan pada kelas kontrol di dapat skor rata-rata (mean) = 2.89, skor (*median*) = 3, skor yang sering muncul (*mode*) = 3, *standard deviation* = 1.282, *variance* = 1.644, skor minimum = 1 dan skor maksimum = 6. Hasil data *pretest* pada kelas eksperimen di dapat skor rata-rata (*mean*) = 2.89, skor tengah (*median*) = 3, skor yang sering muncul (*mode*) 3, *standard deviation* = 1.348, *variance* = 1.816, skor minimum = 1 dan skor maksimum = 6.

### Hasil *Posttest* Literasi Sains Siswa

Hasil data *posttest* pada kelas kontrol dan eksperimen yakni hasil sesudah diberi perlakuan. Hasil data *posttest* pada kedua kelas bisa dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil *Posttest* Literasi Sains Siswa

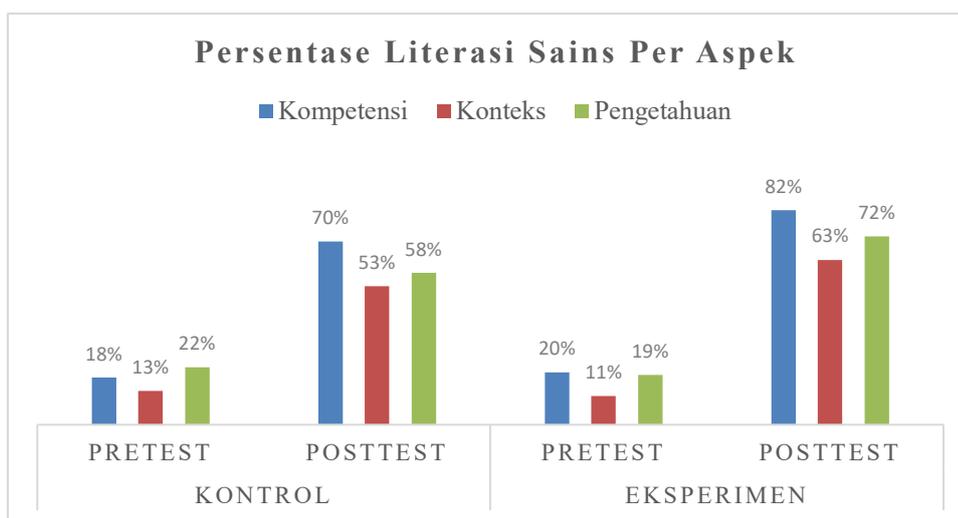
Pemusatan Penyebaran Data	<i>Posttest</i>	
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
<i>Mean</i>	11.08	13.39
<i>Median</i>	11	13
<i>Mode</i>	11	13a
<i>Std. Deviation</i>	1.422	1.46
<i>Variance</i>	2.021	213
<i>Minimum</i>	7	11
<i>Maximum</i>	13	16

Tabel 5 hasil data *posttest* menunjukkan pada kelas kontrol didapat nilai rata-rata (mean) = 11.08, nilai tengah (*median*) = 11, nilai *mode* 11, *standard deviation* = 1.422, *variance* = 2.021, nilai minimum = 7 dan nilai maksimum = 13. Hasil data *posttest* pada kelas

eksperimen di dapat nilai rata-rata (*mean*) = 13.39, nilai tengah (*median*) = 13, nilai *mode* 13a, *standard deviasi* = 1.46, *variance* = 213, nilai minimum = 11 dan nilai maksimum =16.

**Peningkatan Kemampuan Aspek Literasi Sains.**

Hasil data kemampuan aspek literasi sains pada kelas kontrol dan eksperimen yakni untuk melihat peningkatan kemampuann per aspek literasi sains. Hasil kemampuan aspek literasi sains pada kedua kelas bisa dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Persentase Literasi Sains per Aspek

Gambar 1 dapat dilihat bahwa kemampuan per aspek literasi sains pada kelas kontrol dan eksperimen sebelum perlakuan (*pretest*) sama-sama rendah. Pada aspek pengetahuan, kelas kontrol berada pada persentase 22% dan kelas eksperimen 19%. Pada kelas kontrol yakni pada aspek kompetensi berada pada persentase 18% dan kelas eksperimen yakni 20%. Pada aspek konteks dengan persentase aspek literasi sains yang paling terendah pada kedua kelas yakni 13% untuk kelas kontrol dan 11% intuk kelas eksperimen. Setelah perlakuan (*posttest*) kemampuan per aspek/dimensi literasi sains pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol pada setiap aspek/dimensi yakni aspek kompetensi, konteks dan pengetahuan.

Pada aspek kompetensi mendapatkan persentase yang paling tertinggi pada kedua kelas, yakni pada kelas eksperimen sebesar 82% dan kelas kontrol yakni 70%. Pada aspek pengetahuan sebesar 72% untuk kelas eksperimen dan sebesar 58% untuk kelas kontrol, sedangkan untuk aspek konteks kelas eksperimen 63% dan kelas kontrol yakni 53%. Dengan demikian dapat disimpulkan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, mengalami peningkatan kemampuan literasi sains dan berdasarkan hasil persentase peningkatan literasi sains dari

*pretest* dan *posttest* bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan jauh lebih tinggi dari pada kelas kontrol.

### Hasil Uji Normalitas

Hasil uji normalitas *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen berdistribusi normal. Berdasarkan pengujian normalitas yang dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 22 for Windows. Hasil uji normalitas *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 6. Uji Normalitas *Pretest***

	Kelas	<i>Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup></i>		
		<i>Statistic</i>	<i>Df</i>	<i>Sig.</i>
Data <i>Pretest</i>	Kelas Kontrol	0.146	36	0.052
	Kelas Eksperimen	0.144	36	0.057

Berdasarkan Tabel 6 nilai signifikan data *pretest* pada kelas kontrol  $> 0.05$  dan pada kelas eksperimen  $> 0,05$ , sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak dan dapat disimpulkan data *pretest* pada kedua kelas berdistribusi normal.

**Tabel 7. Uji Normalitas *Posttest***

	Kelas	<i>Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup></i>		
		<i>Statistic</i>	<i>Df</i>	<i>Sig.</i>
Data <i>Posttest</i>	Kelas Kontrol	0.143	36	0.059
	Kelas Eksperimen	0.143	36	0.061

Berdasarkan Tabel 7 nilai signifikan data *posttest* pada kelas kontrol  $> 0.05$  dan pada kelas eksperimen  $> 0,05$ , sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak dan dapat disimpulkan data *posttest* pada kedua kelas berdistribusi normal.

### Hasil Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan pada data *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kedua kelas homogen atau tidak. Uji homogenitas menggunakan bantuan program SPSS versi 22 for Windows dengan menggunakan uji *Levene Statistic*. Hasil uji homogenitas *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 8. Uji Homogenitas *Pretest***

		<i>Levene</i>			
		<i>Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
Hasil <i>Pretest</i>	<i>Based on Mean</i>	0.094	1	70	0.76
	<i>Based on Median</i>	0.085	1	70	0.772

<i>Based on Median and with adjusted df</i>	0.085	1	69.882	0.772
<i>Based on trimmed mean</i>	0.097	1	70	0.756

Berdasarkan Tabel 8. hasil uji homogenitas *pretest* nilai signifikan untuk (*Based on Mean*)  $0,094 > 0,05$ , sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak.

**Tabel 9.** Uji Homogenitas *Posttest*

		<i>Levene</i>			
		<i>Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
Hasil <i>Posstest</i>	<i>Based on Mean</i>	0.553	1	70	0.459
	<i>Based on Median</i>	0.442	1	70	0.508
	<i>Based on Median and with adjusted df</i>	0.442	1	69.882	0.508
	<i>Based on trimmed mean</i>	0.442	1	70	0.508

Berdasarkan Tabel 9 hasil uji homogenitas *posttest* nilai signifikan untuk (*Based on Mean*)  $0,553 > 0,05$ , sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak.

**Hasil Uji N-Gain**

Uji N-gain dilakukan pada kelas eksperimen dan kontrol dengan menghitung selisih skor *posttest-pretest* dan dibagi dengan selisih skor ideal dengan *pretest*, selanjutnya nilai yang diperoleh tersebut dianalisis untuk mencari rata-rata nilai N-Gain. Hasil N-Gain kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada tabel 10.

**Tabel 10.** Hasil Uji N-Gain

Kelas	N-gain	Interpretasi
Kontrol	0.54	Sedang
Eksperimen	0.69	Sedang

Tabel 10 hasil uji N-Gain menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki interprestasi peningkatan yang sedang. Nilai rata-rata N-Gain pada kelas eksperimen yaitu 0,69 sedangkan kelas kontrol 0,54.

**Hasil Uji Hipotesis**

Uji hipotesis dilakukan menggunakan uji T dengan menggunakan *Independent samples test*. Hasil uji hipotesis dapat dilihat pada tabel 11.

**Tabel 11.** Hasil Uji Hipotesis  
*Independent Samples Test*

<i>t-test for Equality of Means</i>						
<i>T</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>	<i>Mean Difference</i>	<i>Std. Error Difference</i>	<i>95% Confidence Interval of the Difference</i>	
					<i>Lower</i>	<i>Upper</i>

Hasil	<i>Equal variance assumed</i>	-6.79	70	0	-2.306	0.34	-2.983	-1.628
	<i>Equal variance not assumed</i>	-6.79	69.9	0	-2.306	0.34	-2.983	-1.628

Berdasarkan tabel 11 uji hipotesis, nilai signifikan untuk data pretest dan posttest literasi sains pada kelas kontrol dan eksperimen yaitu  $0,000 \leq 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima . Artinya, bahwa terdapat pengaruh pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing pada berbantuan *V-Lab* pada materi momentum dan impuls untuk meningkatkan literasi sains siswa.

Aspek kemampuan literasi sains dalam penelitian ini menggunakan ketiga aspek/dimensi literasi sains berdasarkan (OECD, 2016) yakni aspek kompetensi, aspek konteks dan aspek pengetahuan dengan indikator literasi sains yakni melakukan penelusuran literatur yang efektif, membuat grafik secara tepat dari data, memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar, mengubah data dari satu representasi ke representasi yang lain. atau bagian-bagian di dalamnya yang dapat dilihat untuk mengetahui seberapa besar atau pada dimensi manakah kemampuan literasi sains siswa itu meningkat. Dimensi literasi sains dalam penelitian ini adalah dimensi konten, dimensi konteks dan dimensi pengetahuan.

Menurut PISA peningkatan kemampuan literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti ilmiah dalam rangka memahami serta dalam membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan melalui aktifitas manusia terhadap alam. Definisi literasi sains ini mengandung makna literasi sains yang bersifat multi dimensional, di mana bukan hanya pemahaman terhadap pengetahuan sains saja, melainkan lebih dari itu. PISA juga menilai pemahaman peserta didik terhadap karakteristik sains adalah sebagai penyelidikan ilmiah.

Berdasarkan Tabel 4 dan Tabel 5 diperoleh rata-rata skor hasil kemampuan literasi sains kelas eksperimen dan kelas kontrol, di mana rata-rata skor literasi sains pada kelas eksperimen terjadi peningkatan yang lebih signifikan bila dibandingkan dengan peningkatan kemampuan literasi sains pada kelas kontrol.

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa secara keseluruhan peningkatan kemampuan literasi sains pada kelas eksperimen pada semua aspek literasi sains jauh lebih meningkat

bila dibandingkan dengan per aspek literasi sains pada kelas kontrol setelah diberi perlakuan dengan persentase aspek kompetensi 82%, konteks 83% dan pengetahuan 72%. Hal ini dikarenakan pada kelas eksperimen menggunakan bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *V-Lab*. Hal ini sejalan dan di dukung oleh penelitian, sedangkan pada kelas kontrol hanya menggunakan penerapan pembelajaran secara konvensional menggunakan bahan ajar konvensional yang digunakan pada kegiatan pembelajaran di sekolah. Dimana pada kelas kontrol kegiatan siswa bersifat pasif melakukan kegiatan pembelajaran sebagai pendengar semata tanpa adanya proses untuk menemukan masalah, merumuskan hipotesa, memecahkan masalah dan menarik kesimpulan dari permasalahan yang terjadi.

Berdasarkan hasil analisis data N-Gain pada Tabel 10 kemampuan literasi sains kelas eksperimen dan kelas kontrol keduanya menunjukkan adanya perbedaan peningkatan nilai N-Gain. Untuk kelas eksperimen dengan nilai rata-rata N-Gain yakni lebih besar dibandingkan dengan nilai rata-rata N-Gain kelas kontrol. Nilai rata-rata N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,69 dengan interpretasi sedang setelah diterapkan modul ajar berorientasi literasi sains, sedangkan untuk nilai rata-rata N-Gain pada kelas kontrol yaitu sebesar 0,54 yang menunjukkan kategori rendah setelah diterapkannya metode ajar secara konvensional/ceramah. Perbedaan nilai rata-rata N-Gain diatas menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Dengan demikian perbedaan ini menunjukkan bahwa penerapan bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *V-Lab* dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

Terjadinya peningkatan kemampuan literasi sains pada kelas eksperimen disebabkan karena di dalam pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *V-Lab* mampu mendorong siswa untuk memahami dan meningkatkan pemahaman siswa dalam pembelajaran fisika pada materi momentum dan impuls dalam aspek literasi sains yaitu aspek kompetensi, konteks dan pengetahuan, dimana literasi sains berkaitan dengan fenomena kehidupan sehari-hari. Selain itu, manfaat lainnya kemampuan berfikir dan pemahaman siswa menjadi lebih terasah dengan baik melalui penerapan bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *V-Lab*, sehingga literasi sains siswa dapat meningkat. Hal ini sejalan dengan penelitian (Puspitasari, 2015) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis Inkuiri terbimbing lebih efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa dibandingkan pembelajaran secara konvensional atau ceramah.

Pembelajaran akan berlangsung secara efektif jika suasana dalam pelaksanaan pembelajaran dilakukan secara menyenangkan dan bersifat interaktif salah satunya adalah

penggunaan bahan ajar. Bahan ajar yang digunakan yakni bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *V-Lab*. Bahan ajar dirancang mengikuti komponen bahan ajar yang baik dan melibatkan peserta didik serta memperhatikan sejumlah prinsip dalam pembelajaran. Dengan peningkatan ketiga aspek literasi sains menggunakan bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *V-Lab* dapat berperan secara aktif dalam pelaksanaan proses pembelajarannya dan siswa dapat secara langsung membuktikan, mendalami dan memahami khususnya materi yang bersifat abstrak yakni materi momentum dan impuls yang tidak dapat dianalisis secara langsung.

Hasil uji hipotesis statistik *posttest* menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Kesimpulan dari uji hipotesis statistik adalah terdapat perbedaan skor rata-rata literasi sains akhir siswa di kelas eksperimen dan di kelas kontrol. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian lain yang mengungkapkan bahwa pembelajaran terdapat perbedaan yang signifikan untuk kemampuan literasi sains antara kelas eksperimen pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *V-Lab* dengan kelas kontrol pembelajaran menggunakan bahan ajar konvensional dimana nilai rata-rata kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Dapat disimpulkan bahwa bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *V-Lab* berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan literasi sains siswa. Skor rata-rata *posttest* siswa di kelompok eksperimen lebih unggul dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini membuktikan bahwa modul ajar berorientasi literasi sains berpengaruh dalam meningkatkan literasi sains siswa dan sejalan dengan penelitian (Chandra, 2021) bahwa penggunaan *virtual laboratory* mampu meningkatkan literasi sains dan mampu memberikan gambaran real mengenai fenomena fisika.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Penggunaan bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *V-Lab* pada materi momentum dan impuls berpengaruh terhadap peningkatan literasi sains siswa. Hasil uji hipotesis diperoleh nilai sig.(2-tailed) adalah 0,000. Skor rata-rata nilai N-Gain pada kelas eksperimen yakni 0.69 lebih tinggi dari kelas kontrol yakni 0.54 dalam interpretasi sedang. Peningkatan per aspek literasi sains pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol dengan indikator kompetensi 82%, konteks 63% dan pengetahuan 72% untuk kelas eksperimen sedangkan pada kelas kontrol kompetensi 70%, konteks 53% dan pengetahuan 58%. Saran penelitian selanjutnya dapat menerapkan simulasi *virtual laboratory* dengan metode yang dipilih sesuai dengan kebutuhan siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Altalbe, A. (2018). *Virtual Laboratories for Electrical Engineering Students: Student Perspectives and Design Guidelines*. 1–188. [https://espace.library.uq.edu.au/view/UQ:e913052/s43516955\\_phd\\_thesis.pdf](https://espace.library.uq.edu.au/view/UQ:e913052/s43516955_phd_thesis.pdf)
- Anshori, S. (2017). Pemanfaatan TIK sebagai Sumber dan Media Pembelajaran di Sekolah. *Civic-Culture: Jurnal Ilmu Pendidikan PKn Dan Sosial Budaya*, 10–20.
- Astuti, M. A. (2019). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Memberdayakan Literasi Sains*. [http://repository.radenintan.ac.id/6050/1/Skripsi\\_Full.pdf](http://repository.radenintan.ac.id/6050/1/Skripsi_Full.pdf)
- Chandra, L. (2021). Upaya Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Dan Psikomotorik Peserta Didik Melalui Scientific Hybrid Learning Dengan Aplikasi Virtual Lab. *EDUTECH: Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*, 1(3), 297–301. <https://doi.org/10.51878/edutech.v1i3.740>
- Erdani, Y., Hakim, L., & Lia, L. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa di SMP Negeri 35 Palembang. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6(1), 45–52. <https://doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1549>
- Hamalik, O. (2009). *Proses Belajar Mengajar*. Bumi Aksara.
- Hardianti, T., Fitriana, S., Syahwin., & Riska, F. M. (2023). *Fisika: Berbasis Inkuiri dengan Virtual Laboratory Kelas X SMA/MA Semester 2*. Media Sains Indonesia.
- Kristyowati, R., & Purwanto, A. (2019). Pembelajaran Literasi Sains Melalui Pemanfaatan Lingkungan. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 9(2), 183–191. <https://doi.org/10.24246/j.js.2019.v9.i2.p183-191>
- Meri & Mustika. (2022). Peran Guru dalam Pembelajaran di Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 4(4), 200–208. <https://core.ac.uk/download/pdf/322599509.pdf>
- Nurrita. (2018). Kata Kunci : Media Pembelajaran dan Hasil Belajar Siswa. *Misykat*, 03, 171–187.
- Nuryasana, E., & Desiningrum, N. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Strategi Belajar Mengajar Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(5), 967–974. <https://doi.org/10.47492/jip.v1i5.177>
- OECD. (2016). *The PISA 2016 Assessment Framework*. OECD.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 9, 34–42.
- Puspitasari, A. D. (2015). Efektifitas Pembelajaran Berbasis Guided Inquiry untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Journal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 1 No. 2(2), 1–5.
- Puspitasari, A. D. (2019). Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 17–25. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/PendidikanFisika>
- Sanjaya. (2014). *Penerapan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran IPA Materi Peristiwa Alam*. 2013, Published at <https://ojs.stkippgri-lubuklinggau.ac.id/index.php/SJPIF>

2013–2015. [http://repository.upi.edu/15355/10/S\\_PGSD\\_1003275\\_bibliography.pdf](http://repository.upi.edu/15355/10/S_PGSD_1003275_bibliography.pdf)

Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. PT Alfabet.

Tasya, N., & Abadi, A. P. (2019). Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Siswa. *Sesiomedika*, 660–662.

Ulfah, A., Bintari, S. H., & Pamelasari, S. D. (2013). Pengembangan Lks Ipa Berbasis Word Square Model Keterpaduan Connected. *USEJ - Unnes Science Education Journal*, 2(2), 239–244.

---

## PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS MODEL ROPES PADA MATERI TEKANAN UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS VIII SMP

Ratih Monika S Panjaitan<sup>1</sup>, M. Nor<sup>2</sup>, Azizahwati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Author Adress; [ratih.monika5103@student.unri.ac.id](mailto:ratih.monika5103@student.unri.ac.id)

<sup>123</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Riau, Riau, Indonesia

Received: 19 Juni 2023

Revised: 30 Juni 2023

Accepted: 20 Juli 2023

---

**Abstract:** *This study aims to design learning tools based on the ROPES model on the subject of Pressure to Improve Learning Outcomes of Class VIII SMP students and to produce learning tools based on the Ropes model on the material Pressure to Improve Learning Outcomes of Class VIII SMP students. This research was conducted at the Physics Education Laboratory, FKIP, University of Riau. The subject of this study was a physics learning tool based on the ROPES model which was developed including the Learning Implementation Plan (RPP), Student Worksheets (LKPD), and learning achievement tests on pressure material for class VIII SMP. In addition, the test subjects involved in this development research consisted of material experts, namely validators or teams/experts or physics education lecturers who validated ROPES-based science learning tools. The development model used in this study is Research and Development (R&D), with a 4D model. Based on the results of the research data, it was concluded that the learning device using the ROPES model in the pressure material for class VIII SMP was declared valid with an overall average score of 3.43 and was stated to be very valid and feasible to use as a learning tool that helps teachers and students improve student learning outcomes class VIII junior high school students on pressure material and can be used as teaching material in the learning process at school.*

**Keywords:** *ROPES learning model, Improving Learning Outcomes, Development of Learning Tools*

**Abstrak:** *Penelitian ini bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran berbasis model ROPES pada materi Tekanan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik kelas VIII SMP dan menghasilkan perangkat pembelajaran berbasis model Ropes pada materi Tekanan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik kelas VIII SMP. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Fisika FKIP Universitas Riau. Subjek penelitian ini adalah perangkat pembelajaran fisika berbasis model ROPES yang dikembangkan meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan tes hasil belajar pada materi tekanan kelas VIII SMP. Selain itu subjek uji coba yang terlibat dengan penelitian pengembangan ini terdiri dari ahli dibidang materi, yaitu validator atau tim/pakar atau dosen pendidikan Fisika yang memvalidasi perangkat pembelajaran IPA yang berbasis ROPES. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian dan Pengembangan Research and Development (R&D), dengan model 4D. Berdasarkan hasil data penelitian disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran menggunakan model ROPES pada materi tekanan kelas VIII SMP dinyatakan valid dengan skor rata-rata keseluruhan yaitu 3,43 dan dinyatakan sangat valid dan layak digunakan sebagai perangkat pembelajaran yang membantu guru dan peserta didik dalam peningkatan hasil belajar peserta didik kelas VIII SMP pada materi Tekanan serta dapat dijadikan bahan ajar pada proses pembelajaran disekolah.*

**Kata kunci:** *Model pembelajaran ROPES, Meningkatkan Hasil Belajar, Pengembangan Perangkat Pembelajaran.*

## PENDAHULUAN

Pendidikan ialah salah satu penunjang dalam membangun dan memajukan suatu bangsa. (Inanna, 2018) mengatakan pendidikan merupakan upaya yang terencana dalam proses pembimbingan dan pembelajaran bagi individu agar berkembang dan tumbuh menjadi manusia yang mandiri, bertanggung jawab, kreatif, berilmu, sehat, dan berakhlak mulia baik dilihat dari aspek jasmani maupun rohani. Manusia yang berakhlak mulia, yang memiliki moralitas tinggi sangat dituntut untuk dibentuk atau dibangun. Oleh karena itu pendidikan sangat perlu dikembangkan dari berbagai ilmu pengetahuan agar dapat membantu menghasilkan serta meningkatkan kecerdasan suatu negara atau bangsa.

Salah satu tujuan pendirian Negara dan bangsa Indonesia adalah mencerdaskan kehidupan bangsa, inilah cita-cita politik yang dirumuskan oleh pendiri bangsa seperti yang tercantum dalam pembukaan Undang-undang Dasar 1945 (Marzuki, 2012). Dan Tujuan pendidikan nasional dalam Undang-undang NO 20 tahun 2003 adalah untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Pendidikan yang baik itu jika tercapainya tujuan pendidikan itu sendiri. Namun, pada kenyataannya pendidikan masih kurang dianggap penting dan masih jauh dari kata sempurna. Itu terlihat jelas dengan belum terlaksannya tujuan pendidikan itu sendiri. Kesadaran bahwa setiap orang tidak akan maju tanpa pendidikan merupakan indikasi kepedulian terhadap pendidikan (Taufik et al., 2022). Mutu pendidikan perlu diperhatikan untuk mencapai tujuan pendidikan, mutu pendidikan yang baik itu dapat dilihat dari keberhasilan siswa selama kegiatan belajar mengajar. Upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan telah banyak dilakukan, salah satunya dengan meningkatkan kualitas pembelajaran. Rendahnya kualitas pendidikan dapat diartikan sebagai kurang berhasilnya proses pembelajaran. Dalam (Yusuf Aditya, 2016) dikatakan bahwa Proses pembelajaran yang kurang berhasil dapat menyebabkan siswa kurang berminat untuk belajar.

Proses pembelajaran dan belajar adalah dua hal yang saling berkaitan. Menurut (Pane, 2017) Pembelajaran pada hakikatnya adalah suatu proses, yaitu proses mengatur, mengorganisasi lingkungan yang ada di sekitar peserta didik sehingga dapat menumbuhkan dan mendorong peserta didik melakukan proses belajar. Sedangkan Belajar merujuk pada apa yang harus dilakukan seseorang sebagai subyek dalam belajar. Menurut (Faizah, 2017) belajar adalah suatu aktifitas sadar yang dilakukan oleh individu melalui latihan maupun pengalaman yang menghasilkan perubahan tingkah laku yang mencakup aspek kognitif,

afektif dan psikomotorik. Belajar juga menuntun kita untuk selalu dapat menambah wawasan atau ilmu pengetahuan.

Wawasan atau ilmu pengetahuan yang kita peroleh bisa dimanfaatkan untuk diri kita sendiri maupun untuk lingkungan sekitar kita. Salah satu pengembangan ilmu pengetahuan yang sangat berguna bagi kehidupan manusia dan lingkungan adalah ilmu pengetahuan alam salah satunya ialah fisika. Fisika merupakan ilmu yang mempelajari tentang fenomena-fenomena alam dan interaksinya (Wea, 2021). Selain itu, pelajaran fisika merupakan pelajaran yang memberikan pengetahuan tentang alam semesta untuk berlatih berpikir dan bernalar, melalui kemampuan penalaran seseorang yang terus dilatih sehingga semakin berkembang, maka orang tersebut akan bertambah daya pikir dan pengetahuannya (Supardi U.S, 2012).

Fakta yang menunjukkan di lapangan menyebutkan bahwa fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang masih dianggap sulit oleh sebagian siswa (Erviani, 2016), dan juga banyak yang berfikirannya bahwasannya fisika ini adalah ilmu yang sulit dipahami dan dikuasai karena penyajiannya dalam teori bisa dibilang tidak menarik dan juga sifatnya yang abstrak. Pada pembelajaran fisika, kemampuan menyelesaikan masalah siswa masih tergolong rendah (Azizah et al., 2015), maka dari itu pendidik dituntut untuk menciptakan suasana yang menyenangkan sehingga minat belajar peserta didik meningkat. Guru adalah figure manusia yang memegang peranan penting dalam kegiatan proses belajar mengajar (Abidin, 2017).

Di sisi lain, guru sering menyajikan pembelajaran yang masih bersifat satu arah dari guru kepada murid melalui metode ceramah (Fitriani & Gunawan, 2017). Praktek pendidikan di Indonesia selama ini adalah pembelajaran yang berpusat pada guru, yang mana akan menyebabkan peserta didik hanya menerima pembelajaran dari pendidik tanpa mereka berusaha mencari materi sendiri. Kosekuensinya kalau peserta didik diberikan latihan soal yang sedikit berbeda dari yang diberikan oleh pendidik maka peserta didik bingung dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Kurikulum 2013 yang telah ditetapkan oleh menteri pendidikan sejak 2013, menitik beratkan pada kegiatan pembelajaran yang aktif pada siswa yaitu dengan menggunakan pendekatan saintifik (Asih, 2015). Kurikulum 2013 pada proses pembelajaran mengharuskan peserta didik untuk mencari tahu sendiri informasi atau ilmu pengetahuan dari berbagai sumber belajar (Khotimah, 2017).

Solusi untuk mengatasi masalah kesulitan belajar fisika tersebut, model pembelajaran adalah salah satu bentuk bantuan bagi siswa untuk belajar Rusman dalam (Un, 2020). Oleh karena itu, penulis mencoba menerapkan sebuah model pembelajaran ROPES (Review,

Overview, Presentation, Exercise, Summary). ROPES diperkenalkan pertama kali oleh Hunt, Menurut Rosdaya dalam (Sembiring Maha et al., 2012) Model pembelajaran ROPES adalah suatu model pembelajaran yang dirancang dalam beberapa tahapan pembelajaran dengan tujuan dapat meningkatkan kreativitas dan pemahaman peserta didik dalam rangka peningkatan hasil belajar peserta didik.

Menurut Haryati (Haryati, 2019) model pembelajaran ROPES (*review, overview, presentation, exercise, summary*) merupakan salah satu alternative dalam mengatasi masalah-masalah pembelajaran, karena dapat membuat siswa akan merasa lebih dihargai, karena siswa ikut mengajukan pendapat, bersifat objektif, jujur dan terbuka. Model ini diawali dengan peserta didik mempersiapkan segala hal yang dibutuhkan sebelum pelajaran dimulai (*review*), kemudian memberikan semangat belajar melalui apersepsi pada materi yang akan dipelajari serta menyampaikannya secara singkat dengan tujuan peserta didik menemukan konsep materi secara mandiri (*overview*), setelah melakukan diskusi hasil berfikir dipresentasikan (*presentation*). Dalam proses pembelajaran peserta didik akan mendapatkan pengalaman belajar. Dengan adanya pengalaman belajar kemampuan intelegensi peserta didik dapat berkembang dengan baik. Setelah itu guru memberikan latihan untuk mengukur tingkat kephahaman peserta didik melalui hasil belajar (*exercise*), setelah selesai melakukan tahapan latihan soal, peserta didik diharapkan dapat menarik kesimpulan materi yang benar secara mandiri (*summary*).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis ingin melakukan penelitian tentang pengembangan perangkat pembelajaran yang berjudul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model ROPES Pada Materi Tekanan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VIII SMP”.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian dan Pengembangan *Research and Development (R&D)*, dengan model 4D, yaitu tahap *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), and *Dissemination* (penyebaran). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Fisika FKIP Universitas Riau. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan September 2022 sampai februari 2023. Subjek penelitian ini yaitu perangkat pembelajaran fisika berbasis model ROPES yang dikembangkan meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan tes hasil belajar pada materi Tekanan kelas VIII SMP dan ahli dibidang materi, yaitu validator

atau tim/pakar atau dosen pendidikan Fisika yang memvalidasi perangkat pembelajaran IPA yang berbasis ROPES.

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

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

**Tabel 1.** Kategori Skala Likert

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

(Taluke, 2019)

Untuk mencari rata-rata keseluruhan lembar penilaian instrumen ( $\bar{x}$ ) dengan rumus:

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

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

**Tabel 2.** Kategori Validitas instrumen

Indeks Validitas	Kategori
$3,25 \leq x \leq 4,00$	Sangat Tinggi
$2,50 \leq x < 3,25$	Tinggi

(Harnum, 2021)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

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

### 1. Tahap Pendefinisian (Define)

a) Analisis Awal

Analisis awal dari penelitian ini yaitu diambil dari kurikulum 2013. Kurikulum yang digunakan ialah kurikulum 2013 revisi. Kompetensi dasar yang akan dicapai pada materi Tekanan oleh peserta didik yaitu KD 3.8 dan KD 4.8. Pokok pembahasan pada materi Tekanan ialah menjelaskan pengertian tekanan , tekanan hidrostatik, hukum Archimedes dan hukum pascal serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Berikut adalah uraian kompetensi dasar materi tekanan.

2. Tahap Perancangan (design)

a. Desain Awal RPP

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Sekolah : SMP  
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam  
 Kelas/ Semester : VIII/ Dua  
 Materi Pokok : Tekanan Zat dan Penerapannya dalam kehidupan sehari-hari  
 Alokasi Waktu : 10 JP (3 pertemuan)

**A. Tujuan Pembelajaran**

**B. Kompetensi Dasar dan Indikator**

Kompetensi Dasar	Indikator
3.8	3.8.1
4.8	4.8.1

**C. Materi Pembelajaran**

Fakta	Konsep	Prosedur

**D. Metode Pembelajaran**

**E. Media Pembelajaran**

**F. sumber Pembelajaran**

**G. Langkah-langkah Pembelajaran**

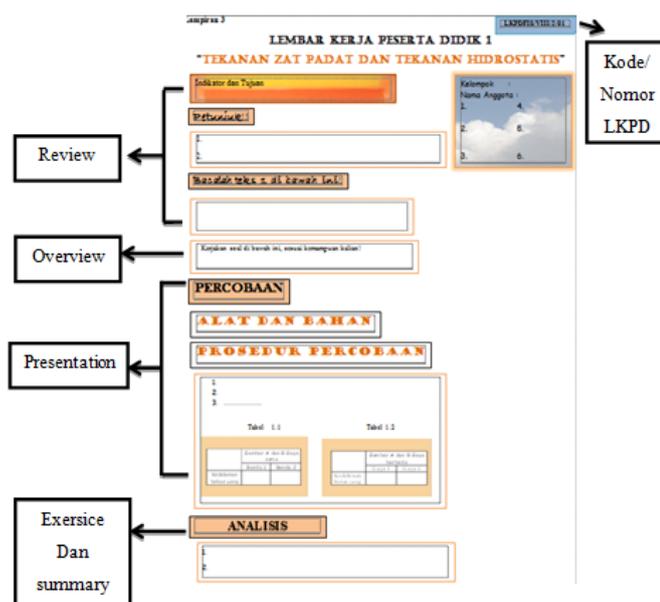
Kegiatan Pembelajaran	Aktivitas		Alokasi waktu
	Pendidik (Guru)	Peserta Didik	
Pendahuluan	Review		
	Overview		
	Presentation		
Inti	Exercise		
Penutup	Summary		

**H. Penilaian**

**Gambar 1.** Desain Awal RPP

Berdasarkan Gambar 1 RPP dirancang sesuai sistematika mengikuti Permendikbud No. 14 tahun 2019. RPP dirancang sesuai materi Tekanan kelas VIII Semester Genap yang terdapat pada silabus fisika kelas VIII Kurikulum 2013. Pada langkah-langkah pembelajarannya disesuaikan dengan model pembelajaran yang digunakan, yaitu model pembelajaran *ROPES* dan teori belajar konstruktivisme pada bagian inti pembelajaran.

b. Desain Awal LKPD



Gambar 2 . Desain Awal LKPD

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

c. Desain Awal Tes Hasil Belajar Kognitif



Gambar 3. Desain Tes Hasil Belajar Kognitif

Berdasarkan gambar 3 dapat dilihat penilaian yang telah diberikan oleh ketiga validator terhadap Tes Pemahaman Konsep yang telah dikembangkan menunjukkan skor rata-rata validitas 3,70 dengan kategori Sangat Tinggi (SV).

### 3. Tahap Pengembangan (Development)

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan masukan/saran para ahli dan diperoleh perangkat pembelajaran yang valid. Pada validasi pertama, validator memeriksa dan memberi saran perbaikan. Setelah dilakukan revisi dari saran validasi pertama maka akan dilakukan validasi kedua, sampai semua validator memberikan skor minimal 3 pada setiap item penilaiannya. Apabila skor penilaian yang diberikan semua validator minimal 3 per itemnya, maka datanya akan diolah agar bisa melihat indeks validitas dan kategorinya dari masing-masing perangkat yang dikembangkan. Pada tahap ini dilakukan penilaian para ahli untuk merevisi draft I menjadi draft II dengan memberikan saran/masukan. Setelah diberikan masukan oleh validator, peneliti akan merevisi perangkat pembelajaran tersebut sampai diperoleh perangkat pembelajaran yang valid.

#### A. Validasi Tahap Kedua

##### 1. Validasi II RPP

**Tabel 1.** Hasil Validasi RPP

No	Aspek Penilaian	Rata-rata Validasi		
		RPP1	RPP2	RPP3
1.	Identitas RPP	3,67	3,67	4,00
2.	Rumus Indikator dan Tujuan Pembelajaran	3,00	3,00	3,00
3.	Materi Pembelajaran	3,17	3,17	3,50
4.	Model Pembelajaran	3,17	3,00	3,33
5.	Media Pembelajaran	3,00	3,00	3,33
6.	Kegiatan Pembelajaran	3,09	3,09	3,49
7.	Penilaian	3,00	3,00	3,33
Rata-rata		3,16	3,13	3,43
Kategori		T	T	ST
Rata-rata Keseluruhan		3,24		

Keterangan : ST : Sangat Tinggi

T : Tinggi

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat penilaian yang telah diberikan oleh ketiga validator terhadap RPP yang dikembangkan menunjukkan skor rata-rata keseluruhan validitas ialah 3,24 dengan kategori Tinggi (T) dan yang mana 3,16 untuk RPP Pertama dengan kategori Tinggi (T), untuk RPP Kedua menunjukkan skor rata-rata validitas 3,13 dengan kategori Tinggi (T). Sedangkan untuk RPP Ketiga menunjukkan skor rata-rata validitas 3,43 dengan kategori Sangat Tinggi (ST). RPP berbasis

ROPES yang terdiri dari tiga RPP. RPP pertemuan 1 tentang tekanan zat padat dan tekanan hidrostatik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, RPP pertemuan 2 berisi tentang hukum Archimedes dan penerapan dalam kehidupan sehari-hari dan RPP pertemuan 3 tentang hukum Pascal dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hasil validasi RPP yang terlihat pada Tabel 1 RPP mendapatkan penilaian dari validator dengan kategori tinggi sehingga dapat dikatakan valid dan layak digunakan sebagai panduan dalam melaksanakan pembelajaran materi Tekanan zat dan Penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

b. Hasil validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

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

**Tabel 2.** Hasil Validasi LKPD

No	Aspek Penilaian	Rata-rata Validasi		
		LKPD1	LKPD2	LKPD3
1.	Validasi Isi	3,58	3,42	3,75
2.	Validasi Konstruksi	3,25	3,00	3,33
3.	Validasi Kebahasaan	3,50	3,08	3,54
4.	Validasi Kegrafisan	3,00	3,00	3,83
Rata-rata		3,33	3,13	3,63
Kategori		ST	T	ST
Rata-rata Keseluruhan		3,36		

Keterangan : ST : Sangat Tinggi

T : Tinggi

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat penilaian yang telah diberikan oleh ketiga validator terhadap LKPD yang telah dikembangkan menunjukkan skor rata-rata keseluruhan validitas 3,36 dengan kategori Sangat Tinggi (ST) dan untuk setiap pertemuan mendapatkan 3,33 untuk LKPD 1 dengan kategori Sangat Tinggi (ST), dan untuk LKPD 2 menunjukkan rata-rata validitas 3,13 dengan kategori Tinggi (T). Sedangkan untuk LKPD 3 menunjukkan skor rata-rata validitas 3,63 dengan kategori Sangat Tinggi (ST). Penelitian ini terdiri dari tiga LKPD. LKPD 01 tentang Tekanan Zat padat dan Tekanan Hidrostatik, dan LKPD 02 berisi hukum Archimedes, sedangkan LKPD 03 berisi tentang hukum Pascal. Berdasarkan hasil validasi LKPD yang terlihat pada Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa LKPD mendapatkan penilaian dari validator dengan kategori sangat tinggi sehingga dapat dikatakan valid dan layak digunakan. Dengan demikian, tentunya LKPD yang valid dapat menunjang proses

belajar mengajar menjadi lebih baik dan membuat peserta didik lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran.

c. Hasil validasi Tes Hasil Belajar

Tabulasi hasil validasi Tes Hasil Belajar dapat dilihat pada Lampiran 7. Secara singkat asli Validasi Tes Hasil Belajar dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Validasi Tes Hasil Belajar

No	Aspek Penilaian	Rata-rata Tes Soal Hasil Belajar
A.	Materi	3,89
B.	Konstruksi	3,44
C.	Kebahasaan	3,78
	Rata-rata	3,70
	Kategori	ST

Keterangan : ST : Sangat Tinggi

Tabel 3 dapat dilihat penilaian yang telah diberikan oleh ketiga validator terhadap Tes Pemahaman Konsep yang telah dikembangkan menunjukkan skor rata-rata validitas 3,70 dengan kategori Sangat Tinggi (SV). Penelitian ini telah dikembangkan Tes Hasil Belajar sebanyak 10 soal, bentuk soal pilihan ganda dengan opsi A, B, C, D, E, dan dengan aspek kognitif (C2,C4,C5 dan C6) yang ada pada taksonomi Bloom Anderson, yaitu C2 (Menjelaskan), C4 (menelaah, menganalisis dan mengaitkan), C5 (mengevaluasi), dan C6 ( membuat dan merumuskan). Indikator yang dikembangkan terdiri dari C2 dengan Jumlah 1 soal, C4 dengan jumlah 6 soal, C5 dengan jumlah 1 soal dan C6 dengan jumlah 2 soal. Dapat dilihat pada Tabel 3 berdasarkan hasil validasi Tes Hasil Belajar dapat disimpulkan bahwa Tes Hasil Belajar mendapatkan penilaian dari validator dengan kategori sangat tinggi sehingga dapat dikatakan valid.

Berdasarkan data hasil validasi perangkat pembelajaran yang terdiri dari RPP, LKPD, dan Tes Hasil Belajar yang dikembangkan memenuhi kategori Tinggi, sehingga perangkat pembelajaran memenuhi kualifikasi valid. Dengan demikian perangkat pembelajaran berupa RPP, LKPD, dan Tes Hasil Belajar dapat digunakan dalam proses pembelajaran di SMP kelas VIII pada materi Tekanan Zat dan Penerapannya dalam kehidupan sehari-hari sebagai bahan ajar disekolah untuk menunjang proses belajar mengajar sehingga menjadi lebih baik.

## SIMPULAN DAN SARAN

Perangkat pembelajaran menggunakan model ROPES pada materi Tekanan kelas VIII SMP dinyatakan valid. Perangkat pembelajaran ini berupa RPP, LKPD dan tes hasil belajar telah layak digunakan sebagai perangkat pembelajaran yang membantu guru dan peserta didik dalam memahami materi Tekanan, dan dapat dijadikan bahan ajar pada proses pembelajaran disekolah.

Perangkat pembelajaran berbasis model ROPES pada penelitian ini hanya sampai pada tahap pengembangan (*Development*) saja. Oleh karena itu, penulis menyarankan agar penelitian ini bisa dilanjutkan dalam penerapan pembelajaran disekolah terkhusus materi momentum dan implus di kelas VIII SMP.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A. M. (2017). *Kreativitas Guru Menggunakan Model Pembelajaran Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*.
- Asih, D. R. (2015). *Pembelajaran Model Sscs Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Xi Materi Barisan Dan Deret Tak Hingga Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.
- Azizah, R., Yuliati, L., & Latifah, E. (2015). Kesulitan Pemecahan Masalah Fisika Pada Siswa Sma The Physic Problem Solving Difficulties On High School Student. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 5(2). <http://journal.unesa.ac.id/index.php/jpfa>
- Erviani, F. R. (2016). *Model Pembelajaran Instruction, Doing, dan Evaluating (MPIDE) Disertai Resume dan Video Fenomena Alam Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA*. 5(1), 53.
- Faizah, S. N. (2017). *At-Thullab: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah HAKIKAT BELAJAR DAN PEMBELAJARAN*. 1(2), 11.
- Fitriani, N., & Gunawan, S. (2017). *Berpikir Kreatif Dalam Fisika Dengan Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (Cups) Berbantuan Lkpd: Vol. III (Issue 1)*.
- Harnum, I. sandy. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Kooperatif Tipe Course Review Horay ( Crh ) Pada Materi Momentum Dan Impuls Di Kelas X Sma. *JOM FKIP*, 8(1), 1–11.
- Haryati. (2019). *Pengaruh Model Pembelajaran Ropes (Review, Overview, Presentation, Exercise, Summary) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Gerak Pada Manusia Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Stabat (Vol. 1, Issue 1)*. <http://jurnal.stkipalmaksum.ac.id/>
- Inanna, I. (2018). PERAN PENDIDIKAN DALAM MEMBANGUN KARAKTER BANGSA YANG BERMORAL. *JEKPEND: Jurnal Ekonomi Dan Pendidikan*, 1(1), 27. <https://doi.org/10.26858/jekpend.v1i1.5057>

- Khotimah, K. (2017). *Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Minat Peserta Didik Kelas X SMA NU 1 Keradenan Pada Materi Momentum dan Implus*. UIN SUNAN KALIJAGA.
- Marzuki. (2012). Politik Pendidikan Nasional Dalam Bingkai Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional. *Jurnal Penelitian Humaniora*, 17(2), 16–38.
- Pane, A. (2017). BELAJAR DAN PEMBELAJARAN Aprida Pane Muhammad Darwis Dasopang. *Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 03(2).
- Sembiring Maha, M., Aritonang, R., & Studi Pendidikan Tata Rias, P. (2012). *Pengaruh Model Pembelajaran Ropes (Review Overview Presentation Excercise Summary) Terhadap Hasil Belajar Perawatan Kulit Kepala Dan Rambut (Crembath) Siswa Kelas X Tata Kecantikan Smk Negeri 8 Medan*.
- Supardi U.S. (2012). *Pengaruh Media Pembelajaran dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Fisika*. 71–81.
- Taluke, D. (2019). Analisis Preferensi Masyarakat Dalam Pengelolaan Ekosistem Mangrove Di Pesisir Pantai Kecamatan Loloda Kabupaten Halmahera Barat. *Jurnal Spasial*, 6(2).
- Taufik, M., Nasir, M., & Syaflita, D. (2022). Application of Learning Media Game an Intel's Science Missions Based on Borland Delpi 7 on Static Electricity Material to Improve Students' Cognitive Learning Outcomes. In *International Journal of Latest Research in Humanities and Social Science (IJLRHSS)*. www.ijlrhss.com
- Un, V. M. (2020). *DIFFRACTION: Journal for Physics Education and Applied Physics*. 2(1). <http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/Diffraction>
- Wea, K. N. (2021). *Penerapan Metode Pembelajaran Inquiry Terbimbing Dengan Mind Mapping untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa*. 7(8), 5.
- Yusuf Aditya, D. (2016). Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran Resitasi Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. In *Jurnal SAP* (Vol. 1, Issue 2).

---

## UJI DENSITAS DAN POROSITAS SERTA KARAKTERISASI BATU ANDESIT LETUSAN GUNUNG SEMERU DI DESA SUMBERULUH KECAMATAN CANDIPURO KABUPATEN LUMAJANG

Nofia Rohmah<sup>1</sup>, Yushardi<sup>2</sup>, Sudarti<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Author Adress; mofia848@gmail.com

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Jawa Timur, Indonesia

Received: 25 Juni 2023

Revised: 10 Juli 2023

Accepted: 01 Agustus 2023

---

**Abstract:** Density and porosity tests are used to test and determine the quality of andesite stone resulting from the eruption of Mount Semeru. Andesite stone is used as an asphalt mixture in the PG Jatiroto area. The easy collapse of the asphalt road is the main factor of this research. The results of the density and porosity tests that have been carried out show quite good results. Where the results of the density test are in accordance with the indicator values on igneous rock. This means that the stone is sturdy enough to be used as an asphalt mixture. While the results of the andsit porosity test also showed good results. Therefore, these two tests can help researchers to find out the quality of the andesite stones used in the Jatiroto PG area. This andesite stone has a smooth texture. The size of the mineral grains is small and the distance is not too tight. The cavities are not too big so that there is still fluid to be absorbed into it.

**Keywords:** Andesite, Density, Characterization, Porosity

**Abstrak:** Uji densitas dan porositas digunakan untuk menguji serta mengetahui kualitas batu andesit hasil letusan Gunung Semeru. Batu andesit digunakan sebagai bahan campuran aspal di kawasan PG Jatiroto. Mudah amblasnya jalanan aspal tersebut menjadi faktor utama penelitian ini. Hasil uji densitas dan porositas yang telah dilakukan menunjukkan hasil yang cukup baik. Dimana hasil uji densitas nilainya sesuai dengan nilai indikator pada batu beku. Artinya batu tersebut cukup kokoh untuk digunakan bahan campuran aspal. Sedangkan hasil uji porositas batu andsit juga menunjukkan hasil yang baik. Oleh karena itu kedua uji tersebut dapat membantu peneliti untuk mengetahui bagaimana kualitas batu andesit yang digunakan di kawasan PG Jatiroto. Batu andesit ini memiliki tekstur yang halus. Ukuran butir mineralnya yang kecil dan juga jaraknya yang tidak terlalu rapat. Rongga-rongganya yang tidak terlalu besar sehingga memungkinkan masih adanya fluida yang akan terserap ke dalamnya.

**Kata kunci:** Andesit, Densitas, Karakterisasi, Porositas

### PENDAHULUAN

Kecamatan Jatitoto merupakan daerah yang terdapat pabrik gula. Sibuknya proses buka giling menimbulkan kerusakan jalan yang sering terjadi karena jalan aspal sering dilalui oleh truk besar pengangkut tebu. Berdasarkan hasil wawancara singkat yang telah dilakukan, campuran batu yang digunakan untuk pembuatan aspal adalah batu yang dikirim dari Gunung Semeru.

Batuan merupakan agresi mineral yang menyusun kerak bumi. Batuan juga bisa diartikan sebagai material (material lunak, keras dan kaku) yang membentuk kerak bumi. Berdasarkan

jenis bahan asalnya, batuan penyusun kerak bumi berasal dari batuan organik dan batuan anorganik (Hariyanto *et al.*, 2015). Tekstur batuan merupakan kenampakan butiran mineral yang dikandungnya, terdiri dari derajat kristalisasi, ukuran butir, bentuk butir, granularitas dan hubungan antar butir (Wijayanto, 2022).

Porositas merupakan perbandingan antara pori atau rongga atau ruang kosong yang ada pada batuan dengan volume total batuan. Pengaruh porositas terhadap sifat fisik batuan berupa kecepatan gelombang elastis, resistivitas elektrik dan densitas batuan (Ariyanto *et al.*, 2020). Porositas merupakan nilai kemampatan dari suatu benda. Porositas tergantung dari jenis batuan, ukuran material, distribusi pori, sejarah diagenesa sementasi, dan komposisi. Benda dengan densitas tinggi, maka benda tersebut juga dapat dikatakan memiliki porositas yang rendah (Alim *et al.*, 2017).

Densitas batuan merupakan kerapatan ikatan mineral-mineral yang menyusun batuan. Densitas batuan dipengaruhi oleh porositas batuan, fluida pengisi, jenis mineral, jumlah mineral dan presesntasi mineral (Ridha dan Darmanto, 2016). Densitas atau massa jenis merupakan sifat fisis yang berubah secara signifikan antara jenis batuan yang berbeda karena perbedaan minerologi dan porositas. Massa jenis dapat juga didefinisikan sebagai hasil bagi antara massa dengan volume (Rosari *et al.*, 2017).

Melati (2019) pada penelitiannya menyatakan semakin besar nilai porositas dan daya serap, maka semakin banyak pori yang terisi. Porositas batu andesit memiliki nilai rendah, hal tersebut dikarenakan susunan antar butir mineral pada batu andesit saling mengunci walaupun ukurannya tidak seragam. Nixolas *et al.* (2018) menyatakan bahwa ketinggian temperatur berpengaruh untuk mendapatkan sifat fisis batuan (densitas dan porositas). Hasil penelitiannya menunjukkan pada saat pelakuan pada batuan menggunakan suhu tinggi maka nilai densitasnya lebih kecil jika dibandingkan dengan suhu rendah. Sedangkan nilai porositas batuan menunjukkan nilai yang semakin besar ketika diberi perlakuan suhu semakin besar pula.

## **LANDASAN TEORI**

### **Batuan**

Batuan adalah kumpulan dari banyak mineral yang menjadi satu, yang terdiri dari satu atau campuran dari beberapa mineral. Batuan terbagi menjadi 3 jenis, yaitu batuan beku, batuan sedimen, dan batuan metamorf. Proses pembentukan batuan beku dari tertimbunnya batuan ke dalam bumi kemudian mendapat energi panas hingga meleleh sampai akhirnya

membeku kembali. Proses pembentukan batuan sedimen yaitu ketika batuan mengalami pelapukan, transportasi, kemudian terendapkan kembali. Proses pembentukan batuan metamorf yaitu ketika batuan mengalami pemanasan (pematangan internal) dan penekanan (Zuhdi, 2019).

Adanya perubahan pada magma yang membeku yang disebabkan oleh beberapa faktor dinamakan siklus batuan. Siklus batuan menjelaskan jika magma akan membentuk batuan beku, kemudian terjadi proses pelapukan dan pemindahan serta pengendapan sehingga terbentuk batuan sedimen. Batuan sedimen nantinya akan berubah menjadi batuan metamorf, dan batuan metamorf akan berubah kembali menjadi magma (Muzani, 2018).

#### A. Pengertian Batuan Beku

Batuan beku atau *igneous rock* merupakan batuan yang terbentuk dari magma yang keluar dari perut bumi, lalu mendingin dan mengeras dengan atau tanpa melalui proses kristalisasi di bawah permukaan batuan intrusif (plutonik) dan di atas permukaan sebagai batuan ekstrusif (vulkanik). Jenis batuan beku berdasarkan teksturnya terbagi menjadi dua, yaitu batuan beku plutonik dan batuan vulkanik. Perbedaan dari kedua jenis batuan tersebut yaitu pada jumlah banyaknya mineral penyusun batuan. Contoh batuan plutonik yaitu gabbro, diorite dan granit. Contoh batuan vulkanik yaitu andesit, andesit dan dacite (Akmalia *et al.*, 2017).

Batuan beku adalah jenis batuan dari adanya proses pendinginan cairan magma. Magma yang memiliki sifat cair dan pijar, berada di dalam bumi. Magma keluar ke permukaan melalui pipa gunung berapi. Lava merupakan magma yang keluar dari perut bumi, tetapi ada magma yang membeku di dalam bumi disebut batuan beku dalam (Tantowi *et al.*, 2018).

#### B. Klasifikasi Batuan Beku

Klasifikasi batuan beku jika dilihat dari tempat pembekuannya dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu batuan beku intrusif/dalam (plutonik), batuan beku gang/korok (porfirik), dan batuan beku ekstrusif (vulkanik).

- 1..Magma yang membeku secara lambat dan keberadaannya jauh di bawah permukaan bumi (15 -50 km) dan bertekstur kasar akan membentuk batuan beku dalam. Contoh dari jenis batuan beku intrusif yaitu granit, diorit, granodiorit, syenit, gabbro, peridotit, dan dunit.
- 2..Magma yang membeku di celah kerak bumi dalam perjalanan atau sebelum sampai ke permukaan bumi akan membentuk batuan beku gang. Contoh dari batuan beku korok yaitu granit, porfir, diorite porfir, gabbro porfir, diabas, pegmatit, dan split.

3..Batuan beku vulkanik terbentuk dari hasil lava yang membeku secara cepat di atas permukaan bumi dan tekstur dari batuan ini yaitu halus. Contoh dari batuan beku ekstrusif yaitu riolit, andesit, andesit, dasit, trakit, obsidian, dan batu apung (Muzani, 2018).

### **Sifat Fisis Batuan**

Sifat fisis batuan merupakan sifat batuan yang setelah dilakukan pengujian tanpa melakukan pengerusakan (Rahman *et al.*, 2017). Matrutty *el al.*, (2022) menyatakan bahwa sifat fisis batuan merupakan indikator yang paling penting. Menurutnya sifat fisis batuan meliputi densitas batuan, porositas batuan, Modulus Young dan Rasio Paison.

#### **A. Karakterisasi Batuan Beku**

##### **a) Komposisi Batuan Beku**

Batuan beku diklasifikasikan berdasarkan kandungan silika batuan. Silica memberi warna yang cerah pada batuan. Batu yang mengandung mineral olivin terutama terdiri dari besi, kalsium dan magnesium biasanya berwarna gelap. Batuan berwarna intermediet hingga mafik dicirikan dengan kehadiran piroksen dan amfibol (Atimi dan Sartika, 2022).

##### **b) Tekstur Batuan Beku**

Berdasarkan perbedaan tersebut, tekstur batuan beku dibedakan berdasarkan:

#### **1. Tingkat Kristalisasi**

Berdasarkan tingkat kristalnya batu beku dibedakan menjadi holokristalin (tersusun dari kristal), hipokristalin (tersusun dari kristal dan gelas) dan holohyalin (tersusun dari gelas).

#### **2. Ukuran Butir**

Berdasarkan ukuran butirnya, batu beku dibedakan menjadi 2, yaitu phaneretic susunan mineralnya berukuran besar) dan aphanitic (susunan mineralnya berukuran halus).

#### **3. Bentuk Kristal**

Dilihat dari pengamatan mikroskopis, bentuk mineral yang terdapat batuan beku jenis ini yaitu euhedral (kristal sempurna), subhedral (kristal kurang sempurna) dan anhedral (kristal tidak sempurna).

#### **4. Kombinasi Bentuk Kristal**

Berdasarkan kombinasi bentuk kristalnya, batuan beku ini dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu automorf (bentuk kristal euhedra), hypautomorf (kristalnya berbentuk euhedral dan subhedral) dan xenamorf (merupakan kristal yang berbentuk anhedral).

#### **5. Keseragaman antar Butirnya**

Berdasarkan keseragaman antar butirnya jenis batuan beku ini dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu equigranula (ukuran butir hampir sama) dan inequigranular (ukuran butir tidak sama) (Noor, 2014).

### Densitas Batuan

Densitas atau massa jenis merupakan sifat fisis yang berubah secara signifikan antara jenis batuan yang berbeda karena perbedaan mineralogi dan porositas. Massa jenis dapat juga didefinisikan sebagai hasil bagi antara massa dengan volume (Rosariet *al.*, 2017).

$$\rho = \frac{m}{v} \quad (1)$$

Keterangan:

$\rho$  = densitas batuan ( $\text{kg/m}^3$ )

$m$  = massa batuan (kg)

$v$  = volume batuan ( $\text{m}^3$ )

Densitas adalah sifat fisik yang menggambarkan kerapatan ikatan mineral yang menyusun batuan. Kepadatan suatu batuan dipengaruhi oleh jenis dan jumlah mineral serta persentasenya, porositas batuan, dan zat cair atau liquid yang mengisi ruang kosong tersebut (Ridha dan Darminto, 2016).

Densitas atau massa jenis merupakan perbandingan massa dengan volume. Ketika benda dengan kepadatan tinggi memiliki kerapatan massa yang tinggi. Oleh karena itu, semakin rapat partikel penyusun suatu benda, maka semakin tinggi nilai kerapatan benda tersebut. Nilai massa jenis banyak digunakan untuk menentukan jenis material (Alim *et al.*, 2017).

Uji densitas dilakukan untuk menentukan kualitas batuan letusan Gunung Semeru dengan bantuan indikator nilai densitas batuan pada tabel 2.1 (Syukri, 2020).

**Tabel 1.** Indikator Nilai Densitas Batuan Beku

Jenis Batuan Beku	Rentan Densitas ( $\text{gr/cm}^3$ )	Densitas Rata-Rata ( $\text{gr/cm}^3$ )
Rhyolit	2,35-2,70	2,52
Andesit	2,40-2,80	2,61
Granit	2,50-2,81	2,64
Granodiorit	2,67-2,79	2,73
Porphyry	2,60-2,89	2,74
Quartz diorit	2,62-2,96	2,79
Diorit	2,72-2,99	2,85
Lavass	2,80-3,00	2,90
Diabas	2,50-3,20	2,91
Basalt	2,70-3,30	2,99

Gabro	2,70-3,50	3,03
Peridotit	2,78-3,37	3,15
Acid igneous	2,30-3,11	2,61
Basic igneous	2,09-3,17	2,79

### 2.3.1 Porositas Batuan

Porositas adalah perbandingan volume rongga batuan dengan volume total batuan. Batuan yang memiliki nilai porositas tinggi, maka semakin tinggi pula kemampuan untuk menyimpan fluida (Vebrianto, 2016).

**Tabel 2.** Tabel Kategori Porositas Batuan

Porositas	Kualitas
$0 < x < 5\%$	Sangat buruk
$5 \leq x < 10\%$	Buruk
$10 \leq x < 15\%$	Cukup
$15 \leq x < 20\%$	Baik
$20 \leq x < 25\%$	Sangat Baik

Porositas merupakan nilai kemampatan dari suatu benda. Porositas tergantung dari jenis batuan, ukuran material, distribusi pori, sejarah diagenesa sementasi, dan komposisinya. Benda dengan densitas tinggi, maka benda tersebut juga dapat dikatakan memiliki porositas yang rendah. Hal ini tentunya berkaitan dengan densitas benda tersebut (Alim *et al.*, 2017).

Porositas merupakan kemampuan untuk menyerap fluida pada batuan atau ruang pada batuan yang terisi oleh mineral pada suatu batuan (Rosari *et al.*, 2017). Persamaan porositas dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\phi = \frac{\text{volume pori-pori}}{\text{volume keseluruhan batuan}} \times 100\% \quad (2)$$

Nilai porositas bergantung pada jenis bahan, ukuran bahan, ukuran bahan, distribusi ori, sementasi, riwayat diagenetik dan komposisinya. Jika rongga dalam batuan saling berhubungan dan umumnya lebih kecil dari rongga pori, maka batuan tersebut dikatakan memiliki nilai porositas efektif. (Ridha dan Darminto, 2016).

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Lokasi penelitian berada di Dusun Kamar Kajang, Desa Sumberwuluh, Kecamatan Candipuro, Kabupaten Lumajang. Populasi dan sampel pada penelitian ini yaitu jenis batuan beku andesit dan basalt. Sampel diambil di dua tempat berbeda, yaitu darat dan sungai. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, neraca, gelas ukur, pencapit, kantong plastik, wadah atau bejana, sikat, oven, lup, dan komparator batuan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, air mineral dan sampel batuan. Prosedur penelitian ini yaitu:

- 1) Menyiapkan sampel batuan sebanyak 120 buah
- 2) Mengelompokkan sampel menjadi 4 kelompok, yaitu batu andesit sugai, batu andesit darat, batu basalt sungai dan batu basalt darat.
- 3) Mengeringkan sampel batuan dengan cara di oven menggunakan suhu 150°C selama 2 jam.
- 4) Mengukur nilai massa kering dan volume total pada sampel batuan, kemudian mengukur nilai densitas atau massa jenis batuan.
- 5) Mengukur nilai volume total dan volume pori-pori. Volume pori-pori batuan diperoleh dari proses perendaman sampel selama 5 jam dengan volume air sebanyak 150 ml. kemudian mengukur nilai porositas batuan.
- 6) Membuat analisa data.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Densitas batuan merupakan hubungan antara massa dengan volume. Apabila benda dengan densitas tinggi memiliki kerapatan massa yang besar. Oleh karena itu semakin padat partikel penyusun benda, nilai densitas untuk benda tersebut akan semakin besar. Tujuan dari pengukuran nilai densitas batuan yaitu untuk mengetahui bagaimana kualitas dari batuan yang diuji.

Pada uji densitas batuan dilakukan proses pengeringan sampel yang bertujuan untuk menghilangkan kandungan air di dalam rongga batu. Proses pengeringan menggunakan oven bersuhu 120°C selama 2 jam. Berikut merupakan nilai rata-rata dari hasil uji densitas batuan yang disajikan dalam tabel 1

**Tabel 1.**Nilai Rata-Rata Hasil Uji Densitas Batuan

No.	Sampel	Rata-Rata
1.	Andsit Darat	2,4 gram/ml
2.	Andesit Sungai	3,04 ram/ml

Berdasarkan hasil penyajian data nilai rata-rata hasil uji densitas batuan dapat diketahui bahwa nilai rata-rata uji densitas dipengaruhi oleh jenis batuan dan lokasi pengambilan sampel batuan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Alim *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa benda yang memiliki nilai densitas tinggi maka benda tersebut memiliki kerapatan massa yang besar. Semakin padat partikel penyusun beda, maka nilai densitasnya semakin

besar pula. Menurut Ridha dan Darminto (2016) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kepadatan batu dipengaruhi oleh jenis dan jumlah mineral penyusunnya.

Porositas merupakan perbandingan antara volume rongga batuan dengan volume total batuan yang besarnya dinyatakan dalam bentuk persen. Tujuan dari pengukuran nilai densitas batuan yaitu untuk mengetahui bagaimana kulittas dari batuan yang diuji. Pada uji porositas batuan dilakukan proses perendaman sampel yang bertujuan untuk mengisi rongga batuan dengan air agar didapatkan nilai volume rongga batuan. Proses perendaman sampel dilakukan selama 5 jam. Berikut merupakan nilai rata-rata dari hasil uji porositas batuan yang disajikan dalam tabel 2

**Tabel 2.** Nilai Rata-Rata Hasil Uji Porositas Batuan

No.	Sampel	Rata-Rata
1.	Andesit Darat	31,3%
2.	Andesit Sungai	32,9%

Berdasarkan hasil penyajian data hasil rata-rata nilai porositas batuan dapat diketahui jika nilai porositas batuan dipengaruhi oleh lokasi pengambilan sampel batuan. Nilai rata-rata porositas tertinggi yaitu batu andesit sungai dan terendah yaitu batu andesit darat. Batuan yang memiliki nilai porositas tinggi, maka semakin tinggi pula kemampuan untuk menyimpan fluida (Vebrianto, 2016). Artinya batuan andesit baik yang diambil di sungai dan darat kualitasnya sangat baik.

Batuan beku merupakan jenis batuan yang proses pembentukannya terjadi karena adanya magma yang keluar dari perut bumi dan kemudian mengeras. Batu andesit dan batu andesit tergolong dalam jenis batuan beku ekstrusif (vulkanik). Batuan beku vulkanik terbentuk dari hasil lava yang membeku secara cepat di atas permukaan bumi. Batuan beku vulkanik memiliki tekstur yang halus.

Sampel batu andesit yang diambil di Dusun Kamar Kajang, Desa Sumberwuluh, Kecamatan Candipuro, Kabupaten Lumajang memiliki ciri-ciri berwarna abu-abu muda, terdapat bercap putih pada batuan dan jarak rongga batuan rapat (pori-pori rapat). Batu andesit ini mengandung banyak silica karena warnanya yang terang. Tingkat kristalisasi batumannya tersusun oleh kristal yang bentuknya tidak sempurna atau tidak beraturan. Butir penyusun batumannya juga memiliki ukuran yang tidak sama.

## **Pembahasan**

Besarnya nilai densitas batuan dipengaruhi oleh besar nilai massa kering batuan dan volume batuan. Perbedaan nilai massa kering batuan, volume batuan dan densitas batuan dipengaruhi oleh ukuran sampel batuan. Batu andesit darat memiliki rentan nilai massa 11-65 gram dan rentan nilai volume 3-40 ml. Batu andesit sungai memiliki rentan nilai massa 7-104 gram dan rentan nilai volume 1-50 ml.

Nilai densitas batu andesit darat yaitu 1,03-5,3 gram/ml dan nilai densitas batu andesit sungai yaitu 1,05-10 gram/ml. Hasil uji densitas pada batu andesit darat menunjukkan nilai sebesar 2,4 dapat dikatakan memiliki kualitas yang baik, karena nilai tersebut sesuai dengan nilai pada indikator uji densitas batu beku. Hasil uji densitas batu andesit sungai menunjukkan nilai sebesar 3,04 kualitas batunya yaitu baik, namun nilai tersebut lebih besar dari nilai uji densitas batu beku pada indikator densitas batu beku.

Besarnya nilai porositas batuan dipengaruhi oleh besar nilai volume pori-pori batuan dan volume total batuan. Perbedaan nilai volume pori-pori, volume total batuan dan porositas batuan dipengaruhi oleh ukuran sampel batuan dan banyaknya air yang terserap dalam batuan. Batu darat darat memiliki rentan nilai volume pori-pori 3-30 ml dan rentan nilai volume total 2-15 ml. Batu andesit sungai memiliki rentan nilai volume pori-pori 5-50 ml dan rentan nilai volume total 1-10 ml. Nilai porositas batu andesit darat yaitu 6,7-66,7% dan nilai porositas batu andesit sungai yaitu 4-100%.

Berdasarkan hasil uji porositas batuan jika dihubungkan dengan tabel klasifikasi porositas maka kualitas batuan andesit dan andesit Gunung Semeru tergolong dalam beberapa jenis kualitas. Batu andesit darat yang memiliki rentan nilai 6,7-66,7%, maka kualitas batu tersebut mulai dari buruk sampai dengan kualitas sangat baik. Batu andesit sungai yang memiliki rentan nilai 4-100%, maka kualitas batu tersebut mulai dari sangat buruk sampai dengan kualitas sangat baik.

Batu andesit darat dan sungai memiliki nilai porositas yang berbeda. Nilai densitas batu andesit darat lebih kecil dari nilai densitas batu andesit sungai. Artinya batu andesit sungai memiliki daya serap fluida lebih besar, sehingga semakin banyak fluida yang terserap maka nilai porositasnya lebih besar. Batu andesit darat dan sungai memiliki nilai porositas yang berbeda. Nilai porositas batu andesit sungai lebih besar dari nilai porositas batu andesit darat. Artinya batu andesit sungai memiliki daya serap fluida lebih besar, sehingga semakin banyak fluida yang terserap maka nilai porositasnya lebih besar.

Batu andesit hasil letusan Gunung Semeru memiliki beberapa ciri-ciri dan tekstur. Batu andesit ini memiliki warna abu-abu terang, sehingga dapat dikatakan batuan tersebut mengandung silika. Silica pada batuan berfungsi untuk memberikan warna yang cerah pada batuan. Batu andesit tersusun oleh mineral kristal atau disebut juga dengan holokristalin. Mineral gelas pada batu ini dapat dilihat pada gambar 1



**Gambar 1.** Bentuk Mineral Batu Andesit

Dapat dilihat dari gambar 1 bahwa bentuk dari mineral kristals penyusun batu andesit berbentuk tidak sempurna atau tidak beraturan (anhedral). Kombinasi gelas batu andesit Gunung Semeru yaitu xenamorf, artinya bentuk gelas yang tidak sempurna.



**Gambar 2.** Bentuk Kristal Batu Andesit

Batu andesit jika dilihat dari dekat menggunakan mikroskop akan jelas terlihat mineral penyusunnya dan bentuk mineralnya. Terlihat pada gambar 1 dan gambar 2 jika batu andesit ini tersusun dari mineral kristal yang memiliki bentuk tidak sempurna. Kombinasi gelas yang terdapat di dalam batu andesit merupakan jenis kombinasi xenamorf. Bentuk butir penyusun batu andesit memiliki ukuran yang hampir sama atau disebut equigranular. Ukuran butirnya terlihat pada gambar 3



**Gambar 3.** Ukuran Butir Batu Andesit

Perbedaan kombinasi mineral penyusun batuan diakibatkan oleh proses pembekuan magma. Ketika batuan membeku pada keadaan temperatur dan tekanan permukaan yang tinggi, maka mineral penyusun batuan sempat membentuk kristal tertentu. Maka terbentuklah kristal yang memiliki ukurannya relatif besar. Oleh sebab itu butir penyusun batu andesit berukuran besar dan bentuknya hampir sama.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- a. Nilai densitas berpengaruh terhadap kualitas batuan letusan Gunung Semeru. Hasil uji densitas menunjukkan bahwa batu andesit darat dan andesit sungai memiliki kualitas baik.
- b. Nilai porositas berpengaruh terhadap kualitas batuan letusan Gunung Semeru. Hasil uji porositas batuan menunjukkan nilai rata-rata tinggi. Artinya seluruh sampel batuan memiliki kualitas yang sangat baik.
- c. Karakterisasi batuan letusan Gunung Semeru yang di analisis yaitu batu andesit (batuan ekstrusif). Batu tersebut memiliki ciri-ciri warna abu-abu terang, mineral penyusunnya berbentuk anedral dan bentuk butir penyusunnya hampir sama (*equigranular*). Sedangkan batu andesit tersusun oleh mineral kristal yang mineral penyusunnya berukuran besar.

### **Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka saran yang dapat diberikan yaitu

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait uji densitas terhadap kualitas batuan letusan Gunung Semeru
- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait uji porositas terhadap kualitas batuan letusan Gunung Semeru
- c. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait karakterisasi batuan letusan Gunung Semeru

## **DAFTAR PUSTAKA**

Alim, M. I., A. Firdausi, dan M. D. Nurmalasari. 2017. Densitas dan Porositas Batuan. *Laporan Praktikum Laboratorium Fisika Material*.

- Ariyanto, K. D., S. Rabin, D. B. Saleky, A. Titirloloby, dan Y. D. G. Cahyono. 2020. Analisis pengaruh porositas terhadap uji kuat tekan uniaxial pada batu gamping. *Prosiding, Seminar Teknologi Kebumihan dan Kelautan (SEMITAN II)*. 2(1). 12 Juli 2020. Institut Teknologi Adhi Surabaya (ITATS). 467-471.
- Atimi, R. L., dan Sartika. 2022. Implementasi *forward chaining* metode untuk analisis klasifikasi mineralogi batuan beku. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*. 8(1): 80-86.
- Hariyanto, S., B. Irawan, N. Mochammadi, dan T. Soedarti. 2015. *Lingkungan Abiotik Jilid I: Atmosfer, Hidrosfer, Litosfer*. Surabaya: Airlangga University Press (AUP).
- Matrutty, Y. Y., Y. D. G. Cahyono, dan R. H. K. Putri. 2022. Analisis hubungan uji sifat fisik dan kuat tekan terhadap batu andesit di desa manduro manggung gajah, Kecamatan ngoro, kabupaten Mojokerto, provinsi Jawa Timur. *Jurnal Sumberdaya Bumi Berkelanjutan*. 1(1): 289-295.
- Melati, S. 2019. Studi karakterisasi relasi parameter sifat fisik dan kuat tekan uniaxial pada contoh batu lempung, andesit, dan beton. *Jurnal GEOSAPTA*. 5(2): 133-139.
- Muzani. 2018. *Buku Panduan Identifikasi Batuan*. Jakarta: LPPM Universitas Negeri Jakarta.
- Noor, D. 2014. *Pengantar Geologi*. Sleman: Deepublish.
- Nixolas, L., N. Susanti, Samsidar, dan L. Handayani. 2018. Uji densitas dan porositas serta karakterisasi menggunakan XRD daerah mata air panas semurup sungai medang kabupaten Kerinci provinsi Jambi. *Komunikasi Fisika Indonesia*. 15(1): 84-90.
- Rahman, A., A. Triantoro, dan A. Mustofa. 2017. Pengaruh pelapukan terhadap sifat fisik batuan dan tanah residual breksi vulkanik. *Jurnal GEOSAPTA*. 3(2): 79-83.
- Ridha, M., dan Darmanto. 2016. Analisis densitas, porositas, dan struktur mikro batu apung Lombok dengan variasi lokasi menggunakan metode Archimedes dan software. *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*. 12 (3): 124-130.
- Rosari, A. A., Muris, dan M. Arsyad. 2017. Analisis sifat fisik dan sifat mekanik batuan karst Maros. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika (JSPF)*. Jilid 13 (3): 276-281.
- Syukri, M. 2020. *Pengantar Geofisika*. Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Tantowi, A. A., B. Hidayat, dan A. S. Subandrio. 2018. Identifikasi tekstur untuk klasifikasi batuan beku dengan metode *discrete wavelet transform* (DWT) dan *support vector machine* (SVM). *Jurnal Teknika*. 3(1): 37-42.
- Vebrianto, S. 2016. *Eksplorasi Metode Geolistrik: Resistivitas, Polarisasi Terinduksi, dan Potensial Diri*. Malang: UB Press
- Zuhdi, M. 2019. *Buku Ajar Pengantar Geologi*. Mataram: Duta Pustaka Ilmu

---

## DAMPAK ARTIFICIAL INTELLIGENCE TERHADAP PEMBELAJARAN IPA/FISIKA DI SEKOLAH

Wulan Gontina<sup>1</sup>, Rayandra Asyhar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Author Adress; wulangontina5@gmail.com

<sup>1</sup>Mahasiswa S3 Pendidikan MIPA, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan MIPA, Universitas Jambi, Jambi Indonesia

Received: 20 November 2023

Revised: 22 November 2023

Accepted: 8 Desember 2023

---

**Abstract:** *The research of the impact from artificial intelligence on science/physics learning in schools has been carried out. This research is a qualitative research with a literacy study method. Data collection was carried out by reviewing relevant previous research. In the era of industrial revolution, the use of science/physics learning media, methods and models based on Artificial Intelligence is able to visualize science/physics learning material, most of which is abstract in nature. The role of teachers is very large in science/physics learning activities. For this reason, teachers need to increase their insight and upgrade their knowledge of Artificial Intelligence-based digital technology so that learning objectives can be achieved effectively. The application of Artificial Intelligence in accordance with the material taught in science/physics lessons will make learning activities more interesting. Even though the positive impact of Artificial Intelligence is more dominant than the negative impact, it is necessary to anticipate the negative impact of using AI in science/physics learning so that progress in the education sector becomes more efficient, effective and safe. It is hoped that this research and literature review can become a reference for the positive and negative impacts of AI on science/physics learning for teachers in schools.*

**Keyword:** *Artificial Intelligence, Nature Science, Physics, Learning*

**Abstrak:** *Penelitian tentang dampak artificial Intelligence terhadap pembelajaran IPA/Fisika di sekolah telah dilakukan. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan metode studi literasi. Pengumpulan data dilakukan dengan mengkaji penelitian-penelitian terdahulu yang relevan. Di era revolusi industri saat ini penggunaan media, metode dan model pembelajaran IPA/Fisika berbasis Artificial Intelligence mampu memvisualisasikan materi pembelajaran IPA/Fisika yang sebagian besar bersifat abstrak. Peran guru sangat besar terhadap kegiatan pembelajaran IPA/Fisika. Untuk itu guru perlu menambah wawasan dan mengupgrade pengetahuan teknologi digital berbasis Artificial Intelligence agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan efektif. Penerapan Artificial Intelligence yang sesuai dengan materi yang diajarkan pada pelajaran IPA/Fisika akan membuat kegiatan pembelajaran semakin menarik. Meskipun dampak positif Artificial Intelligence lebih dominan dibandingkan dampak negatifnya namun perlu dilakukan antisipasi terhadap dampak negatif penggunaan AI dalam pembelajaran IPA/Fisika sehingga kemajuan sektor pendidikan menjadi lebih efisien, efektif dan aman. Diharapkan penelitian dan kajian literatur ini dapat menjadi rujukan akan dampak positif dan negatif AI terhadap pembelajaran IPA/Fisika bagi guru di sekolah.*

**Kata kunci:** *Artificial Intelligence, IPA, Fisika, Pembelajaran*

### PENDAHULUAN

Pembelajaran berperan penting dalam menjaga kehidupan bangsa untuk menuju persaingan dunia yang semakin ketat. Belajar merupakan salah satu proses usaha seseorang

---

sehingga terjadi perubahan perilaku sebagai hasil dari pengalaman seseorang dengan lingkungannya. Dengan belajar siswa dapat mengeksplorasi, memilih kehidupan dan menetapkan keputusan penting dalam kehidupannya secara bebas (Husnah, 2022). Rochmah dan Majid (2018), menyatakan bahwa media yang dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran *online* saat ini sudah banyak sekali dan dikenal dengan istilah *social learning networks* (Irawan & Fadly, 2020).

Untuk mencari solusi berbagai persoalan sehari-hari yang dihadapi saat ini, dikembangkanlah teknologi inovasi yang dinamakan Artificial Intelligence atau kecerdasan buatan (Maufidhoh & Maghfirah, 2023). Untuk meningkatkan pembelajaran berkualitas sesuai keterampilan berfikir abad 21 ini, UNESCO pun mempunyai misi di era revolusi industri 4.0 dengan mempromosikan kecerdasan buatan/artificial intelligence/AI (Gunawan, Liliari, Kaniawati, Setiawan, & Gunawan, 2021). Istilah “*society on the move*” oleh Jorge de Sousa Pires dari Uppsala University, Sweden muncul di era digital karena maraknya penggunaan perangkat bergerak (*mobile device*) sebagai teknologi *pervasive* (Sudarmanto et al., 2021). Era revolusi industri 4.0. ditandai dengan adanya *artificial intelligence* atau kecerdasan buatan (Serdianus & Saputra, 2023).

Pola pengajaran dan pembelajaran dari guru yang masih konvensional, terfokus pada bahan ajar, belum memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran membuat peserta didik kurang berminat terhadap pembelajaran IPA (Fitriani & Yudiana, 2022). Penggunaan model dan metode pembelajaran langsung atau ceramah membuat siswa pasif dan kurang tertarik dalam pembelajaran (Langa, Suparmi, & Kua, 2022). Pelajaran IPA berkaitan dengan alam sekitar sebagai objek pengamatan karena semua kehidupan manusia bergantung pada alam yang diperoleh dan dikembangkan berdasarkan percobaan (induktif) dan berdasarkan teori (deduktif). Menurut Wisudawati & Sulistyowati (2017) konsep IPA ada 2 yaitu IPA sebagai produk, berupa pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif, dan IPA sebagai proses, yaitu kerja ilmiah (Syafliin, 2022).

Siswa masih menganggap Mata pelajaran IPA adalah mata pelajaran sulit karena beberapa konsep IPA bersifat abstrak dan sulit diamati. Misalnya pada materi Fisika, Listrik Dinamis di kelas IX yang mempelajari perilaku gerakan elektron sehingga menimbulkan arus listrik. (Hastuti, 2021). Teknologi saat ini diharapkan membuat pembelajaran IPA semakin menarik dan terstruktur, sehingga guru diharapkan mampu menciptakan media pembelajaran yang dapat meningkatkan semangat belajar siswa, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Fitriani & Yudiana, 2022). Teknologi *Artificial*

*Intelegences* (AI) dapat diterapkan pada pendidikan jika guru memiliki kemampuan yang mumpuni untuk mengoperasikan AI tersebut (Mawarwati & Yanti, 2023).

Meskipun menguntungkan dalam sektor pendidikan, AI mempunyai kelebihan dan kekurangannya sendiri. Keuntungannya, manusia dapat menyelesaikan permasalahan rumit dengan efisiensi dan efektivitas waktu serta data. Di sisi lain ternyata AI menjadi ancaman bagi manusia pada sektor lapangan pekerjaan (Serdianus & Saputra, 2023). Pada penelitian kajian literatur ini membahas tentang dampak *Artificial Intelligence* terhadap pembelajaran IPA/Fisika di sekolah. Penelitian ini adalah kelanjutan dari penelitian sebelumnya tentang Pemanfaatan Teknologi AI dalam menghadapi tantangan mengajar guru di era digital oleh Joupy Mambu, et al (2023). Diharapkan penelitian dan kajian literatur ini dapat menjadi rujukan akan dampak positif dan negatif AI terhadap pembelajaran IPA/Fisika bagi guru di sekolah.

## **LANDASAN TEORI**

Untuk menciptakan bangsa yang maju maka harus mengutamakan sektor pendidikan. SDM yang bermutu dapat dihasilkan dari pendidikan yang berkualitas. Sesuai amanat UU SISDIKNAS Tahun 2003 maka perlu diimplementasikan pendidikan berkarakter sejak dini, sistematis dan kontinuitas untuk mewujudkan generasi bangsa dengan intelektual akademik yang mumpuni, berkepribadian yang dilandasi nilai luhur bangsa serta religius (Syasmita, 2019). Pendidikan merupakan sektor penting untuk mewujudkan manusia yang maju ke arah yang lebih baik di masa mendatang (Yuniko, 2019). Belajar merupakan proses interaksi individu terhadap lingkungannya, sebagai proses visi dan proses bertindak berdasarkan pengalaman. Kegiatan pembelajaran dilakukan oleh guru dan siswa dengan hubungan dinamis dan kompleks serta sumber belajar, lingkungan belajar dalam wujud nyata dan virtual. Belajar dan pembelajaran terwujud dalam diri siswa dalam bentuk motivasi, rasa ingin tahu tentang suatu hal untuk diamati, ditiru, menjadi kreativitas bermakna (Sudarmanto et al., 2021). Guru diharapkan mempunyai pengetahuan teknologi yang baik untuk menunjang kegiatan belajar dan pembelajaran. Namun pengetahuan teknologi bukan berarti hanya kemampuan untuk terhubung dalam internet, teknologi ataupun media sosial, tetapi kemampuan menggunakan teknologi sesuai materi yang diajarkan (Mahfuzah, Aniyati, & Mustova, 2022).

Contoh pemanfaatan AI dalam pembelajaran adalah *ChatGPT* dalam pembuatan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan penyusunan instrumen penilaian sehingga lebih efektif

---

dan efisien dalam waktu sebagai solusi kurangnya waktu guru dalam mempersiapkan perencanaan pembelajaran (Serdianus & Saputra, 2023). Di abad 21 ini diperlukan pembelajaran digital dengan menerapkan berbagai Inovasi digital di berbagai bidang dan salah satunya bidang Pendidikan karena sumber pembelajaran, tentunya tidak semua tersedia secara *offline* (Luthfi et al., 2023). Menurut European Commission (2019), guru dituntut untuk *adaptive* dan melek teknologi yang berkembang pesat dan *trending* dalam pengintegrasian dan implementasi terhadap pelaksanaan pembelajaran yang menarik (Syafliin, 2022). Menurut Turban (1995), Seiring perkembangan zaman akan meningkatkan pemberdayaan media pembelajaran berbasis teknologi *artificial intelligence* dengan perilaku seperti manusia yang merupakan tujuan dari *Artificial Intelligence* (Sabella, Rhomadhona, & Arrahimi, 2023).

AI merupakan mesin secerdas manusia, dengan sistem kognisi manusia dijadikan patokan terhadap cara berfikir, bernalar, *problem solving*, mengingat, mengenali rangsangan dan mengambil keputusan serta merespon dan bertindak (Maufidhoh & Maghfirah, 2023). Revolusi industri 4.0 abad ke-21 ditandai dengan *Internet of Things* (IoT), yaitu penerapan internet dalam berbagai objek, sehingga dapat dikendalikan dari jarak jauh, saling terhubung melalui jaringan internet. Sejak revolusi industri 1.0 hingga 4.0, era revolusi industri 4.0 telah menjadi titik puncak perkembangan kecerdasan buatan (AI). AI dilatarbelakangi dari penemuan komputer karya Alan Turing yang dinamakan Michael Wooldridge sebagai *Turing's Electronic Brains* yang menyatakan: "*We have many possible choices for the beginning of AI, but for me, the beginning of the AI story coincides with the beginning of the story of computing itself, for which we have a pretty clear starting point: King's College, Cambridge, in 1935, and a brilliant but unconventional young student called Alan Turing.*" *Electronic brains* Alan Turing menjadi titik awal munculnya *artificial intelligence* yang kini berkembang pesat dan mendapat dukungan dari *big data* sebagai penyedia data yang berpengaruh besar bagi pesatnya perkembangan dan pemanfaatan AI di berbagai aspek. Sama halnya seperti internet, AI memberikan perubahan besar bagi dunia. Pemanfaatan AI di bidang pertanian, kesehatan, komunikasi, militer, transportasi sangat bergantung pada interaksi manusia dan AI sebagai pengguna dan mesin pembantu manusia dalam menyelesaikan berbagai pekerjaan (Serdianus & Saputra, 2023).

Menurut Hoedy (2018), Revolusi industri 4.0 merupakan istilah yang lahir dari ide revolusi industri ke-4 dan telah terjadi empat kali seperti yang dikatakan oleh *European Parliamentary Research Service*. Revolusi ke-1 terjadi di Inggris tahun 1784 ditandai dengan

ditemukannya mesin uap dan mekanisasi yang menggantikan pekerjaan manusia. Revolusi ke-2 terjadi pada akhir abad ke-19 disaat mesin-mesin produksi berbasis listrik digunakan secara masal. Revolusi ke-3 ditandai oleh pemanfaatan teknologi komputer sebagai otomatisasi manufaktur di tahun 1970. Revolusi industri ke-4 yang telah dimulai tahun 2000, perkembangan utamanya pada sistem *cyberphysical* (R. R. Sari, Febrini, & Walid, 2020). Industri 4.0 adalah sebuah istilah yang diciptakan pertama kali di Jerman pada tahun 2011 yang ditandai dengan revolusi digital. Era Revolusi Industri keempat ini semakin menampakkan wajah dunia sebagai arena global dengan kecepatan eksponensial dan diwarnai oleh kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), super komputer, rekayasa genetika, teknologi nano, mobil otomatis, dan berbagai inovasi. Hal ini berdampak terhadap ekonomi, industri, pemerintahan, dan politik. (Syasmita, 2019). Menurut Schwab (2017), revolusi industri 4.0 lahir dari perkembangan teknologi yang semakin pesat sehingga muncul teknologi *hybrid* yang ditunjang oleh teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*), perkembangan robotika, realitas maya (*Hybrid Reality/VR*) dan mesin cetak tiga dimensi (Irawan & Fadly, 2020).

Di tahun 2023 ini semakin memudahkan kita dalam menemukan serta mengolah informasi data sebagai hasil persaingan perusahaan teknologi raksasa dalam menciptakan AI (Serdianus & Saputra, 2023). Dengan semakin majunya teknologi maka negara-negara maju seperti Jepang mulai melakukan perubahan melalui *society 5.0*. Untuk melayani manusia muncullah ilmu pengetahuan berbasis *internet of think*, *augmented reality*, *artificial intelligence*, dan lain-lain untuk mewujudkan masyarakat yang dapat menikmati hidup dan merasa nyaman dengan kehidupannya (Mahfuzah et al., 2022). Tanggal 21 Januari 2019 diresmikan *society 5.0* yang mempunyai konsep agar memiliki kualitas hidup yang baik maka manusia harus menggunakan berbagai teknologi (Mahfuzah et al., 2022).

Setiap anak mempunyai gaya belajarnya sendiri yang unik sehingga memudahkan dalam proses belajar. Untuk itu diperlukan suatu teknologi *Artificial Intelligence* berupa *expert system* sehingga siswa dapat mengetahui gaya belajarnya (Surejo & Habibie, 2021). Astutik, dkk (2018) menyatakan bahwa Ilmu pengetahuan alam dapat digunakan untuk menjelaskan, mengolah, memanfaatkan, memprediksi dan mempelajari fenomena alam secara sistematis. Pembelajaran IPA mensyaratkan siswa memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, inovatif untuk membuat keputusan dan *problem solving* terhadap permasalahan dan fenomena alam di sekitarnya. Pembelajaran IPA bertujuan agar siswa dapat memahami, menguasai dan mampu mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan nyata dengan ditunjang

oleh media pembelajaran (Langa et al., 2022). Menurut Moulines (2016), materi IPA diperoleh dengan menggunakan pendekatan ilmiah, dari observasi, perumusan masalah, eksperimen, analisis data serta membuat kesimpulan. Materi IPA bersifat abstrak yang sulit dipahami dan ada juga yang konkret yang mudah diamati oleh siswa. Oleh karena itu, guru perlu untuk menggunakan teknologi untuk membuat siswa paham akan materi IPA yang bersifat abstrak (Mawarwati & Yanti, 2023).

Ilmu fisika dipelajari agar kita dapat mengetahui konsep dasar objek, memahami interaksinya, serta mampu menjelaskan fenomena-fenomena alam di sekitar dan di luar pengamatan kita. Belajar Fisika di sekolah menuntut siswa terampil menyelesaikan persamaan matematis dan hitungan, memahami konsep alam yang bersifat abstrak serta menguasai kompetensi Fisika sesuai dengan kurikulum nasional agar mampu berpikir logis, kritis dan inovatif. Namun tuntutan itu tidak sejalan dengan metode pembelajaran Fisika oleh guru yang masih berceramah di kelas kemudian menyodorkan rumus-rumus terapan Fisika (Teknowijoyo, 2020). Pemanfaatan teknologi dan literasi teknologi dalam pembelajaran masih sangat minim dikuasai oleh guru di Indonesia (Syafliin, 2022). Padahal Menurut Cavalcanti et al (2021), Teknologi kecerdasan buatan ini dapat dimanfaatkan guru untuk pengajaran yang efektif (Syafliin & Ayurachmawati, 2022).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan metode studi literasi. Pengumpulan data dilakukan dengan studi literasi dengan mengkaji penelitian-penelitian terdahulu yang memiliki judul hampir sama dengan penelitian ini. Studi literasi merupakan metode pengambilan data yang diperoleh dari buku, dokumen atau sumber tertulis lainnya yang berhubungan dengan tema permasalahan yang akan dibahas (Surejo & Habibie, 2021). Sumber utama data penelitian adalah karya tulis ilmiah yang relevan dengan *artificial intelligence* seperti buku atau artikel, baik dari jurnal maupun internet, dan tulisan-tulisan terkait lainnya. Bahan-bahan pustaka dijadikan sebagai sumber inspirasi atau ide yang dapat membangkitkan gagasan atau pemikiran lain. Langkah-langkah penelitian disesuaikan dengan tahapan penelitian kualitatif studi pustaka, yakni penelusuran sumber primer dan sekunder, pengolahan data/pengutipan referensi, menampilkan data, interpretasi data dan kesimpulan (Serdianus & Saputra, 2023).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu bukti bahwa pendidikan berkembang dengan memanfaatkan perkembangan teknologi tidak hanya dalam bentuk verbal saja melainkan terdapat teks, visual, audio dan gerak (Luthfi et al., 2023). Kehadiran AI dalam menunjang keberagaman yang diperlukan untuk menunjang kebutuhan guru IPA dalam kegiatan pembelajaran (Gunawan et al., 2021). Dampak Positif *Artificial Intelligence* dalam Pembelajaran IPA/Fisika adalah siswa menjadi lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran karena pembelajaran yang bervariasi dengan berbantuan AI sebagai media pembelajaran dapat meningkatkan pengalaman pembelajaran dan membantu guru dalam memberikan pendidikan yang lebih personal dan efektif. (Maufidhoh & Maghfirah, 2023). Penggunaan AI dengan *platform Duolingo, Khan Academy,* dan *Kejar C* digunakan untuk mengamati karakteristik, kompetensi, dan perkembangan psikologi siswa. Dengan memfokuskan proses pembelajaran pada perkembangan *hard skill/soft skill* siswa di era *society 5.0* ini diharapkan dapat meningkatkan cara berpikir kritis, kreatif, komunikatif dan kolaboratif siswa (Mahfuzah et al., 2022).

Kemudian penggunaan AI pada pembelajaran dengan etnopedagogi ternyata dapat meningkatkan perasaan cinta tanah air, budaya, adat istiadat sebagai jati diri berbangsa dan bertanah air (Syasmita, 2019). Dengan pemanfaatan *Google Educational AI* ternyata membuat siswa mampu memahami konsep fisika dalam pembelajaran kolaboratif, *critical thinking* bahkan meningkatkan hasil belajar siswa (Teknowijoyo, 2020). *Expert system AI* dengan metode Psikologinya David Kolb dapat mengkarakterisasi gaya belajar siswa pada pembelajaran IPA dengan tipe *Assimilator saintis, Converger Teknik, Accomodator* pada Marketing dan *Diverger* secara Budaya (Yuniko, 2019). AI juga dapat meningkatkan kompetensi dan pengetahuan internet, *coding* dan STEM siswa SMP sehingga meningkatkan prestasi siswa sebanyak 77% siswa (Teknowijoyo, 2020).

Dengan penggunaan AI *Macromedia Flash* berbasis *Multimedia* Interaktif pada pembelajaran IPA maka terbukti efektif meningkatkan hasil belajar siswa jenjang Sekolah Dasar (Syafliin, 2022). Bahkan penggunaan *Multimedia* interaktif *Keep it up* juga terbukti mampu meningkatkan hasil belajar IPA siswa (Syafliin & Ayurachmawati, 2022). Penelitian dari Sabella menunjukkan Penggunaan AI dengan *scratch* sebagai media pembelajaran pembuatan *game* terbukti efektif meningkatkan hasil belajar IPA siswa di SDIT Al Firdaus Semarang (Sabella et al., 2023).

Ada juga media PhET dalam AI terbukti meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa pada pembelajaran daring (Hastuti, 2021). Analisis dan prediksi tingkat kelulusan siswa di

---

SDN 10 Saluaba Ampana pun dapat diolah secara akurat dengan aplikasi AI dengan metode *Neural Network data mining Rapid Miner* (Zulfikar, Podungge, Saleh, & Nurdin, 2019). Bahkan ada aplikasi dengan berbasis AI yang mampu membuat prediksi terhadap pemahaman siswa pada mapel IPA sebagai salah satu mapel UAS (S. K. Sari & Manurung, 2021). Saat ini dengan tren *blended learning* pembelajaran mandiri membuat keberadaan AI semakin berguna terutama pada saat *virtual learning* (Ningrum, 2021). *Data Mining* dengan *Machine Learning* AI pada penjurusan sesuai dengan minat dan bakat tanpa mengubah kebijakan sekolah jenjang SMA dapat meringankan beban kerja guru (Widodo, 2020).

Ada lagi model pembelajaran *experiential learning* pada aplikasi *phyphox* pembelajaran Fisika terbukti meningkatkan motivasi belajar siswa jenjang SMA (Sahlan, Widodo, & Ishafit, 2022). Pembelajaran berbasis *computational thinking* dengan *canva* materi teknologi ramah lingkungan pembelajaran IPA dapat meningkatkan motivasi belajar siswa (Novianti & Dewi, 2023). AI juga digunakan untuk membuat media pembelajaran yang relevan dengan zaman dan teknologi yang berbasis *Augmented Reality* (Amandha, Rahayu, Mariana, Wahyuni, & Romadhoni, 2022). Dengan penggunaan AI berbasis metode CTL SETS terbukti mampu membantu dalam kegiatan pembelajaran IPA (Darliana, Utami, Hidayah, & Hasanah, 2020). Konsep materi IPA yang bersifat abstrak pun dapat divisualisasikan menggunakan *game* digital edukatif, *youtube*, *macromedia adobe flash*, komik digital, flip, e-book, AR, VR, *education website*, *education TV* dan lain-lain yang berbasis *Artificial Intelligence* sehingga meningkatkan *critical thinking* dan kecakapan 4C siswa (Wicaksono, Depra, Maharani, Syahrial, & Noviyanti, 2022).

AI terbukti mampu menghubungkan fisika dengan seni musik pada materi gelombang bunyi secara visual dengan *software Audacity* yang diterapkan untuk siswa SMP sehingga siswa termotivasi untuk belajar IPA Fisika (Rahmat, Kuswanto, & Wilujeng, 2023). Kebermanfaatan AI pada *Augmented Reality* (AR) sebagai kombinasi pembelajaran dunia nyata dan dunia virtual dapat meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di sekolah setelah dilakukan penelitian secara meta-analisis dibidang Fisika sebesar 85,92%, Biologi 86,64%, Kimia 90,23, dan IPA 88,83% dengan akumulasi totalnya sebesar 87,90%. (Nur, Zulfa, & Muna, 2019). Penelitian terhadap penggunaan AI pada pembelajaran IPA dengan berbagai platform berbasis *website* yang dianalisis dengan menggunakan *bibliometric VOSViewer* serta analisis tematik menunjukkan bahwa terjadi peningkatan dalam penggunaan teknologi digital AI (Sudirman et al., 2023). Bahkan media IT *Artificial Intelligence* juga digunakan pada pembelajaran IPA untuk mengkarakterisasi gaya belajar siswa secara kinestetik, visual

dan auditori serta menganalisa faktor yang berpengaruh terhadap gaya belajarnya (Rokhayah, Pramasyahsari, Reffiane, & Suprihatini, 2023).

Masih dengan teknologi AR (*Augmented Reality*) dan VR (*Virtual Reality*) berbasis *metaverse* membuat kegiatan pembelajaran menjadi lebih efisien, efektif, inovatif, menarik dan lebih mudah sehingga kualitas pendidikan kita dapat meningkat (Endarto & Martadi, 2022). Ternyata AI juga telah dimanfaatkan oleh guru pada pembelajaran IPA jenjang Sekolah Dasar dengan membuat dan membangun sebuah game survival 3D “*fun sciences adventure*” dan quiz menggunakan *graphis 3D* dengan *level stage* bervariasi dengan pengguna *interface* dan *experience* yang variatif dan interaktif (Zulfianto & Taurusta, 2021). Ternyata penggunaan *Artificial Intelligence* pada pembelajaran Fisika di era industri 4.0. ini mampu meningkatkan kemampuan *critical thinking, creativity, collaboration, dan communication* siswa untuk memecahkan persoalan sehari-hari serta untuk pengambilan keputusan terhadap solusi permasalahan yang dihadapi siswa dengan sudut pandang fisika secara individual maupun kolaboratif (Murdani & Suhandi, 2021)

Dari berbagai dampak positif yang dipaparkan diatas, ternyata *Artificial Intelligence* juga mempunyai dampak negatif dalam kegiatan pembelajaran IPA/Fisika. Siswa terkadang menyalahgunakan AI pada saat kegiatan pembelajaran untuk mengakses medsos, *chatting* bahkan sampai bermain *game online* sehingga tujuan pembelajaran kurang maksimal bahkan mereka lupa dengan tugas sekolah dan mengakibatkan malas belajar (Husnah, 2022). Kemudian beban guru di era digital revolusi industri 4.0 ini menjadi semakin berat dikarenakan siswa mempunyai pola pikir instan dan meningkatnya *cyber crime* karena penggunaan ilmu pengetahuan berbasis AI yang dimanfaatkan secara tidak tepat oleh generasi muda (Pongtambing et al., 2023). Kemudian penyebaran informasi yang bersifat *hoax*, meningkatnya angka pengangguran pasca tamat sekolah akibat otomatisasi, eksploitasi sumber daya alam merupakan dampak negatif AI lainnya yang tentunya menjadi perhatian bagi kita semua. Untuk itulah perlu dilakukan pengembangan sumber daya manusia yang mempunyai sifat humaniora sehingga dampak negatif AI bisa ditekan (Syasmita, 2019).

Untuk itulah diperlukan reformulasi kegiatan pembelajaran baik di lingkungan sekolah maupun di luar lingkungan sekolah siswa dan peran guru sangat sentral untuk mempersiapkan generasi masa depan untuk menghadapi perubahan zaman yang semakin pesat (R. R. Sari et al., 2020). Guru juga sebaiknya paham tentang teknologi agar dapat menunjang kegiatan pembelajaran IPA/Fisika yang lebih menarik bagi siswa. Karena dengan pemanfaatan teknologi yang tepat pada macam kegiatan pembelajaran yang diselenggarakan

sesuai dengan materi terintegrasi teknologi daripada hanya peningkatan frekuensi penggunaan AI yang kurang sesuai dengan materi yang sedang diajarkan (Syafflin & Ayurachmawati, 2022). Dari berbagai dampak penggunaan AI baik dari sisi positif maupun negatifnya terlihat bahwa kegiatan pembelajaran IPA/Fisika di era revolusi industri saat ini menjadi tantangan tersendiri bagi guru untuk terus mengupgrade ilmu pengetahuan dan wawasan terkait *Artificial Intelligence*. Meskipun dampak positif *Artificial Intelligence* lebih dominan dibandingkan dengan dampak negatifnya namun tetap perlu dilakukan antisipasi terhadap dampak negatif penggunaan AI dalam pembelajaran IPA/Fisika sehingga kemajuan sektor pendidikan menjadi lebih efisien dan aman di masa yang akan datang.

## SIMPULAN DAN SARAN

Untuk menghadapi era revolusi industri 4.0 dan era *society* 5.0 seperti saat ini memang terjadi perubahan terhadap penggunaan media, metode dan model pembelajaran di sekolah. Pelajaran IPA/ Fisika yang banyak bersifat abstrak pun mendapatkan pencerahan dengan penggunaan AI pada kegiatan pembelajaran di kelas. Oleh karena itulah peran guru dalam membuat kegiatan pembelajaran yang efisien, efektif, inovatif dan aplikatif sehingga mampu meningkatkan motivasi, minat dan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran IPA/Fisika sangat diperlukan. Guru sebaiknya mempunyai kompetensi yang mumpuni di bidang teknologi IT sehingga berdampak positif terhadap kegiatan pembelajaran. Penerapan AI yang sesuai dengan materi yang diajarkan tentunya akan membuat pembelajaran menjadi menarik siswa untuk berpartisipasi aktif dan kreatif. Meskipun dampak positif *Artificial Intelligence* lebih dominan dibandingkan dengan dampak negatifnya namun perlu dilakukan antisipasi terhadap dampak negatif penggunaan AI dalam pembelajaran IPA/Fisika sehingga kemajuan sektor pendidikan menjadi lebih efisien, efektif dan aman di masa yang akan datang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amandha, A., Rahayu, A., Mariana, D., Wahyuni, I., & Romadhoni, R. D. (2022). *Implementasi Artificial Intelligence dalam Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality*. Paper presented at the SEMINAR NASIONAL FPMIPA 2023, Bojonegoro.
- Darlina, A. U., Utami, S., Hidayah, N., & Hasanah, R. (2020). Pengembangan Pembelajaran IPA Dengan Model SETS (Science, Environment, Technology, Society) Melalui Metode CTL (Contekstual Teaching Learning) Di Era 4.0. *IBTIDA' IY : Jurnal Prodi PGMI*, 1(11), 6. doi:<https://doi.org/10.31764>

- Endarto, I. A., & Martadi. (2022). Analisis Potensi Implementasi Metaverse Pada Media Edukasi Interaktif. *Jurnal Barik*, 4(1), 15.
- Fitriani, N. L. P., & Yudiana, K. (2022). Video Pembelajaran Berbasis Wondershare Filmora pada Pembelajaran IPA Siswa Kelas V. *Jurnal Mimbar PGSD Undiksha*, 10(1), 11. doi:<https://doi.org/10.23887/jjpsd.v10i1.43386>
- Gunawan, K. D. H., Liliyasi, Kaniawati, I., Setiawan, W., & Gunawan, K. (2021). Respon Guru Dalam Mendesain Pembelajaran IPA Terpadu Berbantuan Intelligent Tutoring System: Evaluasi Program Pengabdian Masyarakat (PPM) Peningkatan Kompetensi Guru. *Jurnal WIDYA LAKSMI*, 1(1), 7-12.
- Hastuti, W. B. (2021). Meretas Motivasi Belajar Peserta Didik Di Era Pandemi Melalui Video Virtual Laboratory. *Wawasan: Jurnal Kediklatan Balai Diklat Keagamaan Jakarta*, 2(1), 8.
- Husnah, F. (2022). *Analisis Penggunaan Internet Dalam Pembelajaran Sains Dikelas Xii Sma Negeri 1 Tualang Riau*. Paper presented at the PROSIDING KONFERENSI INTEGRASI INTERKONEKSI ISLAM DAN SAINS, Universitas Jambi.
- Irawan, E., & Fadly, W. (2020). Membudayakan Pembelajaran Hybrid di Sekolah Melalui Coaching Edukatif Pemanfaatan Google Classroom. *Jurnal Pengabdian Masyarakat J-DINAMIKA*, 5(1), 6.
- Langa, V., Suparmi, N. W., & Kua, M. Y. (2022). Bahan Ajar IPA Berbasis Kontekstual Interaktif untuk Siswa Kelas VIII. *Jurnal Edutech Undiksha*, 10(1), 11. doi:<https://doi.org/10.23887/jeu.v10i1.41496>
- Luthfi, T., Azzahra, S., Farhan, Z. A., Puradireja, S. M., Iskandar, S., & Sari, N. T. A. (2023). Media Pembelajaran Digital sebagai Penunjang Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Indonesian Journal of Teaching and Learning*, 2(4), 484-492. doi:<https://doi.org/10.56855/intel.v2i4.374>
- Mahfuzah, A., Aniyati, K., & Mustova. (2022). PERAN PENDIDIK DAN INOVASI PEMBELAJARAN DI SD/MI MENGHADAPI SOCIETY 5.0. *Jurnal Prodi PGMI Al-Misbah*, 8(2), 18.
- Maufidhoh, I., & Maghfirah, I. (2023). Implementasi Pembelajaran Berbasis Artificial Intelligence Melalui Media Puzzle Maker Pada Siswa Sekolah Dasar. *ABUYA: Jurnal Pendidikan Dasar*, 1(1), 30-43.
- Mawarwati, & Yanti, M. (2023). Analisis Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Mahasiswa Calon Guru SD Pada Materi IPA. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(3), 12. doi:<https://doi.org/10.31949/jee.v6i3.6312>
- Murdani, E., & Suhandi, A. (2021). *Pengembangan Asesmen Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Topik Kelistrikan*. Paper presented at the Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Tahun 2021 “Redesain Pembelajaran IPA yang Adaptif di Maa Pandemi Covid-19”, Palembang.
- Ningrum, A. S. (2021). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kurikulum Merdeka Belajar (Metode Belajar)*. Paper presented at the PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN DASAR, Medan.
- Novianti, N., & Dewi, N. (2023). Upaya Meningkatkan Computational Thinking dalam Pembelajaran IPA melalui Penerapan Aplikasi Canva. *Report of Biological Education*, 4(1).

- Nur, M., Zulfa, A., & Muna, K. N. (2019). *Peace (Prospek Implementasi Artificial Intelligence) Dalam Natural Science Learning (Nsl) Berbasis Augmented Reality (Ar) Di Sekolah*. Paper presented at the SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2019 “Integrasi Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Mengembangkan Budaya Ilmiah di Era Revolusi Industri 4.0”, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rahmat, A. D., Kuswanto, H., & Wilujeng, I. (2023). Integrasi Teknologi Untuk Identifikasi Relasi Fisika Dan Seni Musik Dalam Pembelajaran IPA. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) FKIP UM Metro*, 11(2), 13. doi:<http://dx.doi.org/10.24127/jpf.v11i2.7917>
- Rokhayah, S., Pramasdyahsari, A. S., Reffiane, F., & Suprihatini, G. (2023). Pemanfaatan media IT pada mata pelajaran IPA berdasarkan gaya belajar kelas V SDN Gajahmungkur 04. *Journal of Elementary Education*, 06(03), 13.
- Sabella, B., Rhomadhona, H., & Arrahimi, A. R. (2023). Pelatihan Pembuatan Game Sederhana Sebagai Media Pembelajaran Untuk Pengajar Smp Berbasis Artificial Intelegent. *Jurnal WIDYA LAKSMI*, 3(2), 8.
- Sahlan, Widodo, & Ishafit. (2022). Pengaruh Model Experiential Learning Berbantuan Aplikasi Phyphox Terhadap Motivasi Belajar Fisika Di SMA. *Karst : Jurnal Pendidikan Fisika dan Terapannya*, 4(2).
- Sari, R. R., Febrini, D., & Walid, A. (2020). Tantangan Guru Pai Dalam Menghadapi Era Perubahan Globalisasi Teknologi Industri 4.0 di SMA Negeri 01 Bengkulu Tengah. *GHAITSA : Islamic Ed GHAITSA*, 1(3), 9.
- Sari, S. K., & Manurung, J. (2021). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Tingkat Pemahaman Siswa Pada Mata Pelajaran Ujian Akhir Sekolah (UAS) Di SD Mis An Nur Sukamandi Menggunakan Metode Backpropragation. *JIKOMSI [Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi]*, 3(3), 10.
- Serdianus, & Saputra, T. (2023). Peran Artificial Intelligence Chatgpt Dalam Perencanaan Pembelajaran Di Era Revolusi Industri 4.0. *MASOKAN: Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, 3(1), 18.
- Sudarmanto, E., Mayratih, S., Abdillah, A. K. L. A., Martriwati, Noer, T. S. R. M., Kailani, A., . . . Firmansyah, H. (2021). *Model Pembelajaran Era Society 5.0*. In A. H. Prasetyo (Ed.), (pp. 354). Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/356787495>
- Sudirman, Ramdani, A., Doyan, A., Anwar, Y. A. S., Rokhmat, J., & Sukarso, A. (2023). Bibliometric Analysis Tren Penilaian Menggunakan Teknologi Digital Pada Pembelajaran IPA. *Paedagoria : Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Kependidikan*, 14(3), 8. doi:<https://doi.org/10.31764>
- Surorejo, S., & Habibie, A. (2021). Sistem Pakar Menentukan Gaya Belajar Anak dengan Metode Rule Based Reasoning dan Fordward Chaining pada SD Negeri 02 Mereng Kabupaten Pematang. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Peradaban (JSITP)*, 2(1), 9.
- Syaflin, S. L. (2022). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Macromedia Flash Pada Materi Ipa Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(4), 10. doi:<http://dx.doi.org/10.31949/jcp.v8i2.3003>

- Syaflin, S. L., & Ayurachmawati, P. (2022). Pengembangan Multimedia Interaktif Keep It Up Muatan Pelajaran Ipa Untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(4), 12. doi:<http://dx.doi.org/10.31949/jcp.v8i2.3141>
- Syasmita, I. (2019). *Pendekatan Etnopedagogi Upaya Membangun Dunia Pendidikan di Era Revolusi 4.0*. Paper presented at the Prosiding Seminar Nasional Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Medan, Medan
- Teknowijoyo, F. (2020). Media Pembelajaran Berbasis Google Edukasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Pelajaran Fisika di SMP. *Journal of Curriculum Indonesia*, 3(1), 9.
- Wicaksono, A. A., Depra, L., Maharani, S., Syahrial, & Noviyanti, S. (2022). Media Digital Dalam Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Abad 21 Pada Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 4(3), 10.
- Widodo, E. (2020). Prediksi Penjurusan IPA, IPS dan BAHASA dengan Menggunakan Machine Learning. *Jurnal Pelita Teknologi*, 15(1), 12.
- Yuniko, F. T. (2019). Sistem Pakar Menentukan Jurusan Pada Sma Menggunakan Metode Fuzzy Logic Berbasis Web. *Jurnal SIMTIKA*, 2(1), 10.
- Zulfianto, M. V., & Taurusta, C. (2021). Rancang Bangun Game Survival 3d “Fun Sciences Adventure. *Academicia Globe: Inderscience Research*, 2(4), 13.
- Zulfikar, Z., Podungge, E. S., Saleh, M. I., & Nurdin, N. (2019). Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Siswa Menggunakan Algoritma Neural Network. *JESIK: Jurnal Elektronik Sistem Informasi dan Komputer*, 5(1), 7.