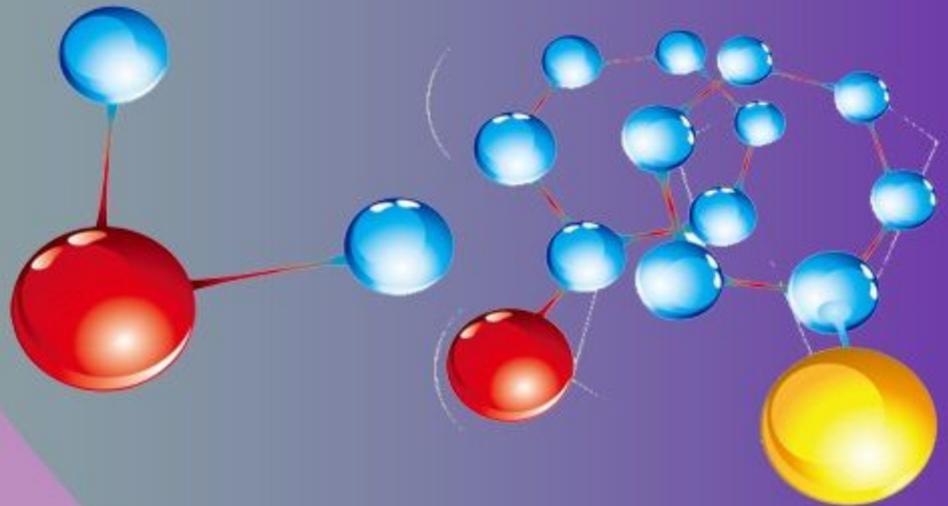
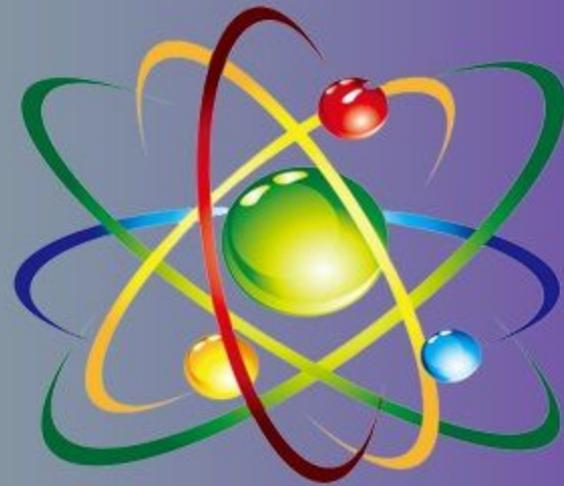


P-ISSN 2654-4105  
E-ISSN 2685-9483



# SILAMPARI JURNAL PENDIDIKAN ILMU FISIKA

Volume 4 Nomor 1 Juni 2022



**Cemerlang**

Cerdas Melangkah Raih Masa Depan Gemilang

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
STKIP-PGRI LUBUKLINGGAU

Lembaga Penelitian, Pengembangan, Pengabdian  
pada Masyarakat dan Kerjasama  
(LP4MK)

**SJPIF**

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



## **SILAMPARI JURNAL PENDIDIKAN ILMU FISIKA**

Published by LP4MK STKIP PGRI Lubuklinggau, Lubuklinggau City, Indonesia

Printed ISSN 2654-4105

E-ISSN 2685-9483

### **EDITORIAL TEAM**

**Editor of Chief** : Tri Ariani, STKIP PGRI Lubuklinggau, Indonesia

**Editor** : Wahyu Arini, STKIP PGRI Lubuklinggau, Indonesia

**Layout Editor** : Ahmad Amin, STKIP PGRI Lubuklinggau, Indonesia

**Administration** : Yaspin Yolanda, STKIP PGRI Lubuklinggau, 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 STKIP PGRI Lubuklinggau, Mayor Toha Street, Lubuklinggau City, South Sumatera, Indonesia, zip Code: 31628.



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
TIM REDAKSI .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
<b>Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> Pada Pembelajaran Fisika Siswa SMA</b> Ovilia Putri Utami Gumay .....	1-16
<b>Pengembangan E-Modul Praktikum Fisika Berbasis <i>Inkuiri</i> Pada Materi Elastisitas Dan Hukum Hooke Untuk Siswa SMA/SMK</b> Arini Rosa Sinensis, Thoha Firdaus, Aninatus Sofiah, Widayanti .....	17-29
<b>Identifikasi Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Viii Smp Mambaul Hisan Ngadiluwih Kediri Dalam Pemecahan Masalah Materi Tekanan Zat</b> Siti Afidatul Karomah, Husni Cahyadi Kurniawan, Nani Sunarmi .....	30-46
<b>Pengembang Instrumen Tes Berbasis Literasi Sains Materi Fluida Statis Kelas XI SMA</b> Algiranto .....	47-58
<b>Desain Pengembangan Kit Praktikum Sederhana Pembentukan Bayangan Pada Cermin Cekung</b> Helda Noer Ramadhani, Puspita Prima Tri Handayani, Bayu Setiaji .....	59-67
<b>Desain Lampu Utama Mobil Dengan Filter Polarisator Sebagai Anti Silau</b> Mellina Ayu Daynuari, Ayu Amalia, Bayu Setiaji .....	68-74

---

## PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* PADA PEMBELAJARAN FISIKA SISWA SMA

Ovilia Putri Utami Gumay  
zhoulia127@gmail.com

Program Studi Pendidikan Fisika Universitas PGRI Silampari, Sumatera Selatan, Indonesia

Received: 09 Maret 2022

Revised: 21 Maret 2022

Accepted: 23 Mei 2022

---

**Abstract:** *This research is motivated by the problems that the researchers obtained, namely the low learning outcomes of students' physics due to the lack of active involvement and independence of students in learning. The problem in this study is whether there is an effect of the Problem Based Learning model on physics learning for high school students. The purpose of this study was to determine the effect of the Problem Based Learning model on physics learning for high school students. This type of research is a real experimental research, the research design is in the form of control-group pretest-posttest. The population of this study was all students of class X SMA Negeri Purwodadi, Musi Rawas Regency for the 2018/2019 academic year, totaling three classes. The sample is class X.1 totaling 42 students and class X.3 students totaling 36 students. The data collection technique used is test. The data obtained were analyzed using t-test. Based on the results of the t-test analysis for the final test at the significance level = 0.05, it was obtained  $t_{count} > t_{table}$  ( $t_{count} = 2.65 > t_{table} = 1.67$ ), so it can be concluded that there is an influence of the Problem Based Learning model on Physics learning for high school students.*

**Keywords:** *Problem Based Learning , Learning Outcomes.*

**Abstrak:** *Penelitian ini dilatarbelakangi oleh permasalahan yang peneliti peroleh yaitu masih rendahnya hasil belajar fisika siswa karena kurangnya keterlibatan dan kemandirian siswa secara aktif dalam pembelajaran. Masalah dalam penelitian ini adalah Apakah ada pengaruh model Problem Based Learning terhadap pembelajaran fisika siswa SMA?. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model Problem Based Learning terhadap pembelajaran fisika siswa SMA. Jenis Penelitian ini adalah penelitian eksperimen sungguhan, desain penelitiannya berbentuk control-group pretest-posttest. Populasi penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas X SMA Negeri Purwodadi Kabupaten Musi Rawas Tahun Pelajaran 2018/2019 yang berjumlah tiga kelas. Sebagai sampelnya adalah kelas X.1 berjumlah 42 siswa dan siswa kelas X.3 yang berjumlah 36 siswa, Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji-t. Berdasarkan hasil analisis uji-t untuk tes akhir pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $t_{hitung} = 2,65 > t_{tabel} = 1,67$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh model Problem Based Learning terhadap pembelajaran Fisika Siswa SMA.*

**Kata Kunci:** *Problem Based Learning , Hasil Belajar.*

### PENDAHULUAN

Keberhasilan pendidikan pada tingkat organisasi sekolah tidak terlepas dari bagaimana jasa dan peran serta para praktisi atau pelaksana proses pendidikan di sekolah terutama guru. Guru merupakan ujung tombak yang menentukan berhasil atau tidaknya pelaksanaan proses pendidikan di sekolah. Orang tua murid sering kali menyalahkan para guru manakala putra-

putri mereka tidak memiliki kemampuan yang sesuai dengan keinginan mereka, bahkan dari kalangan bisnis/industrialis memprotes para guru karena kualitas lulusan tidak memuaskan perusahaannya, sehingga muncullah anggapan kepada guru, misalnya guru tidak profesional, tidak disiplin dan sebagainya. Walaupun, pada kenyataannya anggapan kepada para gurupun tidak bisa kita pungkiri karena memang profesionalitas dan disiplin kerja seorang guru merupakan kunci utama yang menentukan keberhasilan dan kesuksesan dalam kegiatan belajar mengajar. Proses belajar mengajar di sekolah yang meliputi interaksi dan komunikasi antara guru dan siswa merupakan usaha agar dapat menumbuhkan dan mengembangkan suatu proses pembelajaran. Interaksi guru dan siswa berperan penting dalam mencapai tujuan pembelajaran (Gumay, O. P. U, 2021).

Kegiatan belajar mengajar (KBM) yang merupakan perencanaan secara sistematis yang dibuat oleh guru dalam bentuk silabus dan RPP (rencana pelaksanaan pembelajaran) menciptakan kegiatan belajar mengajar yang mampu mengembangkan hasil belajar semaksimal mungkin merupakan tugas dan kewajiban guru. Oleh karena itu, seorang guru memerlukan strategi penyampaian materi untuk mendesain KBM yang dapat merangsang hasil belajar yang efektif dan efisien sesuai situasi dan kondisinya. Terutama pada mata pelajaran fisika yang selama ini dianggap oleh siswa kurang menyenangkan karena terlalu rumit. Guru harus memiliki strategi pembelajaran untuk menghindari kurangnya motivasi belajar siswa terhadap pelajaran fisika. Pembelajaran fisika yang biasa diterapkan selama ini sering menggunakan model pembelajaran konvensional (Gumay, O. P. U, 2021).

Kurikulum yang digunakan pada saat ini dipahami sebagai seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan. Kurikulum ini sangat menekankan pada ketercapaian kompetensi siswa baik secara individual maupun klasikal, berorientasi pada hasil belajar dan keberagaman, penyampaian dalam pembelajaran menggunakan pendekatan dan metode yang bervariasi, sumber belajar bukan hanya dari guru tetapi juga sumber belajar lainnya yang memenuhi unsur edukatif, penilaian menekankan pada proses dan hasil belajar dalam upaya penguasaan dan pencapaian suatu kompetensi. Jadi, pada kurikulum ini siswa sebagai subyek belajar harus dapat berperan aktif dalam pembelajaran. Keaktifan siswa merupakan bentuk pembelajaran mandiri yaitu siswa berusaha mempelajari segala sesuatu atas kehendak dan kemampuannya sendiri. Sehingga dalam hal ini guru hanya bertindak sebagai pembimbing, motivator, dan fasilitator.

Hasil studi pendahuluan penulis menunjukkan di SMA Negeri Purwodadi Kabupaten Musi Rawas dalam proses pembelajaran fisika yang diterapkan selama ini penyampaian materi hanya berlangsung satu arah (pihak guru) atau lebih dikenal dengan metode ceramah. Hal inilah yang menyebabkan kurangnya keterlibatan dan kemandirian siswa secara aktif dalam pembelajaran. Pada saat dilakukan tes banyak siswa memperoleh nilai dibawah standar, hal ini tercermin dari nilai ulangan harian materi optik geometris lebih dari 50 % siswa kelas X<sub>1</sub> belum mencapai kriteria ketuntasan minimum (KKM) yang ditetapkan sekolah yaitu 64. Rata-rata nilai ulangan harian sebesar 56, sehingga mereka harus mengikuti program remedial. Oleh karena itu, diperlukan perhatian dan perbaikan dalam proses pembelajaran fisika di sekolah melalui pemilihan model pembelajaran yang tepat, sesuai dan yang dapat meningkatkan peran aktif serta kemandirian siswa dalam belajar.

Pemilihan suatu model pembelajaran tertentu yang digunakan oleh guru dalam proses belajar mengajar dapat mempengaruhi minat dan motivasi siswa untuk belajar. Selain itu, juga dapat mempengaruhi pemahaman siswa terhadap materi ataupun konsep-konsep dasar yang akhirnya memberikan pengaruh pada hasil belajar siswa yang bersangkutan (Ariani, T., & Yolanda, Y, 2019).

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat belajar secara aktif adalah dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*, sesuai dengan pendapat Susento dkk (dalam Arizona, 2009) menyatakan bahwa *Problem Based Learning* adalah konsep pembelajaran yang membantu guru menciptakan lingkungan pembelajaran yang dimulai dengan masalah yang penting dan relevan (bersangkut-paut) bagi siswa, dan memungkinkan siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih realistis. Pembelajaran Berbasis Masalah merupakan rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan pada proses penyelesaian masalah secara alamiah. Kemudian menurut Tan dkk (dalam Amir 2008) *Problem Based Learning* memiliki ciri-ciri seperti pembelajaran dimulai dengan pemberian masalah, masalah memiliki konteks dengan dunia nyata, siswa berkelompok secara aktif merumuskan masalah dan mengidentifikasi kesenjangan mereka, mempelajari dan mencari sendiri materi yang terkait dengan masalah dan melaporkan solusi dari masalah.

Adapun tahapan atau langkah-langkah dalam *Problem Based Learning* menurut Fatimah dkk (2008) yaitu:

1. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan sarana yang dibutuhkan, memotivasi siswa untuk terlibat langsung dalam aktivitas pemecahan masalah yang dipilih.

2. Guru membantu siswa merumuskan dan mengorganisasikan tugas yang berhubungan dengan masalah yang dipilih (menetapkan topik)
3. Guru memantau siswa untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan, melaksanakan eksperimen atau penelitian yang akurat, pengumpulan data, analisa data untuk menguji hipotesa, atau mendeskripsikan temuan yang diperoleh (refleksi, atau evaluasi) terhadap penelitian yang mereka rencanakan dan temuan yang diperoleh.
4. Guru membantu siswa dalam menyusun laporan dan membantu mereka berbagi tugas dengan temannya.

Menurut Piaget (dalam Hakim, 2009) Pengetahuan itu akan bermakna manakala dicari dan ditemukan sendiri oleh siswa. Setiap individu berusaha dan mampu mengembangkan pengetahuannya sendiri melalui skema yang ada dalam struktur kognitifnya. Skema itu secara terus menerus diperbaharui dan diubah melalui proses asimilasi dan akomodasi. Dengan demikian, peran guru di sini adalah mendorong siswa untuk belajar giat lagi walaupun tanpa pengawasan guru. Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2009) hasil belajar merupakan hal yang dapat dipandang dari dua sisi yaitu sisi siswa dan dari sisi guru. Dari sisi siswa, hasil belajar merupakan tingkat perkembangan mental yang lebih baik dibandingkan pada saat sebelum belajar. Sedangkan dari sisi guru, hasil belajar merupakan saat terselesaikannya bahan pelajaran.

Bukti bahwa seseorang telah belajar ialah terjadinya perubahan tingkah laku pada orang tersebut, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu, dan dari tidak mengerti menjadi mengerti (Hamalik, 2001). Terjadinya perubahan yang diperoleh manusia tersebut merupakan akibat dari perubahan belajar yang dilakukan oleh manusia itu sendiri. Dari perubahan belajar tersebut maka terjadilah suatu perubahan pada diri manusia itu yang disebut dengan hasil belajar. Dengan kata lain, proses belajar mengajar mempunyai tujuan yang ingin dicapai yaitu hasil belajar. Sedangkan menurut Slameto (2010), menyatakan bahwa hasil belajar merupakan hasil yang telah dicapai akibat dari suatu perbuatan yang telah dilakukan atau dikerjakan.

## **METODE PENELITIAN**

Rancangan atau desain penelitian dapat dartikan sebagai penggambaran secara jelas tentang hubungan antar variabel, pengumpulan data, dan analisis data sehingga dengan adanya desain yang baik peneliti maupun orang lain yang berkepentingan mempunyai gambaran tentang bagaimana keterkaitan antar variabel yang ada dalam konteks penelitian

dan apa yang hendak dilakukan oleh seorang peneliti dalam melaksanakan penelitian (Sukardi, 2009). Berdasarkan dari sifat permasalahan penelitian, maka jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian eksperimen.

Melalui model penelitian tersebut maka peneliti mengambil dua kelas untuk diteliti dimana kedua kelas diberi perlakuan yang berbeda, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan model *Problem Based Learning*, sedangkan kelas kontrol tanpa pembelajaran *Problem Based Learning* yaitu dengan menggunakan metode pembelajaran demonstrasi, tanya jawab, dan informasi.

Desain penelitian eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *control-group pretest-posttest*, Menurut Sukardi (2009) yang dijabarkan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Desain Penelitian

Group	Pre-test	Treatment	Post-test
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>
K	T <sub>1</sub>	-	T <sub>2</sub>

Menurut Arikunto (2010) Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah seluruh siswa kelas X Sekolah Menengah Atas Negeri Purwodadi Tahun Pelajaran 2018/2019 yang terdiri dari tiga kelas dan berjumlah 117 orang. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *simple random sampling* yaitu sampel diambil secara acak atau random sederhana dengan cara melakukan pengundian. Teknik ini dilakukan karena tiap kelas dari seluruh subjek mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai sampel. Setelah dilakukan pengundian, maka kelas yang digunakan sebagai sampel yaitu kelas X<sub>1</sub> sebagai kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dan kelas X<sub>3</sub> sebagai kelas kontrol pengajarannya menggunakan metode demonstrasi, Tanya jawab dan informasi.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah Tes. Arikunto (2010) Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok. Dalam penelitian ini tes digunakan untuk melihat hasil belajar siswa, tes berupa tes tertulis berbentuk uraian dengan skor sesuai dengan tingkat kesukarannya. Hasil belajar didapatkan dari evaluasi setelah pelaksanaan pembelajaran dengan materi listrik dinamis untuk memperoleh data tentang hasil belajar fisika siswa. Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Skor Rata-rata dan Simpangan Baku

Menentukan skor rata-rata dan simpangan baku pada tes awal dan tes akhir, untuk data hasil belajar pada kelompok eksperimen maupun kelas kontrol. Rumus yang digunakan adalah:

$$\bar{x} = \frac{\sum fixi}{\sum fi} \quad (1)$$

$$s^2 = \frac{\sum fi(xi-x)^2}{n-1} \quad (2)$$

(Sudjana, 2005)

## 2. Uji Normalitas

Untuk menguji kenormalan dari populasi digunakan rumus Chi-kuadrat ( $\chi^2$ ) yaitu:

$$\chi^2 = \sum \frac{(fo-fn)^2}{fn} \quad (3)$$

(Arikunto, 2010)

## 3. Uji Homogenitas

Untuk menguji homogenitas dapat menggunakan uji varians (F), dengan rumus:

$$F = \frac{Vterbesar}{Vterkecil} \text{ atau } F = \frac{s_1^2}{s_2^2} \quad (4)$$

(Sudjana, 2005)

## 4. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata ini digunakan untuk menguji kesamaan antara dua rata-rata data, dalam hal ini antara data kelompok eksperimen dan data kelompok kontrol.

- a. Jika kedua data berdistribusi normal dan homogen, maka uji statistik yang digunakan adalah uji-t dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s^2 = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (5)$$

(Sudjana, 2005)

Kriteria pengujian yang berlaku adalah terima  $H_0$  jika  $t < t_{1-\alpha}$  dan tolak  $H_0$  jika  $t$  mempunyai harga-harga lain. Derajat kebebasan untuk daftar distribusi t ialah  $(n_1 + n_2 - 2)$  dengan peluang  $(1 - \alpha)$ .

Dimana:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$  = Hipotesis pembanding, rata-rata skor kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata skor kelas kontrol.

Ha :  $\mu_1 > \mu_2$  = Hipotesis kerja, rata-rata skor kelas eksperimen lebih besar

daripada rata-rata skor kelas kontrol.

b. Jika kedua data berdistribusi normal dan tidak homogen, maka dilanjutkan dengan uji-t semu ( $t'$ ) dengan rumus

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (6)$$

(Sudjana, 2005)

Kriteria pengujian adalah tolak  $H_0$  jika  $t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$  dan terima  $H_0$  jika terjadi sebaliknya. Dengan:  $w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}$  ;  $w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$  ,  $t_1 = t(1 - \alpha)(n_1 - 1)$  dan  $t_2 = t(1 - \alpha)(n_2 - 1)$ . Peluang untuk penggunaan daftar distribusi t ialah  $(1 - \alpha)$  sedangkan dk-nya masing-masing  $(n_1 - 1)$  dan  $(n_2 - 1)$ .

Sesuai jenis data yang diperlukan, maka instrumen penelitian yang digunakan adalah soal tes hasil belajar. Sebelum tes ini dilakukan maka terlebih dahulu soal yang akan digunakan diuji cobakan. Uji coba dilakukan untuk mengetahui kualitas dan mutu soal yang digunakan sebagai alat pengumpul data. Tes dikatakan baik sebagai alat pengukur, harus memenuhi kriteria tes yaitu untuk mengetahui apakah soal tersebut valid dan reliabel untuk digunakan, juga untuk mengetahui daya pembeda dan tingkat kesukarannya. Soal tersebut diujicobakan kepada 36 orang siswa di kelas XI IPA 1 SMA Negeri Purwodadi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses penelitian sebelum dilaksanakan pembelajaran dan tes akhir terlebih dahulu dilaksanakan *pre-test* yang berfungsi untuk mengetahui kemampuan awal siswa tentang suatu pokok materi, dari masing-masing individu sebelum dilakukan proses belajar-mengajar. Data hasil *post-test* peneliti peroleh setelah kedua kelas mendapatkan perlakuan yang berbeda dalam pembelajaran fisika pada materi listrik dinamis. Data tersebut digunakan untuk menentukan perbedaan hasil belajar antara dua kelas.

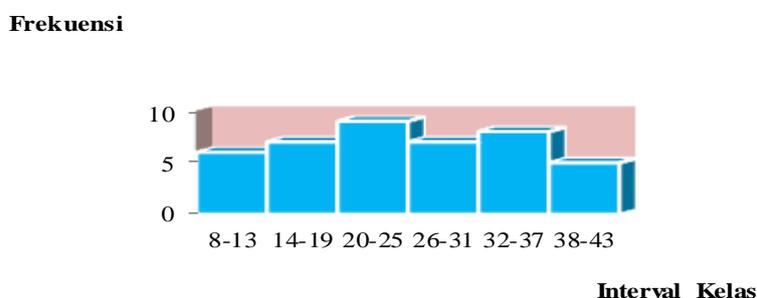
Pada kelas eksperimen terlebih dahulu peneliti mensosialisasikan tentang pembelajaran *Problem Based Learning*, siswa dibagi ke dalam kelompok belajar yang setiap kelompok beranggotakan 5-6 orang sehingga terbentuk 8 kelompok sesuai dengan nilai *pretest* mereka, kemudian membagikan bahan ajar, lembar kerja siswa (LKS), serta memberikan *apersepsi*

atau penjelasan singkat mengenai materi yang akan diajarkan. Siswa berperan aktif bersama teman-temannya dalam pembelajaran tersebut. Menjelang akhir waktu pelajaran peneliti menjelaskan kembali materi yang telah diberikan, yang dianggap sulit agar siswa dapat lebih memahami materi yang telah dipelajari.

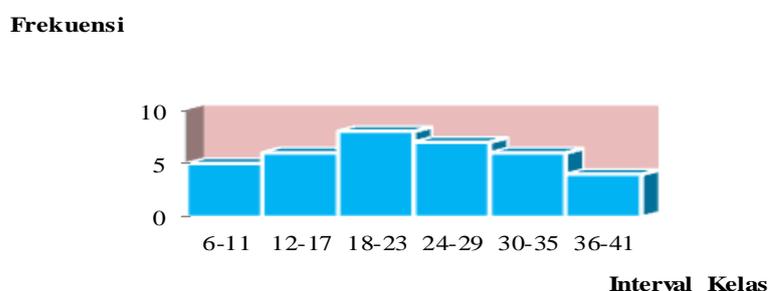
1. Deskripsi dan Analisis Data Kemampuan Awal siswa

a. Rata-rata ( $\bar{x}$ ) dan simpangan baku ( $s$ ) skor tes awal

Dari hasil *pret-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol, kemudian dikelompokkan berdasarkan rentang data, banyak kelas interval, dan panjang interval, selanjutnya dibuat distribusi frekuensi. Kemudian dilengkapi dalam bentuk grafik, seperti yang terlihat pada gambar 1 dan 2.



**Gambar 1.** Distribusi Frekuensi *pre-test* Kelas Eksperimen



**Gambar 2.** Distribusi Frekuensi *pre-test* Kelas Kontrol

Hasil perhitungan rata-rata ( $\bar{x}$ ) dan simpangan baku ( $s$ ) skor tes awal kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Rata-rata ( $\bar{x}$ ) dan Simpangan Baku ( $s$ ) Hasil Tes Awal (*Pre-test*)

Kelas	$N$	Rata-rata ( $\bar{x}$ )	Simpangan Baku ( $s$ )
Eksperimen	42	25,21	9,67
Kontrol	36	23,00	9,45

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata skor kemampuan awal kelas eksperimen sebesar 25,21 dan kelas kontrol sebesar 23,00. Sedangkan simpangan

baku kelas eksperimen 9,67 dan simpangan baku kelas kontrol 9,45. Hal ini berarti kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terdapat perbedaan yang begitu besar.

b. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk melihat apakah data hasil tes siswa berdistribusi normal atau tidak. Berdasarkan ketentuan perhitungan statistik mengenai uji normalitas data (terlampir) dengan taraf kepercayaan  $\alpha = 0,05$ , jika  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ , maka masing-masing data berdistribusi normal. Hasil perhitungan uji normalitas tes awal untuk kedua kelompok dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Uji Normalitas Skor Tes Awal

Kelas	$\chi^2_{hitung}$	dk	$\chi^2_{tabel}$	Kesimpulan
Eksperimen	4,5030	5	11,1	Normal
Kontrol	2,9469	5	11,1	Normal

Dari tabel 3 di atas menunjukkan nilai  $\chi^2_{hitung}$  data tes awal untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih kecil daripada  $\chi^2_{tabel}$ . Berdasarkan ketentuan pengujian normalitas dengan menggunakan uji kecocokan  $\chi^2$  (Chi-kuadrat) dapat disimpulkan bahwa masing-masing kelas untuk data tes awal pada kedua kelompok berdistribusi normal pada taraf kepercayaan  $\alpha = 0,05$ , karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ .

c. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk melihat apakah data pada kedua kelas sampel mempunyai varians yang homogen atau tidak. Berdasarkan ketentuan perhitungan statistik tentang uji homogenitas varians dengan taraf kepercayaan  $\alpha = 0,05$ , jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka varians dua kelompok data adalah homogen. Hasil uji homogenitas varians tes awal untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan taraf kepercayaan  $\alpha = 0,05$  dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Uji Homogenitas Skor Tes Awal

Tes	$F_{hitung}$	dk	$F_{tabel}$	Kesimpulan
Tes Awal	1,05	40;36	1,72	Homogen

Pada tabel 4 menunjukkan bahwa varians kedua kelompok data (kelas eksperimen dan kelas kontrol) pada tes awal adalah homogen, karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$ .

d. Uji kesamaan dua rata-rata

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas, maka kedua kelompok data tes awal dan tes akhir adalah normal dan homogen. Dengan demikian uji kesamaan dua rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk tes awal dapat menggunakan uji-t. Hasil uji-t untuk tes awal dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata Skor Tes Awal

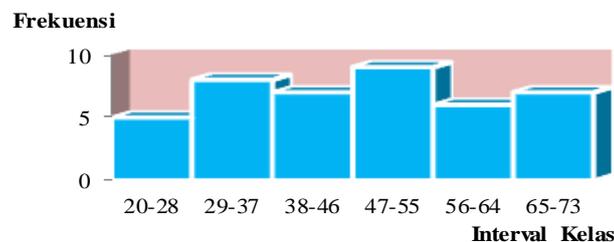
Tes	$t_{hitung}$	Dk	$t_{tabel}$	Kesimpulan
Tes Awal	1,02	60	1,67	$t_{hitung} < t_{tabel}$ $H_0$ diterima

Pada tabel 5 menunjukkan bahwa hasil analisis uji-t mengenai kemampuan awal siswa menunjukkan bahwa  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak, berarti rata-rata skor kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama. Dengan kata lain bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai kemampuan awal yang sama dengan taraf kepercayaan  $\alpha = 0,05$ , karena  $t_{hitung} < t_{tabel}$  yaitu  $t_{hitung} = 1,02$  dan  $t_{tabel} = t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)} = t_{(0,95)(60)} = 1,67$ . Berdasarkan analisis kemampuan awal, dapat dikatakan kedua kelompok sampel dalam keadaan sepadan (berangkat dari kondisi awal yang sama). Karena kedua kelas sama-sama belum melaksanakan pembelajaran sehingga pada tahap selanjutnya dapat dilaksanakan pembelajaran pada masing-masing kelas, kelas eksperimen diberi pembelajaran *Problem Based Learning* dan kelas kontrol diberikan pembelajaran metode demonstrasi, Tanya jawab dan informasi.

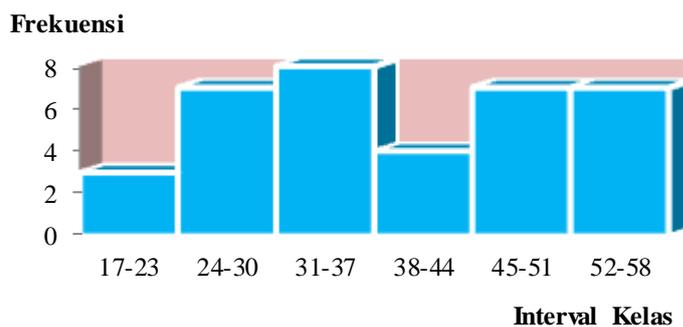
2. Deskripsi dan Analisis Data Kemampuan Akhir siswa

a. Rata-rata ( $\bar{x}$ ) dan simpangan baku ( $s$ ) skor tes akhir

Dari hasil *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol, kemudian dikelompokkan berdasarkan rentang data, banyak kelas interval, dan panjang interval, selanjutnya dibuat distribusi frekuensi. Kemudian dilengkapi dalam bentuk grafik, seperti yang terlihat pada gambar 3 dan 4.



**Gambar 3.** Distribusi Frekuensi *post-test* Kelas Eksperimen



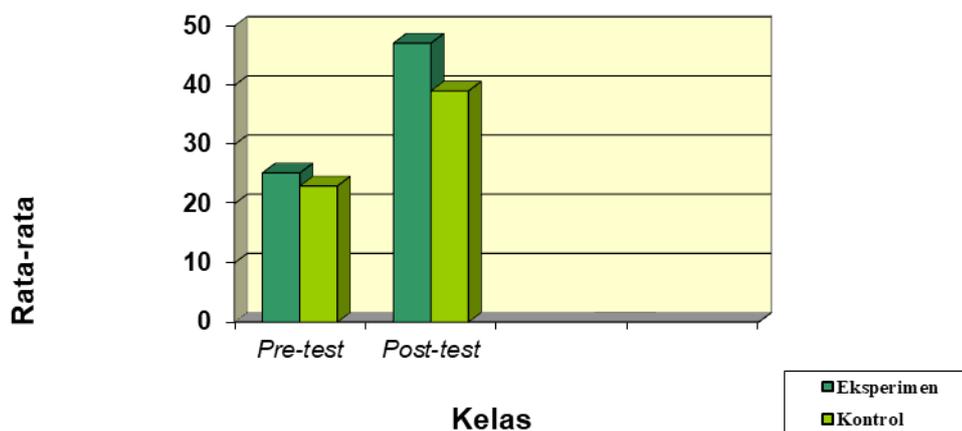
**Gambar 4.** Distribusi Frekuensi *post-test* Kelas Kontrol

Hasil perhitungan rata-rata ( $\bar{x}$ ) dan simpangan baku ( $s$ ) skor tes akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6.** Rata-rata ( $\bar{x}$ ) dan Simpangan Baku ( $s$ ) Hasil Tes Akhir (*Post-test*)

Kelas	$n$	Rata-rata ( $\bar{x}$ )	Simpangan Baku ( $s$ )
Eksperimen	42	47.14	14.76
Kontrol	36	39.06	11.55

Perbandingan rata-rata tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*) siswa dapat dilihat pada gambar 5.



**Gambar 5.** Rata-rata *pre-test* dan *post-test* siswa

Berdasarkan tabel 6 dibandingkan dengan kemampuan awal siswa, terdapat peningkatan hasil belajar pada kemampuan akhir siswa setelah diberikan pembelajaran. Kelas eksperimen memperoleh rata-rata skor sebesar 47,14 dibandingkan dengan skor tes awal sebesar 25,21, maka ada peningkatan sebesar

21,93. Untuk kelas kontrol memperoleh rata-rata skor sebesar 39,06 dibandingkan dengan skor tes awal sebesar 23,00, maka terjadi peningkatan sebesar 16,06. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan skor tes kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan skor tes kelas kontrol.

b. Uji Normalitas

Berdasarkan ketentuan perhitungan statistik mengenai uji normalitas data dengan taraf kepercayaan  $\alpha = 0,05$ , jika  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ , maka masing-masing data berdistribusi normal. Hasil perhitungan uji normalitas tes akhir untuk kedua kelompok dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7 . Hasil Uji Normalitas Skor Tes Akhir**

Kelas	$\chi^2_{hitung}$	Dk	$\chi^2_{tabel}$	Kesimpulan
Eksperimen	6,0493	5	11,1	Normal
Kontrol	7,2073	5	11,1	Normal

Dari tabel 7 menunjukkan nilai  $\chi^2_{hitung}$  data tes akhir untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih kecil daripada  $\chi^2_{tabel}$ . Berdasarkan ketentuan pengujian normalitas dengan menggunakan uji kecocokan  $\chi^2$  (Chi-kuadrat) dapat disimpulkan bahwa masing-masing kelas untuk data tes akhir pada kedua kelompok berdistribusi normal pada taraf kepercayaan  $\alpha = 0,05$ , karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ .

c. Uji Homogenitas

Berdasarkan ketentuan perhitungan statistik tentang uji homogenitas varians dengan taraf kepercayaan  $\alpha = 0,05$ , jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka varians dua kelompok data adalah homogen. Hasil uji homogenitas varians tes akhir untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan taraf kepercayaan  $\alpha = 0,05$  dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas Skor Tes Akhir**

Tes	$F_{hitung}$	Dk	$F_{tabel}$	Kesimpulan
Tes Akhir	1,63	40;36	1,72	Homogen

Pada tabel 4.11 menunjukkan bahwa varians kedua kelompok data (kelas eksperimen dan kelas kontrol) pada tes akhir adalah homogen, karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$ .

d. Uji kesamaan dua rata-rata

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa data hasil belajar fisika siswa kelas X.1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X.3 sebagai kelas kontrol berdistribusi normal dan

homogen. Dengan demikian uji kesamaan dua rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk data tes akhir dapat menggunakan uji-t. Hipotesis statistik yang diuji dalam perhitungan uji-t untuk tes akhir adalah:

$H_0$  = Hipotesis pembanding, rata-rata skor kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata skor kelas kontrol.

$H_a$  = Hipotesis kerja, rata-rata skor kelas eksperimen lebih besar daripada rata-rata skor kelas kontrol.

Hasil uji-t untuk tes awal dapat dilihat pada tabel 9.

**Tabel 9.** Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata Skor Tes Akhir

Tes	$t_{hitung}$	dk	$t_{tabel}$	Kesimpulan
Tes Akhir	2,65	60	1,67	$t_{hitung} > t_{tabel}$ $H_0$ ditolak

Pada tabel 9 menunjukkan bahwa hasil analisis uji-t mengenai kemampuan akhir siswa menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $2,65 > 1,67$ ) maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, hal ini berarti rata-rata skor kelas eksperimen secara signifikan lebih besar daripada rata-rata skor kelas kontrol. Dengan demikian hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini diterima kebenarannya. Jadi, hasil belajar fisika siswa yang diajarkan dengan menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning* lebih baik daripada hasil belajar siswa yang diajarkan dengan metode demonstrasi, tanya jawab dan informasi.

Berdasarkan analisis data awal (*pre-test*) diperoleh data berdistribusi normal, maka dapat dikatakan bahwa kedua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berangkat dari keadaan yang sama atau homogen. Kemudian kedua kelompok diberi perlakuan yang berbeda, yaitu kelompok eksperimen diberi perlakuan dengan penggunaan pembelajaran *Problem Based Learning* kelompok kontrol diberi perlakuan seperti biasa menggunakan model pembelajaran klasikal dengan metode demonstrasi, tanya jawab dan informasi. Pembelajaran dengan metode ini pada awalnya memang membuat siswa lebih tenang karena guru yang mengendalikan siswa. Siswa hanya duduk memperhatikan guru yang menerangkan materi pelajaran. Hal semacam ini justru mengakibatkan guru kurang memahami sejauh mana pemahaman siswa, karena siswa yang sudah mengerti atau belum mengerti hanya diam saja. Siswa yang belum mengerti kadang tidak berani atau malu untuk bertanya pada guru. Pada waktu mengerjakan soal latihan hanya sebagian siswa

saja yang serius mengerjakan soal yang diberikan oleh guru sedangkan yang lain lebih asyik bercerita dengan temannya.

Setelah diberi pembelajaran yang berbeda, untuk kelas eksperimen yang diberi pembelajaran *Problem Based Learning* sedangkan kelas kontrol dengan metode demonstrasi, tanya jawab, dan informasi. Kemudian kelas diberikan tes akhir (*post-test*) maka terjadi peningkatan hasil belajar. Kelas eksperimen memperoleh rata-rata skor sebesar 47,14 dibandingkan dengan skor tes awal sebesar 25,21, maka ada peningkatan sebesar 21,93. Untuk kelas kontrol memperoleh rata-rata skor sebesar 39,06 dibandingkan dengan skor tes awal sebesar 23,00, maka terjadi peningkatan sebesar 16,06. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan skor tes kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan skor tes kelas kontrol. Hasil dari tes hasil belajar kedua kelompok dilakukan uji normalitas, uji kesamaan dua varians, dan uji hipotesis. Dari uji normalitas dan kesamaan dua varians menunjukkan bahwa kedua kelompok berdistribusi normal dan homogen.

Terjadinya perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol ini disebabkan adanya penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* pada kelompok eksperimen. Pembelajaran pada kelas eksperimen mendorong siswa untuk bekerja sama dalam kelompoknya. Pembelajaran yang dilakukan juga melatih siswa menjadi pendengar yang baik, dapat memberikan penjelasan kepada teman kelompoknya, berdiskusi dan menghargai pendapat teman lain. Hal ini dapat berdampak positif terhadap hasil belajar siswa, sebab dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* siswa yang kurang pandai mendapat bantuan dari teman sekelompoknya yang lebih pandai untuk memecahkan suatu masalah yang dihadapinya. Melalui teman sendiri, siswa akan merasa nyaman, tidak ada rasa malu sehingga diharapkan siswa yang kurang pandai tidak segan-segan untuk menanyakan kesulitan yang dihadapinya.

Sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Arizona (2009) dengan judul penelitian Pengaruh Penerapan *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 3 Lubuklinggau. Dari hasil penelitian memperlihatkan peningkatan nilai rata-rata ketuntasan belajar pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata kelas kontrol. Gyorgyi (dalam Amir, 2008:22) menggambarkan bahwa penyajian sebuah masalah dapat membantu siswa lebih baik

dalam belajar. Ini adalah salah satu bedanya pembelajaran *Problem Based Learning* dengan model pembelajaran yang lain.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang dilakukan peneliti tentang pembelajaran *Problem Based Learning* pada materi listrik dinamis di kelas X SMA Negeri Purwodadi tahun pelajaran 2018/2019, diperoleh rata-rata skor tes akhir kelas eksperimen sebesar 47,14 dan rata-rata skor tes akhir kelas kontrol sebesar 39,06 sedangkan hasil uji hipotesis diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $t_{hitung} = 2,65$  dan  $t_{tabel} = 1,67$  dengan demikian rata-rata hasil belajar fisika siswa yang menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning* lebih baik daripada rata-rata hasil belajar fisika siswa yang tanpa menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning*. Dari hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh penggunaan model *Problem Based Learning* terhadap hasil belajar fisika siswa SMA Negeri Purwodadi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amir, T. (2008). *Inovasi Pendidikan melalui Problem Based Learning*. Jakarta: Kencana.
- Ariani, T., & Yolanda, Y. (2019). *Effectiveness of Physics Teaching Material Based on Contextual Static Fluid Material*. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 2(2), 70-81.
- Arikunto, Suharsimi. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arizona. (2009). *Pengaruh Penerapan Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 3 Lubuklinggau*. Skripsi tidak diterbitkan. Lubuklinggau: Jurusan Pendidikan MIPA STKIP-PGRI Lubuklinggau.
- Dimiyati dan Mudjiono. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka cipta.
- Fatimah, dkk. (2008). *Model-model Pembelajaran (SMP/SMA)*. Palembang: Pendidikan dan pelatihan professional guru rayon 4 Universitas Sriwijaya
- Gumay, O. P. U. (2021). *Pelatihan dan Pendampingan Penulisan Proposal Penelitian Tindakan Kelas Bagi KKG Gugus 12 Kota Lubuklinggau*. *Bakti Nusantara Linggau: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 66-72.
- Gumay, O. P. U. (2021). *Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas X Pada Materi Gerak*. *SILAMPARI JURNAL PENDIDIKAN ILMU FISIKA*, 3(1), 58-69.

Hakim, L. (2009). *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: Wacana Prima.

Hamalik, O. (2001). *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Bumi Aksara.

Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*, Jakarta: Aksara Baru.

Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sukardi. (2003). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Bumi Aksara.

---

## PENGEMBANGAN E-MODUL PRAKTIKUM FISIKA BERBASIS INKUIRI PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE UNTUK SISWA SMA/SMK

Arini Rosa Sinensis<sup>1</sup>, Thoha Firdaus<sup>2</sup>, Aninatus Sofiah<sup>3</sup>, Widayanti<sup>4</sup>  
arini@unha.ac.id

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Nurul Huda, Sumatera Selatan, Indonesia

Received: 16 Maret 2022

Revised: 21 Maret 2022

Accepted: 23 Mei 2022

---

**Abstract:** Utilization of Technology and Information must be optimized properly in learning, one of which is used to develop teaching materials. The aim of the research is to develop an inquiry-based physics-based E-module on elasticity and Hooke's law. The method used is Research and Development (R&D). The development procedure uses a 4D model consisting of Define, Design, Develop and Disseminate. The instrument used is a validation sheet and product practicality in the form of a questionnaire. The location for testing this E-module product is at SMK Nurul Huda Sukaraja with a sample of 20 students from class XI Multimedia. The results of the feasibility test from experts (media and materials) are very valid with a percentage gain of 83.7%. The results of the small-scale e-module practicality test results obtained a percentage of 95.69%, the large-scale e-module practicality test results obtained a percentage of 95.38% with very practical criteria. Thus the physics practicum e-module developed is feasible and practical to be used as teaching material for high school/vocational high school physics practicum learning.

**Keyword:** E-Module Practical Physics, Inquiry-Based, Elasticity and Hooke's Law Topic

**Abstrak:** Pemanfaatan Teknologi dan Informasi harus dioptimalkan dengan baik dalam pembelajaran salah satunya digunakan untuk mengembangkan bahan ajar. Penelitian bertujuan untuk mengembangkan E-modul praktikum fisika berbasis inkuiri pada materi elastisitas dan hukum hooke. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D). Prosedur pengembangannya dengan model 4D yang terdiri Define (Pendefinisian), Design (Perancangan), Develop (Pengembangan), dan Disseminate (Penyebaran). Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi dan kepraktisan produk yaitu berupa angket. Lokasi uji coba produk E-modul ini adalah di SMK Nurul Huda Sukaraja dengan sampel 20 siswa dari kelas XI Multimedia. Hasil uji kelayakan dari ahli (media dan materi) adalah sangat valid dengan perolehan presentase 83,7%. Hasil penelitian uji kepraktisan e-modul skala kecil diperoleh presentase 95,69%, Hasil uji kepraktisan e-modul skala besar diperoleh presentase 95,38% dengan kriteria sangat praktis. Dengan demikian e-modul praktikum fisika yang dikembangkan layak dan praktis digunakan sebagai bahan ajar pembelajaran praktikum fisika SMA/SMK.

**Kata kunci:** E-Modul Praktikum Fisika, Berbasis Inkuiri, Materi Elastisitas dan Hukum Hooke

### PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi mempengaruhi pengembangan dunia pendidikan. Internet sebagai media dapat dimanfaatkan oleh guru untuk sumber belajar dan dioptimalkan untuk mengembangkan bahan ajar. Modifikasi dan pengembangan internet sebagai media dilakukan untuk meningkatkan minat siswa (Cheva & Zainul, 2019). Produk hasil

pengembangan media pembelajaran berbasis internet salah satunya adalah e-modul. E-modul adalah salah satu hasil inovasi Teknologi Informasi Komunikasi yang memiliki kelebihan dibandingkan dengan modul cetak, karena audio, video, gambar, animasi serta adanya evaluasi sehingga memberikan *feedback* langsung kepada siswa.

Pemanfaatan TIK sebagai media pembelajaran sangat ditekankan dalam Implementasi Kurikulum 2013 (Mulya et al., 2017). Selain itu, pada keterampilan abad ke-21 siswa harus mempunyai kemampuan dalam literasi media. Peningkatan kualitas dalam pembelajaran Fisika seorang pendidik harus memiliki bekal dalam penguasaan pengetahuan dan teknologi. Pendidik dapat mengembangkan media pembelajaran dan bahan ajar dengan tujuan untuk mempermudah siswa dalam belajar dan memahami konsep sehingga tujuan pembelajaran tercapai. Bahan ajar non cetak atau elektronik dapat dikembangkan dan digunakan sebagai wujud tuntutan revolusi industri 4.0 (Haspen & Festiyed, 2019).

Pandemi Covid juga menjadi permasalahan dalam pembelajaran fisika, hal ini karena pembelajaran jarak jauh harus diterapkan sehingga mengakibatkan siswa mengalami kesulitan dalam belajar. Dengan demikian, penggunaan teknologi sangat berperan penting untuk mensiasati pembelajaran fisika agar tetap berjalan dengan baik sehingga diharapkan dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran dari rumah (Afriani & Fitria, 2021). Namun kenyataannya masih ada beberapa sekolah yang belum mengimplementasikan dan memanfaatkan teknologi dengan maksimal (Dwi Lestari & Putu Parmiti, 2020). Selain itu, siswa saat ini telah memiliki smartphone dan komputer dirumahnya namun tidak digunakan untuk belajar. Hal ini disebabkan oleh belum maksimalnya pemanfaatan teknologi sebagai media oleh guru fisika seperti bahan ajar seperti penggunaan simulasi interaktif, e-modul dan *Augmented Reality*.

Berdasarkan hasil pengamatan di sekolah ditemukan bahwa terdapat kesulitan siswa dalam pemahaman topik elastisitas dan hukum hooke. Hal tersebut disebabkan oleh media pembelajaran yang digunakan kurang menarik dan tidak efisien serta tidak mengasah siswa dalam berpikir analisis terhadap fenomena atau gejala fisika. Dalam pembelajaran di kelas seorang guru juga sebaiknya memiliki media pembelajaran yang tepat. Media pembelajaran juga menjadi salah satu faktor pendukung terwujudnya pembelajaran yang efisien. Media pembelajaran yang sinergis dan berjalan sesuai dengan model pembelajaran yang akan dilakukan diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar. Sumber belajar yang diorganisir melalui suatu rancangan yang dimanfaatkan sebagai sumber ajar dapat bermanfaat bagi seorang guru maupun peserta didiknya. Media pembelajaran yang sesuai dengan model pembelajaran menjadi hal penting agar pembelajaran dapat bermanfaat dan mencapai

tujuannya (Ariani, T, 2019). Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan guru fisika di SMK Nurul Huda bahwa bahan ajar yang digunakan tidak mengakomodasi *hands on* siswa dalam belajar siswa dan evaluasi hanya berupa Latihan soal. Selain itu, kelengkapan peralatan laboratorium yang kurang memadai merupakan salah satu kendala dalam proses kegiatan belajar mengajar, sehingga peserta didik belum begitu memahami tentang materi ataupun kegiatan praktikum fisika. Berdasarkan temuan tersebut maka perlu pengembangan bahan ajar atau media pembelajaran yang dapat digunakan siswa agar dapat memudahkan proses pembelajaran fisika khususnya pada materi elastisitas dan hukum hooke. E- Modul praktikum merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dipandang efektif digunakan dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Pengembangan e-modul dalam pembelajaran fisika telah banyak dikembangkan diantaranya adalah berbasis *Problem Based Learning* pada materi Suhu dan Kalor (Mayanty et al., 2018), berbasis web pada materi listrik statis dan dinamis (JH, 2018), berpendekatan SETS pada materi Fluida Dinamis (Syafutri & Pramudya, 2019), multipelrepresentasi pada materi gerak lurus (Saputra et al., 2020), berpendekatan Saintifik pada materi Teori Kinetik Gas (Putri et al., 2020), berbasis STEM pada materi Bunyi (Syahiddah et al., 2021), berbasis *Discovery Learning* (Sudarsana et al., 2021), Berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi etnosains (Haspen et al., 2021). Bahan ajar berbasis *Problem Based Learning* pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke (Harefa & Gumay, 2021). Berdasarkan hasil sintesis penelitian terdahulu dapat ditemukan bahwa pengembangan e-modul fisika pada topik elastisitas dan hukum hooke berbasis inkuiri belum pernah dikembangkan sehingga menjadi kebaruan dalam penelitian ini.

Inkuiri merupakan model pembelajaran yang paling efektif (Bruck et al., 2008) Inkuiri terdiri atas tahap orientasi masalah, perumusan masalah, hipotesis, investigasi/penyelidikan (mengumpulkan data & menguji hipotesis) dan membuat kesimpulan. Astuti & Setiawan, (2013) menjelaskan bahwa pembelajaran inkuiri merupakan salah satu cara efektif dalam membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Dengan demikian dengan mengembangkan E-modul praktikum fisika berbasis inkuiri sangat perlu dilakukan agar dapat dengan mudah dalam memahami konsep elastisitas dan Hukum Hooke sekaligus mengembangkan keterampilan berpikir ilmiahnya.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian ini adalah Research & Development dengan model 4D yang terdiri dari tahapan *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), dan

*desseminate* (penyebaran) (Thiagarajan et al., 1976). Tahapan *define* dilakukan dengan menganalisis kebutuhan, siswa guru dan materi. Tahap *design* dilakukan perancangan *Story Board* E-Modul Praktikum Fisika. Pada tahapan *development* dilakukan pengembangan E-Modul Praktikum Fisika dan melakukan uji validasi oleh pakar yang terdiri dari 3 orang pakar. Selanjutnya dilakukan uji kepraktisan produk e-modul praktikum fisika pada skala kecil (5 responden) dan skala besar (20 responden) yaitu siswa SMK Nurul Huda Sukaraja. Pada tahapan *disiminate* dilakukan penyebaran E-Model Praktikum Fisika secara online melalui Aplikasi *Google Play Books*.

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini adalah lembar validasi dan angket respon kepraktisan. Lembar validasi digunakan untuk menilai e-modul praktikum Fisika yang dikembangkan. Sementara lembar angket digunakan untuk merespon kepraktisan e-modul praktikum fisika. Penilaian terdiri dari 4 kategori yaitu sangat baik (4), Baik (3), cukup (2) dan kurang (1). Teknik analisis data untuk uji kelayakan dan kepraktisan menggunakan formulasi sebagai berikut:

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

Keterangan:

$\bar{X}$ : Rata-rata skor penilaian

$\sum X$ : Jumlah skor dari penilai

N : Jumlah penilai

Setelah diketahui nilai rata-rata skor, bisa dicari nilai presentasinya dengan rumus:

$$Rata - rata \text{ hasil} = \frac{Skor \text{ rata-rata}}{Skor \text{ total}} \times 100 \quad (2)$$

Kriteria penilainya dapat diketahui dengan cara membuat rentang penilaian ideal seperti tabel berikut (Afriani & Fitria, 2021):

**Tabel 1.** Nilai Konversi Validitas Ahli

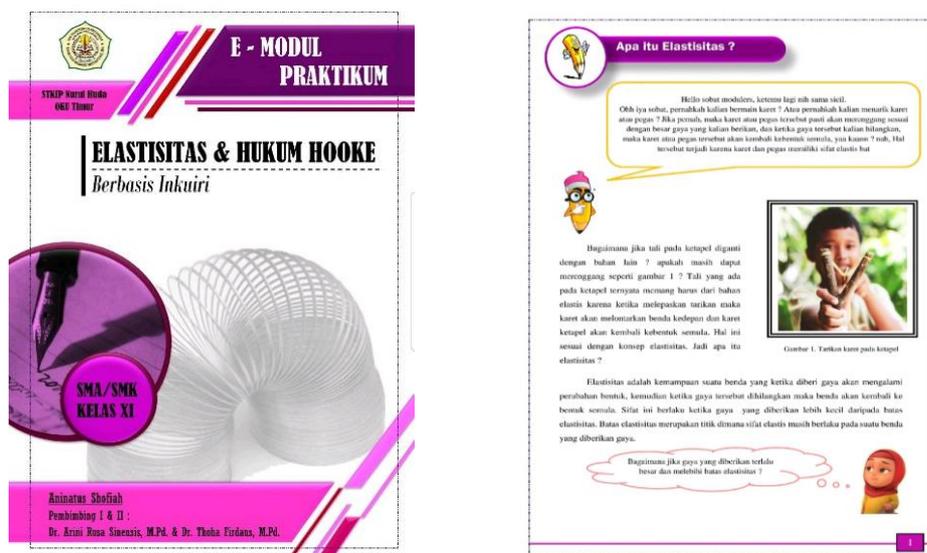
Interval Presentasi Skor	Jawaban Responden	Kriteria
81% ≤ 100%	Sangat Sesuai (SS)	Sangat Valid
61% ≤ 80%	Sesuai (S)	Valid
41% ≤ 60%	Kurang Sesuai (KS)	Cukup
≥ 40%	Tidak Sesuai (TS)	Tidak Valid

**Tabel 2.** Nilai Konversi Kepraktisan

Interval Presentasi Skor	Jawaban Responden	Kriteria
$81\% \leq 100\%$	Sangat Sesuai (SS)	Sangat Praktis
$61\% \leq 80\%$	Sesuai (S)	Praktis
$41\% \leq 60\%$	Kurang Sesuai (KS)	Cukup
$\geq 40\%$	Tidak Sesuai (TS)	Tidak Praktis

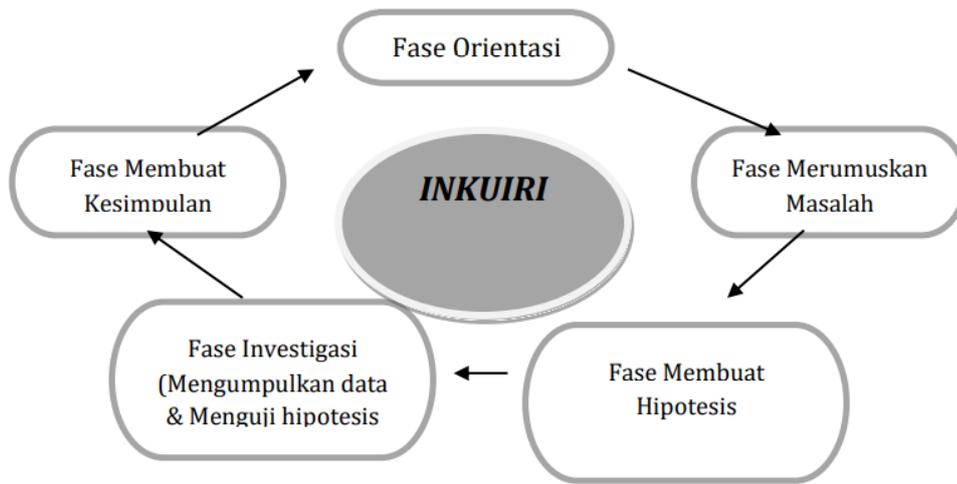
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap *define* kebutuhan e-modul praktikum dalam pembelajaran fisika sangat penting baik untuk guru dan siswa. Pentingnya e-modul praktikum dalam pembelajaran fisika untuk mempermudah peserta didik dalam memahami, menganalisis serta menyimpulkan materi yang telah dipahami baik secara individu maupun kelompok. Selain itu, dengan adanya praktikum peserta didik aktivitas *hands-on* pada e-modul maka peserta didik dapat mengetahui secara langsung tentang materi. Pada tahap *design* E-modul ini dibuat dengan menggunakan *Microsoft Office Word 2016* yang kemudian di save ke *Adobe Reader X* dan setelah itu di unggah pada web *Google Play Book Partner* agar dapat terbit di *Google Play Store/Play Book*. Komponen-komponen penyusun e-modul antara lain cover, kata pengantar, daftar isi, panduan penggunaan e-modul, kerangka konsep e-modul, peta konsep, materi pembelajaran dan lembar evaluasi (aktivitas *hands-on*). Berikut ini tampilan cover dan materi dari e-modul praktikum fisika berbasis inkuiri yang ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Cover e-modul Praktikum Fisika dan Materi

Pada e-modul praktikum ini peserta didik dapat beraktivitas *hands-on* yaitu berbasis inkuiri. Berikut proses pembelajaran inkuiri yang terdapat pada gambar 2.



**Gambar 2.** Tahapan pembelajaran berbasis inkuiri

Pada e-modul praktikum fisika siswa melakukan kegiatannya sesuai dengan langkah langkah inkuiri yang ditunjukkan pada gambar 3.

**ORIENTASI**

Pernahkan sobat modulers bermain plastisin ? atau jangan bilang kalau sobat modulers belum tau nih plastisin itu apa ? okey, disini akan kita bahas mengenai plastisin.

Plastisin adalah senyawa lilin mainan yang dapat dibentuk sesuka hati oleh anak-anak, juga warna-warna cerah pada plastisin yang dapat menarik minat siswa untuk memegang dan membentuk plastisin menjadi mainan yang mereka inginkan. Bermain plastisin bisa menjadi kegiatan yang menyenangkan bagi anak-anak. Bermain plastisin juga dapat meningkatkan daya imajinasi anak, mengasah kemampuan analisisnya, kreativitasnya, dan memecahkan masalah.

Gambar 4. Membuat kerajinan dari lilin mainan plastisin

**MERUMUSKAN MASALAH**

Amati gambar 5 berikut !

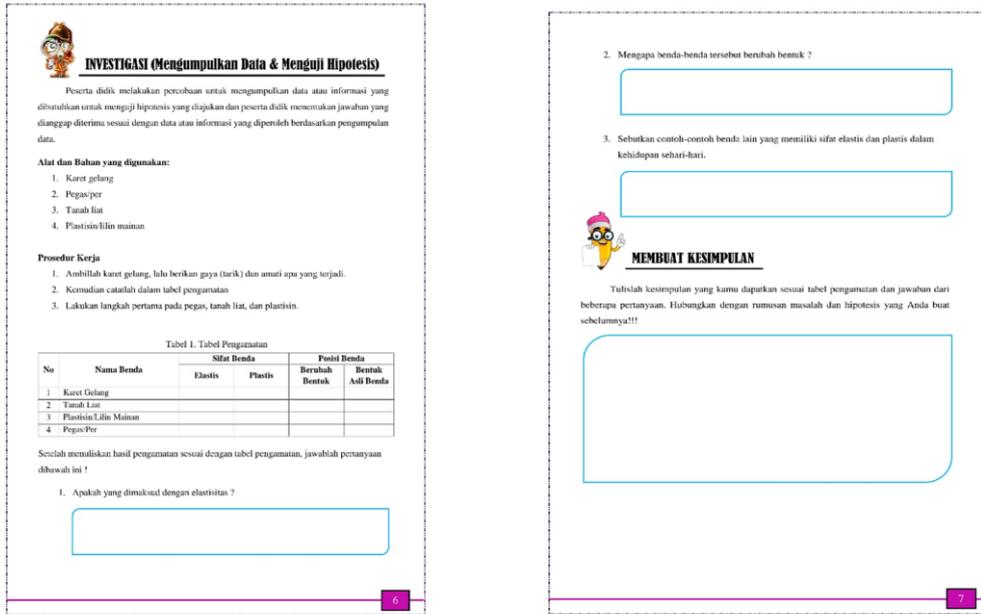
4

**MEMBUAT HIPOTESIS**

Setelah peserta didik mengamati gambar 5, Peserta didik menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan yang menjadi prioritas penyelidikan.

Tuliskan Hipotesis :

5



**Gambar 3.** Aktivitas *hands-on* berbasis inkuri dalam e-modul praktikum fisika

Pada tahap *develop* dilakukan penilaian kelayakan e-modul praktikum fisika oleh para ahli. Validasi produk e-modul praktikum fisika ini dilakukan oleh 3 orang ahli. Data penilaian e-modul praktikum fisika ini meliputi: aspek kesesuaian materi pembelajaran, pemrograman e-modul, tampilan, konten dan komunikasi visual. Data hasil validasi e-modul dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Data Hasil validasi e-modul

No	Validator	Presentase	Kriteria
1.	AP-1	90%	Sangat Valid
2.	AP-2	78%	Valid
3.	AP-3	83%	Sangat Valid
Jumlah		251%	
Rata-rata		83,7%	Valid

Hasil penilaian e-modul praktikum fisika oleh paraValidator dihasilkan sangat valid (83,7%). Hasil penilaian Validator 1 sebesar 90%, Validator 2 mendapatkan nilai 78% dan Validator 3 sebesar 83%. Dengan demikian, e-modul praktikum fisika berbasis inkuiri pada materi elastisitas dan hukum hooke dinyatakan layak dan valid digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran fisika.

Uji coba skala kecil terhadap produk dilakukan untuk menguji kepraktisan e-modul. Uji kepraktisan e-modul dilakukan pada kelompok kecil yaitu 5 siswa. Data kepraktisan e-modul berdasarkan uji coba skala kecil diperoleh data yang ditampilkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Uji Coba Kepraktisan Produk pada Skala Kecil

No	Responden	Aspek Kepraktisan Modul			
		Kemudahan Penggunaan	Daya Tarik	Efisiensi	Manfaat
1.	R-1	23	20	16	19
2.	R-2	23	19	16	19
3.	R-3	23	19	14	20
4.	R-4	23	19	16	19
5.	R-5	21	19	16	18
Jumlah		113	96	78	95
Rata-rata		3,77	3,84	3,9	3,8
Presentase		94,2%	96%	97,5%	95%
Rata-rata		95,69%			
Kategori		Sangat Praktis			

Berdasarkan tabel 2. Hasil penilaian uji coba skala kecil kepraktisan e-modul fisika oleh peserta didik keseluruhan mendapatkan kategori sangat Praktis (95,69%). Ditinjau dari aspek penilaian keseluruhan, aspek presentase tertinggi yaitu Efisiensi kategori sangat sesuai (97,50%), Daya tarik (96%), manfaat (95%) dan kemudahan penggunaan e-modul (94,2%). Dengan demikian hasil uji kepraktisan pada e-modul dalam uji coba skala kecil dinyatakan sangat praktis dengan presentase modul 95,69%.

Selanjutnya dilakukan uji kepraktisan e-modul dilakukan pada kelompok yang lebih besar yaitu oleh 20 siswa. Data hasil penilaian kepraktisan e-modul oleh peserta didik terdapat pada tabel 5.

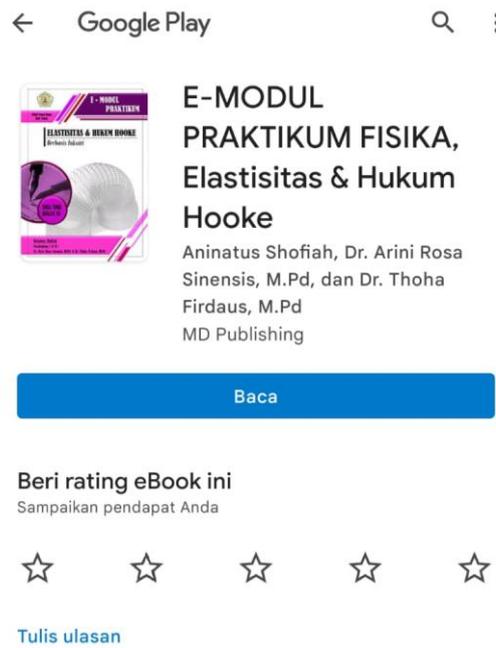
**Tabel 5.** Tabel Data Hasil Kepraktisan E-Modul Uji Coba Skala Besar

No	Responden	Aspek Kepraktisan e-Modul			
		Kemudahan Penggunaan	Daya Tarik	Efisiensi	Manfaat
1.	R-1	23	20	16	19
2.	R-2	23	19	16	19
3.	R-3	23	19	14	20
4.	R-4	23	19	16	19
5.	R-5	21	19	16	18
6.	R-6	23	19	16	19
7.	R-7	21	19	16	18
8.	R-8	23	19	16	19
9.	R-9	21	19	16	18
10.	R-10	23	19	16	19
11.	R-11	23	19	14	20
12.	R-12	23	19	16	19
13.	R-13	21	19	16	18
14.	R-14	23	19	16	19

15.	R-15	21	19	16	18
16.	R-16	23	20	16	19
17.	R-17	23	19	16	19
18.	R-18	23	19	14	20
19.	R-19	23	19	16	19
20.	R-20	21	19	16	18
Jumlah		448	382	314	377
Rata-rata		3,73	3,82	3,93	3,77
Persentase		93,2%	96%	98,2%	94%
Rata-rata		95,3%			
Kategori		Sangat Praktis			

Hasil uji coba skala besar untuk kepraktisan e-modul fisika didapatkan hasil sangat praktis (95,38%). Ditinjau dari aspek penilaian keseluruhan, presentase tertinggi yaitu dari efisiensi (98,2%), Daya tarik (96%), Manfaat (94%) dan kemudahan penggunaan e-modul praktikum fisika (93,2%). Dengan demikian hasil uji kepraktisan pada e-modul dinyatakan sangat praktis dengan rata-rata presentase 95,38% sehingga dapat digunakan sebagai bahan ajar pembelajaran praktikum fisika.

Pada tahap *disserminate* atau penyebaran produk e-modul praktikum fisika dilakukan secara online agar produk ini dapat digunakan oleh guru dan peserta didik dalam pembelajaran baik *offline* maupun *online*. Pada tahap penyebaran ini e-modul praktikum fisika diterbitkan di *google play store* dan nantinya pengguna dapat mendownload buku dari situs link yang telah dibagikan atau mendownload terlebih dahulu *Google Book* pada *Google Play Store* kemudian mencari judul e-modul yang telah dibuat pada laman pencarian. Tampilan E-Modul Praktikum Fisika yang telah dipublikasikan dalam google play ditampilkan pada Gambar 4.



**Gambar 4.** E-Modul Praktikum Fisika yang telah dipublikasikan dalam Google Play

Hasil menunjukkan bahwa E-Modul yang dikembangkan memiliki kelayakan dan kepraktisan yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai salah satu bahan ajar praktikum fisika. E-Modul yang dikembangkan adalah berbasis inkuiri yang mengarahkan siswa dalam proses berpikir analitis untuk mencari sendiri jawaban dan solusi terhadap masalah yang dihadapi (Sulistiyono, 2020). Inkuiri juga menekankan pada proses menanyakan dan berusaha dalam mencari solusi jawaban terhadap masalah (Mahardika et al., 2019). Dengan demikian pada isi e-modul praktikum fisika disajikan beberapa pertanyaan ilmiah yang mengarahkan peserta didik untuk melakukan kegiatan penyelidikan.

Pembelajaran berbasis inkuiri juga dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika (Pramudyawan et al., 2020), meningkatkan keterampilan proses siswa (Sulistiyono, 2020), meningkatkan berpikir kritis siswa (Maryam et al., 2020). Oleh karena itu, e-modul yang dikembangkan dipandang efektif untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir siswa.

E-Modul yang dikembangkan merupakan hasil dari analisis kebutuhan pembelajaran Fisika yang dapat menjadi solusi untuk pembelajaran daring maupun luring khususnya pada pembelajaran Fisika. Pada E-Modul ini didesain sebuah pembelajaran yang mengasah siswa dalam berpikir ilmiah. Pada topik elastisitas dan hukum hooke aplikasinya sangat mudah ditemui dalam lingkungan sekitar, maka dari itu penyajian masalah dalam e-modul sangat erat dan kaitannya dengan contoh atau fenomena yang teramati oleh peserta didik seperti platisin, karet gelang dan pegas. Ketiga bahan tersebut mudah didapatkan dan

dipraktikumkan oleh peserta didik dirumah maupun di sekolah. Sehingga pembelajaran fisika dapat tetap berjalan dengan baik dengan ketersediaan e-modul praktikum fisika. Dengan demikian, ketersediaan e-modul memiliki nilai efisien yang tinggi. Hasil ini juga dibuktikan berdasarkan data uji coba kepraktisan modul pada aspek efisien yaitu sebesar 98,2% dengan kriteria sangat praktis.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa e-modul praktikum fisika berbasis inkuiri pada materi elastisitas dan hukum hooke untuk siswa SMA/SMK yang dikembangkan melalui model 4D (*Four-D Models*) dinyatakan layak sangat valid dengan persentase sebesar (83,7%) dan sangat praktis dengan persentase sebesar (95,38%). E-Modul juga dapat diakses mudah melalui aplikasi *Google Books* sehingga siswa dapat belajar dimanapun tanpa harus berada di kelas. E-Modul Praktikum Fisika yang dikembangkan belum interaktif langsung terhadap peserta didik. Oleh karena itu untuk peneliti selanjutnya dapan mengembangkan e-modul interaktif berbasis inkuiri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, L., & Fitria, Y. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Berbantuan Adobe Flash Cs6 untuk Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid-19. Edukatif: *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4),2141–2148.<https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i4.117>
- Ariani, T. (2019). Efektivitas Bahan Ajar Fisika berbasis Scientific Materi Termodinamika. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 6(1), 45-55.
- Astuti, Y., & Setiawan, B. (2013). Pengembangan lembar kerja siswa (LKS) berbasis pendeka-tan inkuiri terbimbing dalam pembelajaran kooperatif pada materi kalor. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), 88–92. <https://doi.org/10.15294/jpii.v2i1.2515>
- Bruck, L. B., Bretz, S. L., & Towns, M. H. (2008). Characterizing the Level of Inquiry in the Undergraduate Laboratory. *Journal of College Science Teaching*, 38(1), 52–58.
- Cheva, V. K., & Zainul, R. (2019). Pengembangan E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Sifat Keperiodikan Unsur Untuk Sma/Ma Kelas X. *EduKimia*, 1(1), 28–36. <https://doi.org/10.24036/ekj.v1i1.104077>
- Dwi Lestari, H., & Putu Parmiti, D. P. P. (2020). Pengembangan E-Modul Ipa Bermuatan Tes Online Untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Journal of Education Technology*, 4(1), 73. <https://doi.org/10.23887/jet.v4i1.24095>
- Harefa, D. P., & Gumay, O. P. U. (2021). Pengembangan Buku Ajar Fisika Berbasis Problem Based Learning pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 3(1), 1–14. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v3i1.1044>
- Haspen, C. D. T., & Festiyed. (2019). Meta-Analisis Pengembangan E-Modul Berbasis

- Inkuiri Terbimbing Pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 5(2), 180–187.
- Haspen, C. D. T., Syafriani, S., & Ramli, R. (2021). Validitas E-Modul Fisika SMA Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Etnosains untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 5(1), 95–101. <https://doi.org/10.24036/jep/vol5-iss1/548>
- JH, T. S. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis Web Untuk Meningkatkan Pencapaian Kompetensi Pengetahuan Fisika Pada Materi Listrik Statis Dan Dinamis Sma. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 3(2), 51. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v3i2.13731>
- Mahardika, I. K., Rofiqoh, A., & Supeno. (2019). Model Inkuiri Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Verbal Dan Matematis Pada Pembelajaran Fisika Di Sma. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2), 77–85.
- Maryam, M., Kusmiyati, K., Merta, I. W., & Artayasa, I. P. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(3), 206–213. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i3.1355>
- Mayanty, S., Astra, I. M., & Rustana, C. E. (2018). Pengembangan e-modul fisika berbasis problem based learning ( pbl ) untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional Quantum*, 25, 1–13.
- Mulya, E. P., Putra, A., & Nurhayati. (2017). Pembuatan E-Modul Berbasis Inkuiri Terstruktur pada Materi Gerak dan Gaya untuk Pembelajaran IPA Kelas VII SMP/MTs. *Pillar of Physics Education*, 9(April), 169–176.
- Pramudyawan, M. T. S., Doyan, A., & 'Ardhuha, J. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Kit Alat Percobaan Usaha dan Energi terhadap Penguasaan Konsep Fisika Peserta didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 40–44. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.290>
- Putri, I. T., Aminoto, T., & Pujaningsih, F. B. (2020). Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Teori Kinetik Gas. *EduFisika*, 5(01), 52–62. <https://doi.org/10.22437/edufisika.v5i01.7725>
- Saputra, B. E., Pathoni, H., & Kurniawan, D. A. (2020). Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Multirepresentasi Pada Materi Gerak Lurus. *EduFisika*, 5(01), 39–44. <https://doi.org/10.22437/edufisika.v5i01.8843>
- Sudarsana, W., Sarwanto, S., & Marzuki, A. (2021). Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Discovery Learning Terintegrasi Website Sebagai Alternatif Pembelajaran Akibat Pandemi Covid 19. *EDUPROXIMA : Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 3(2), 65–71. <https://doi.org/10.29100/eduproxima.v3i2.2085>
- Sulistiyono, S. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri TerbiSulistiyono, S. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Ma Riyadhus Solihin. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 10(2), 61. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 10(2), 61.
- Syafutri, E., Widodo, W., & Pramudya, Y. (2019, November). Pengembangan e-modul fisika interaktif pada materi fluida dinamis menggunakan pendekatan SETS (Science, Environment, Technology, Society). In *Prosiding seminar nasional pendidikan mipa dan teknologi II* (Vol. 1, No. 1, pp. 330-340).
- Syahiddah, D. S., A.P, P. D., & Supriadi, B. (2021). Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis

STEM ( Science , Technology , Engineering , and Mathematics ) Pada Materi Bunyi.  
*Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 2(1), 1–8.

Thiagarajan, S., Semmel, S. D., & Semmel, I. M. (1976). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. *Journal of School Psychology*, 14(1), 75. [https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2)

---

## IDENTIFIKASI KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS VIII SMP MAMBAUL HISAN NGADILUWIH KEDIRI DALAM PEMECAHAN MASALAH MATERI TEKANAN ZAT

Siti Afidatul Karomah<sup>1</sup>, Husni Cahyadi Kurniawan<sup>2</sup>, Nani Sunarmi<sup>3</sup>  
sitiafidatul1999@gmail.com

<sup>1,2,3</sup> UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung, Jawa Timur, Indonesia

Received: 31 Maret 2022

Revised: 04 April 2022

Accepted: 24 Mei 2022

---

**Abstract:** *This study aims to identify the level of creative thinking ability of Class VIII SMP Mambaul Hisan Ngadiluwih Kediri in solving the problem of substance pressure. It is very important for students to have creative thinking skills in the learning process, especially physics lessons. The research method used is descriptive qualitative. Aspects of creative thinking skills tested include fluency, flexibility, originality, and elaboration. Collecting data through written tests and interviews, where the data obtained in the form of quantitative data and then analyzed descriptively. The results showed that the creative thinking skills of high-ability students were at level 3, namely being creative and able to fulfill the three aspects tested. Students of moderate ability are at level 2 which is creative enough to be able to fulfill the two aspects tested. Low ability students are at level 1 and level 0, level 1 students are less creative only meet one aspect and level 0 students have not fulfilled one aspect of creative thinking tested.*

**Keywords:** *identification, creative thinking ability, substance pressure*

**Abstrak:** *Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi tingkat kemampuan berpikir kreatif Kelas VIII SMP Mambaul Hisan Ngadiluwih Kediri dalam pemecahan masalah materi tekanan zat. Kemampuan berpikir kreatif sangat penting dimiliki oleh siswa dalam proses pembelajaran terutama pelajaran fisika. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif. Aspek kemampuan berpikir kreatif yang diujikan meliputi kelancaran, keluwesan, keaslian, dan elaborasi. Pengumpulan data melalui tes tulis dan wawancara, dimana data yang diperoleh berupa data kuantitatif kemudian dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan kemampuan berpikir kreatif siswa kemampuan tinggi berada tingkat 3 yakni kreatif mampu memenuhi tiga aspek yang diujikan. Siswa kemampuan sedang berada tingkat 2 yakni cukup kreatif mampu memenuhi dua aspek yang diujikan. Siswa kemampuan rendah ada di tingkat 1 dan tingkat 0, siswa tingkat 1 kurang kreatif hanya memenuhi satu aspek saja dan siswa tingkat 0 belum memenuhi salah satu aspek berpikir kreatif yang diujikan.*

**Kata kunci:** *identifikasi, kemampuan berpikir kreatif, tekanan zat*

### PENDAHULUAN

Berpikir kreatif adalah salah satu jenis kemampuan berpikir yang identik dengan mencetuskan ide maupun gagasan baru yang belum terpikirkan sebelumnya sehingga menghasilkan gagasan orisinal yang berbeda dengan gagasan sebelumnya (Faelasofi, 2017). Gagasan baru yang dicetuskan diperoleh dari hasil pemikiran yang logis dan menggunakan akal sehat. Menjadi suatu hal yang penting kemampuan berpikir kreatif di era sekarang dimana persaingan global terjadi diberbagai bidang kehidupan sehingga menuntut seseorang

harus memiliki kreativitas yang dapat diunggulkan dari lainnya. Kemampuan siswa dalam berpikir kreatif dapat berkembang secara optimal, jika guru memberikan suatu permasalahan dengan memberi kebebasan siswa dalam berpikir memecahkan masalah guna menumbuhkembangkan kemampuan berpikir kreatif yang terdapat pada siswa. Kemampuan berpikir kreatif yang baik akan mempengaruhi cara berpikir dalam pemecahan masalah sehingga akan terjadi perubahan-perubahan terhadap prestasi belajar siswa (Sari et al., 2018). Sering kali dijumpai bahwa prestasi siswa di sekolah hanya diukur melalui nilai pengetahuan yang didapat dari hasil ujian yang berisi pengerjaan soal maupun perhitungan dengan rumus dari materi yang telah diterima. Namun, siswa tidak dapat memaknai konsep fisika sebenarnya bahkan belum memahami penerapan materi yang telah dipelajari di kehidupan sehari-hari (Rofiqoh et al., 2020). Hal tersebut karena sering kali dalam pembelajaran lebih mengutamakan segi pengetahuan akan tetapi kreativitas siswa kurang diperhatikan dan diapresiasi sehingga siswa tidak mau menciptakan suatu hal baru dan unik dari sebelumnya.

Pada pembelajaran di sekolah guru terbiasa memberikan contoh soal terlebih dahulu sebelum memberikan tes kepada siswa sehingga siswa akan kesulitan jika diberikan soal dengan bentuk yang berbeda. Selain itu juga keaktifan siswa yang masih rendah, dimana banyak yang beranggapan bahwa mata pelajaran fisika adalah suatu pelajaran yang sulit dan membosankan. Penyebabnya siswa kesulitan dalam perhitungan dan penghapalan rumus serta merasa sulit dan kurang percaya diri untuk mengungkapkan ide. Disamping itu juga siswa cenderung kurang memahami dalam memecahkan masalah. Kegiatan pembelajaran merupakan aktivitas guru untuk menciptakan kondisi yang memungkinkan proses belajar siswa berlangsung. Dalam prosesnya kegiatan pembelajaran dilakukan untuk menjadikan siswa dapat termotivasi untuk melakukan kegiatan berpikir dalam memahami dan menggali konsep untuk mencapai tujuan pembelajaran, salah satunya kegiatan berpikir kreatif (Ariani, T, 2020).

Selama ini proses belajar masih berlangsung satu arah dan guru sumber utama informasi yang diperoleh siswa. Dengan keadaan tersebut mengakibatkan siswa menjadi pasif, cenderung hanya menerima informasi dan kurang kreatif. Hal ini berakibat pada kurangnya antusiasme siswa dalam proses pembelajaran, terutama fisika yang dianggap pelajaran yang sulit. Fisika sendiri merupakan salah ilmu yang mempelajari proses pemecahan masalah fenomena alam yang ada di sekitar kita sehingga mengembangkan sikap berpikir aktif dan kreatif siswa. Selain itu, dari proses pemecahan masalah berperan dalam proses pembentukan karakter siswa secara kognitif, afektif, maupun psikomotorik dan pengembangan ilmu

pengetahuan dan teknologi (Zunanda & Sinulingga, 2015). Namun kenyataannya proses pembelajaran cenderung guru yang aktif sehingga tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika. Hal tersebut mengakibatkan siswa kurang berfikir kreatif dalam mempelajari konsep fisika. Untuk mengatasi hal tersebut salah satunya adalah penerapan pembelajaran berbasis proses pemecahan masalah.

Pemecahan masalah sendiri dianggap sebagai aktivitas intelektual tinggi yang memberikan kebebasan kepada siswa untuk berinisiatif dalam pemecahan masalah dengan mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya. Masalah yang diberikan berupa masalah yang memberi keleluasaan siswa dalam mengkombinasikan berbagai cara yang diyakini untuk memecahkan permasalahan, masalah ini juga menuntut siswa untuk mengemukakan jawaban dengan beragam variasi jawaban yang benar. Soal yang diberikan pada penelitian ini bertujuan mengasah kemampuan berpikir kreatif melalui penyajian berbagai variasi jawaban dalam pemecahan masalah. Dari jawaban siswa, didapatkan sebagian besar siswa memberikan pemecahan masalah hanya satu cara dan tidak menuliskan variasi jawaban.

Kemampuan siswa dalam berpikir kreatif dapat dikembangkan salah satunya pada materi kelas VIII yaitu Tekanan Zat. Karena pada materi ini, memberi kesempatan siswa untuk mengemukakan ide penyelesaian dari permasalahan dengan beragam cara yang berbeda. Dalam kehidupan sehari-hari, materi tekanan zat sudah sering dijumpai. Siswa akan antusias dalam pembelajaran ketika materi yang disajikan sering dijumpai pada kehidupan nyata. Materi tekanan zat banyak digunakan pada peralatan modern. Misalnya pada permasalahan mengenai tekanan hidrostatik untuk mendesain jembatan, hukum pascal pada dongkrak hidrolik, hukum Archimedes dalam pembuatan kapal laut dan kapal selam. Tetapi sebagian besar siswa kurang menyadari mengenai hal tersebut. Sehingga diperlukan proses belajar dan pemberian latihan soal yang baik pada materi tekanan zat agar konsep pada materi ini dapat diterapkan dan mengembangkan kemampuan siswa dalam berpikir kreatif. Dengan pemberian masalah yang memiliki variasi jawaban pada materi tekanan zat dapat digunakan dalam mengidentifikasi kemampuan siswa dalam berpikir kreatif.

## **LANDASAN TEORI**

### **Pengertian Identifikasi**

Identifikasi berasal dari kata *identify* artinya menelaah, meneliti, mengenali. Identifikasi dapat diartikan suatu tindakan untuk mengenali, menemukan, mengumpulkan data maupun informasi mengenai sesuatu yang diperoleh dari lapangan. Identifikasi merupakan proses

pengenalan suatu obyek maupun individu dalam suatu kelas sesuai dengan karakteristik tertentu (Khasani et al., 2019). Dapat disimpulkan bahwa identifikasi yaitu mengumpulkan data dan informasi sesuatu agar menemukan karakteristik suatu hal untuk menempatkan pada suatu kelas tertentu. Identifikasi pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik setiap siswa mengenai kemampuan berpikir kreatif kemudian digolongkan pada tingkatan kemampuan berpikir kreatif.

### **Kemampuan Berpikir Kreatif**

Kemampuan didefinisikan sebagai kesanggupan, kecakapan, dan kekuatan seseorang dalam melaksanakan pekerjaan. Kemampuan dalam proses berpikir merupakan suatu hal yang penting agar seseorang mampu menyelesaikan tugas yang dibebankan kepadanya (Akbarita, 2018). Hal utama perbedaan antara manusia dan hewan pada kemampuan berpikirnya. Dengan akal pikiran dan bahasa yang dimiliki manusia dapat berpikir, sedangkan hewan melalui insting yang dimilikinya. Segala tindakan manusia dan interaksi yang dilakukan tentunya didasari dari proses berpikir. Salah satu proses berpikir adalah berpikir kreatif yang termasuk kemampuan berpikir tingkat tinggi. Berpikir kreatif adalah suatu aktivitas mental dengan menciptakan ide baru berupa gagasan maupun tindakan nyata. Hasil dari proses berpikir kreatif seseorang berupa kreativitas.

### **Aspek Kemampuan Berpikir Kreatif**

Penelitian ini mengukur kognitif siswa mengenai kemampuan dalam berpikir kreatif melalui tes tulis yang meliputi empat aspek yang disajikan pada tabel 1 berikut:

**Tabel 1.** Aspek & Indikator Berpikir Kreatif (Armandita et al., 2017)

Aspek	Indikator
Kelancaran ( <i>Fluency</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Menuliskan banyak variasi gagasan dalam pemecahan masalah yang disajikan</li> <li>– Lancar dalam menghasilkan berbagai gagasan</li> </ul>
Keluwesan ( <i>Flexibility</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Memberikan cara pemecahan masalah yang berbeda-beda dengan baik dan benar</li> <li>– Dapat menuliskan ide gagasan dengan luwes</li> </ul>
Keaslian ( <i>originality</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mengemukakan jawaban yang unik dan berbeda dari kebanyakan lainnya dalam pemecahan masalah</li> <li>– Dapat menuliskan jawaban dari hasil pemikiran sendiri (orisinal)</li> </ul>
Terperinci ( <i>Elaboration</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Menyajikan gagasan pemecahan masalah secara sistematis, runtut dan jelas</li> <li>– Menguraikan gagasan secara detail dan lengkap</li> </ul>

Tingkatan dalam berpikir kreatif dikategorikan menjadi lima tingkatan yang disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 2.** Tingkatan Kemampuan Berpikir Kreatif (Mufida, 2014)

Tingkat	Karakteristik
Tingkat 4 (sangat kreatif)	Keempat aspek kemampuan berpikir kreatif dari masalah yang disajikan mampu dipenuhi oleh siswa
Tingkat 3 (kreatif)	Ketiga aspek kemampuan berpikir kreatif dari masalah yang disajikan mampu dipenuhi oleh siswa
Tingkat 2 (cukup kreatif)	Kedua aspek kemampuan berpikir kreatif dari masalah yang disajikan mampu dipenuhi oleh siswa
Tingkat 1 (kurang kreatif)	Dari empat aspek kemampuan berpikir kreatif dari masalah yang disajikan, siswa hanya mampu memenuhi satu aspek saja
Tingkat 0 (tidak kreatif)	Tidak ada aspek kemampuan berpikir kreatif dari masalah yang disajikan mampu dipenuhi oleh siswa

## METODE PENELITIAN

Pendekatan dalam penelitian ini yaitu pendekatan kualitatif. Pada pendekatan kualitatif, peran peneliti dan kehadiran di lapangan sangat penting karena peneliti bertindak sebagai *human instrumen*. Tindakan peneliti di lapangan berperan dalam perencanaan, pelaksanaan, dan penarikan kesimpulan dari hasil penelitian (Sugiono, 2015). Data penelitian ini berupa data yang bersifat kualitatif dalam bentuk deskripsi. Hasil deskripsi data mengenai aspek kemampuan berpikir kreatif meliputi kelancaran, keluwesan, keaslian, dan elaborasi. Subjek penelitian berjumlah 22 siswa diambil dari kelas VIII SMP Mambaul Hisan Ngadiluwih tahun ajaran 2020/2021 yang telah mendapatkan materi tekanan zat. Kemudian dipilih enam siswa untuk wawancara yang diambil berdasarkan hasil tes tulis yang terdiri dari masing-masing dua siswa sebagai perwakilan setiap kategori. Pengelompokan siswa berdasarkan pada kategori berikut:

1. Kategori kemampuan tinggi adalah siswa dengan kriteria, skor tes  $> 77$
2. Kategori kemampuan sedang adalah siswa dengan kriteria,  $77 > \text{skor tes} > 58$
3. Kategori kemampuan rendah adalah siswa dengan kriteria,  $58 > \text{skor tes}$

Pada penelitian ini menggunakan instrumen tes tulis berpikir kreatif serta pedoman wawancara (*interview*). Tiga tahapan yang dilakukan peneliti, meliputi tahap pralapangan, tahap penelitian, dan analisis data. Tahap pralapangan meliputi penyusunan instrumen dan

permohonan izin penelitian pada pihak terkait. Tahap penelitian dengan peneliti langsung dilokasi penelitian untuk memperoleh data dari subjek penelitian. Tahap analisis data berupa pengolahan data yang didapat dari hasil penelitian agar menemukan kesimpulan yang tepat. Pengecekan keabsahan data yang digunakan oleh peneliti menggunakan ketekunan pengamat, triangulasi, dan pengecekan sejawat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tes tulis dari 22 siswa menunjukkan 3 siswa memiliki kemampuan tinggi, 4 siswa memiliki kemampuan sedang, dan 15 siswa memiliki kemampuan rendah. Kemudian dipilih 2 siswa pada masing-masing kategori sebagai subjek wawancara. Data subjek wawancara disajikan pada tabel berikut.

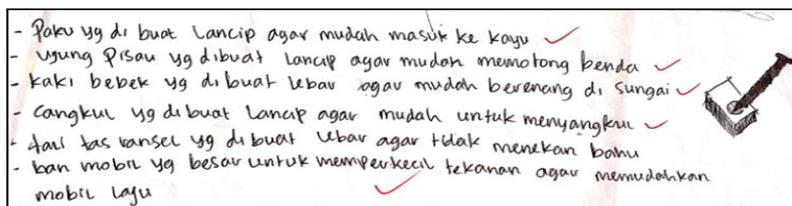
**Tabel 3.** Data Subjek wawancara

No	Kode siswa	Nilai	Kategori
1	MRA	81, 25	Tinggi
2	FHU	81, 25	Tinggi
3	LNS	75	Sedang
4	MIR	62, 50	Sedang
5	AW	50	Rendah
6	NTU	31, 25	Rendah

### Subjek Kategori Kemampuan Tinggi

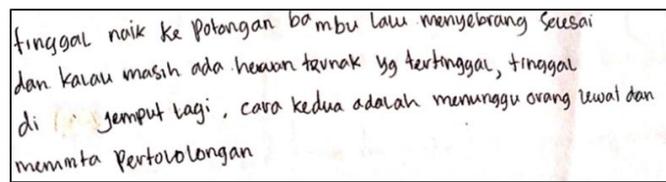
#### ▪ Subjek MRA

Berdasarkan hasil Tes Tulis serta wawancara Subjek MRA sudah memenuhi tiga aspek kemampuan berpikir kreatif dari empat aspek yang disajikan yang meliputi kelancaran, keluwesan, dan orisinalitas. Berikut uraian hasil wawancara dan tes tulis subjek MRA.



**Gambar 1.** Kutipan jawaban no.1 subjek MRA

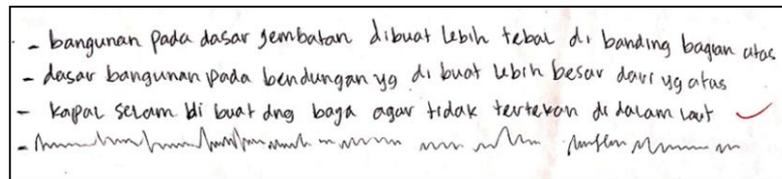
Di nomor 1 MRA mampu menuliskan sebanyak enam penerapan zat dengan baik dan benar. Karena MRA sudah memahami materi dengan baik sehingga dapat menuliskan banyak penerapan zat. Dalam soal ini, MRA sudah memenuhi aspek berpikir lancar.

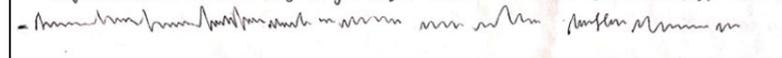


tinggal naik ke potongan bambu lalu menyebrang sesuai  
dan kalau masih ada hewan ternak yg tertinggal, tinggal  
di jemput lagi, cara kedua adalah menunggu orang lewat dan  
meminta pertolongan

**Gambar 2.** Kutipan jawaban no.2 subjek MRA

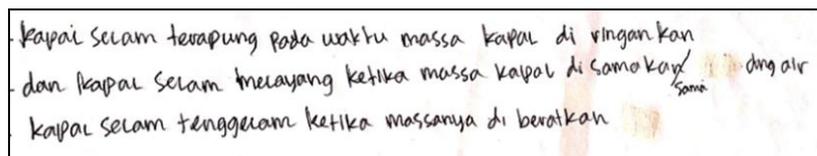
Dalam soal nomor 2 subjek MRA hanya menuliskan dua variasi jawaban. Namun, pada saat wawancara MRA mampu memberikan jawaban sebanyak empat variasi. Saat tes tulis, MRA kurang memahami pertanyaan dari soal sehingga belum maksimal jawaban yang diberikan. Setelah memahami maksud pertanyaan dengan baik, MRA dapat menjawab soal dengan memikirkan beberapa cara penyelesaian yang mungkin. Dalam soal ini aspek keluwesan sudah terpenuhi.



- bangunan pada dasar gembatan dibuat lebih tebal di banding bagian atas
- dasar bangunan pada bendungan yg di buat lebih besar dari yg atas
- kapal selam di buat dgn baga agar tidak tertekan di dalam laut ✓
- 

**Gambar 3.** Kutipan jawaban no.3 subjek MRA

Dalam soal nomor 3, siswa diharapkan dapat menuliskan contoh penerapan tekanan hidrostatis. Jawaban yang dituliskan MRA cukup baik dan berbeda dengan jawaban lainnya yang tidak dipikirkan oleh teman lainnya. Meskipun jawaban yang diberikan singkat, tetapi telah dijelaskan pada saat wawancara sehingga aspek orisinalitas subjek MRA sudah memenuhi.



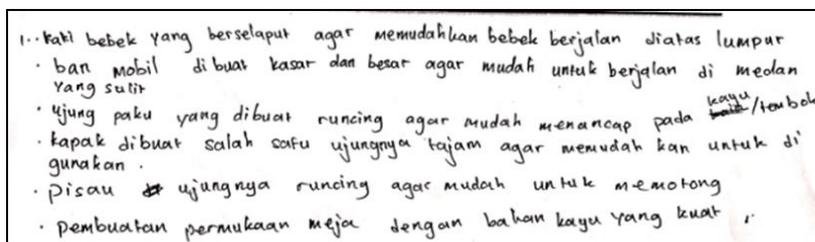
Kapal selam terapung pada waktu massa kapal di ringankan  
dan kapal selam tenggelam ketika massa kapal di sama kayak<sup>kan</sup> dgn air  
kapal selam tenggelam ketika massanya di beratkan

**Gambar 4.** Kutipan jawaban no.4 subjek MRA

Pada soal nomor 4 berisi soal elaborasi, siswa diharapkan dapat memberikan jawaban secara terperinci prinsip kerja kapal selam. Subjek MRA dapat memahami maksud dari pertanyaan. Namun, pemahaman kerja kapal selam berdasarkan hukum archimedes MRA perlu dipelajari kembali agar dapat menjawab soal dengan benar. MRA tidak menuliskan jawaban dengan rinci sesuai perintah soal. Dapat disimpulkan subjek MRA mampu memenuhi ketiga aspek dari berpikir kreatif sehingga MRA berada di tingkat 3 yang tergolong kreatif.

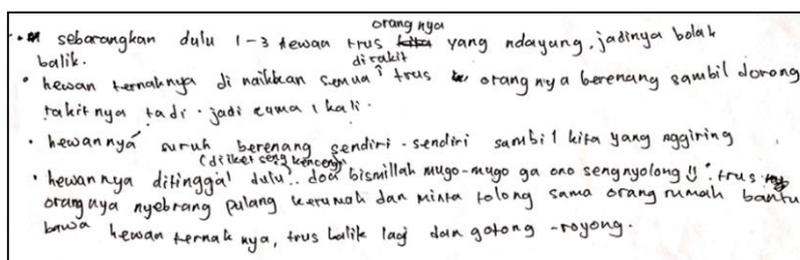
▪ **Subjek FHU**

Berdasarkan hasil Tes Tulis dan wawancara Subjek FHU mampu memenuhi tiga aspek dari empat aspek yang disajikan yang meliputi kelancaran, keluwesan, dan elaborasi. Berikut uraian hasil wawancara dan tes tulis subjek FHU.



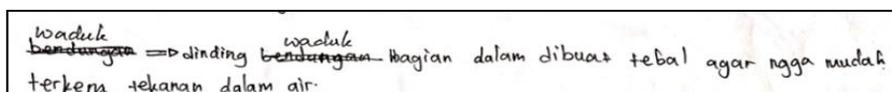
Gambar 5. Kutipan jawaban no.1 subjek FHU

Di soal nomor 1, FHU mampu memahami pertanyaan dengan baik sehingga dapat menjawab dengan tepat. FHU sudah memahami materi tekanan zat dengan baik serta aplikasi penerapan tekanan zat sering dijumpai dalam kehidupan. FHU sudah lancar menuliskan jawaban sebanyak lima contoh penerapan zat dengan baik dan benar.



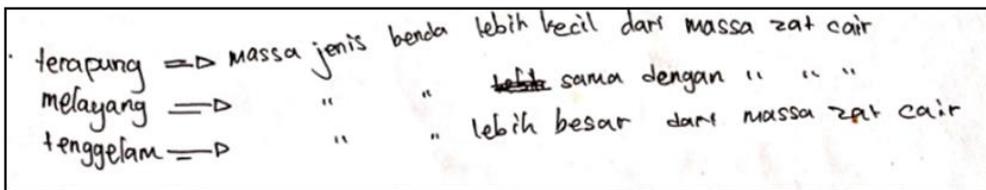
Gambar 6. Kutipan jawaban no.2 subjek FHU

Di soal nomor 2, FHU mampu memahami permasalahan yang disajikan dan memberikan empat variasi cara meskipun ada sebagian cara yang kurang benar. Dengan bekal pengetahuan yang dimiliki beserta daya imajinasi dan kreatifnya, FHU dapat memecahkan permasalahan yang disajikan dengan luwes. Sehingga komponen berpikir pada aspek keluwesan sudah terpenuhi.



Gambar 7. Kutipan jawaban no.3 subjek FHU

Di soal nomor 3, FHU belum memahami sepenuhnya mengenai materi tekanan hidrostatis dan penerapannya. Hal ini mengakibatkan pada jawaban yang diberikan FHU belum tepat dan benar meski FHU memberikan jawaban berbeda dengan lainnya. Sehingga aspek orisinalitas belum dipenuhi FHU.



Gambar 8. Kutipan jawaban no.4 subjek FHU

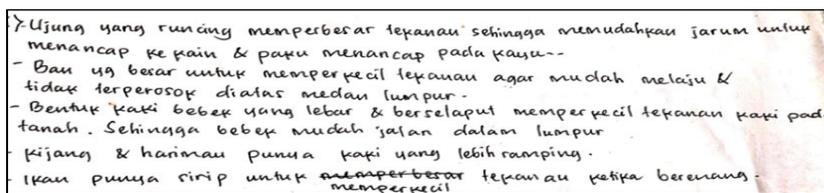
Pada soal nomor 4, konsep hukum archimedes sudah dipahami oleh FHU. Pada lembar jawaban FHU hanya menuliskan jawaban secara singkat. Namun, ketika wawancara FHU mampu menjelaskan alasan kapal selam dapat terapung, melayang, dan tenggelam secara detail dan terperinci menggunakan kalimatnya sendiri. Berdasarkan penjelasan tersebut, subjek FHU mampu memenuhi ketiga aspek dalam memecahkan soal yang disajikan. Didapat kesimpulan FHU berada pada tingkat 3 dalam berpikir kreatif yaitu tingkat kreatif.

Berdasarkan pembahasan kedua subjek berkemampuan tinggi diatas, sudah mampu memenuhi tiga aspek yang diujikan dalam berpikir kreatif. Kedua siswa dengan kemampuan tinggi dapat memahami masalah dengan baik sehingga solusi yang diberikan tepat dengan masalah yang disajikan. Kedua subjek sama-sama memiliki kemampuan berpikir lancar dan luwes. Perbedaan diantara keduanya adalah subjek MRA unggul di aspek orisinalitas, sedangkan subjek FHU unggul di aspek elaborasi.

### Subjek Kategori Kemampuan Sedang

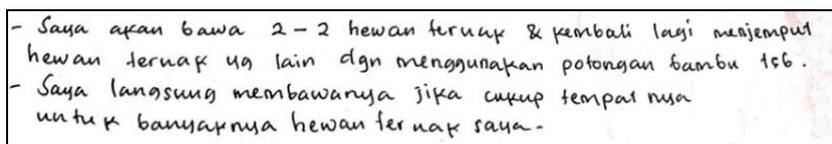
#### ▪ Subjek LNS

Berdasarkan hasil Tes Tulis dan wawancara Subjek LNS mampu memenuhi dua aspek meliputi kelancaran dan keluwesan. Berikut uraian hasil wawancara dan tes tulis subjek LNS.



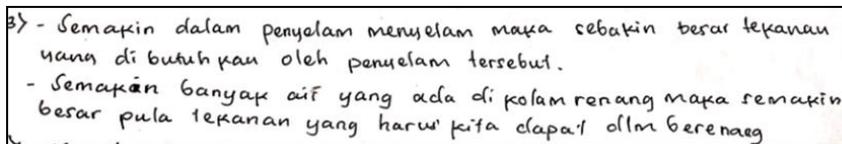
Gambar 9. Kutipan jawaban no.1 subjek LNS

Di soal nomor 1, LNS mampu memahami pertanyaan dari soal sehingga dengan bekal pengetahuan yang dimiliki mampu memberikan jawaban dengan lancar. LNS menuliskan lima penerapan zat dengan baik dan benar.



Gambar 10. Kutipan jawaban no.2 subjek LNS

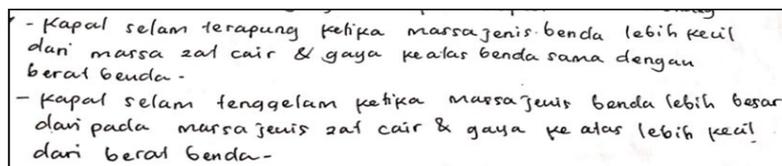
Di lembar jawaban nomor 2, LNS menuliskan dua solusi pemecahan masalah. Namun, ketika wawancara dengan daya imajinasi dan kreativitasnya LNS mampu memberikan empat variasi jawaban secara singkat dan jelas. Sehingga dalam masalah ini, aspek keluwesan sudah dipenuhi LNS.



3) - Semakin dalam penyelam menyelam maka semakin besar tekanan yang dibutuhkan oleh penyelam tersebut.  
- Semakin banyak air yang ada di kolam renang maka semakin besar pula tekanan yang harus kita dapat dlm berenang

**Gambar 11.** Kutipan jawaban no.3 subjek LNS

Pada soal nomor 3, sebenarnya LNS mampu memahami soal dengan baik. Namun, tingkat pemahaman LNS yang tergolong cukup mengenai tekanan hidrostatis sehingga LNS hanya memberikan satu jawaban benar contoh penerapan tekanan hidrosatatis dimana hampir sama dengan jawaban lainnya. Sehingga pada aspek orisinalitas LNS belum memenuhi.



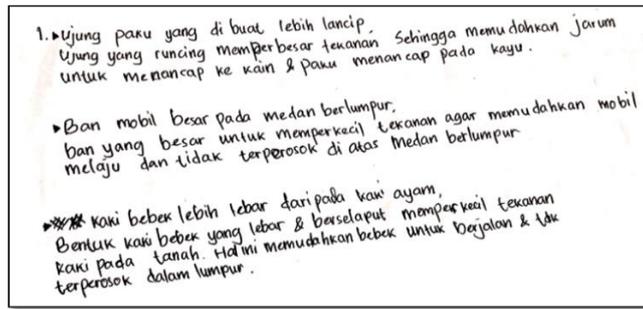
- Kapal selam terapung ketika massa jenis benda lebih kecil dari massa zat cair & gaya keatas benda sama dengan berat benda -  
- kapal selam tenggelam ketika massa jenis benda lebih besar dari pada massa jenis zat cair & gaya ke atas lebih kecil dari berat benda -

**Gambar 12.** Kutipan jawaban no.4 subjek LNS

Di soal nomor 4, LNS sudah memahami keadaan benda pada zat cair dilihat dari jawaban yang dituliskan. Namun, LNS belum mampu mengaplikasikannya pada keadaan kapal selam dalam air. Sehingga, LNS hanya menuliskan konsepnya saja tanpa mengaplikasikan secara detail dan terperinci pada kapal selam yang diminta dalam soal. Pengetahuan seseorang dalam memahami materi sangat mempengaruhi pada kemampuan menyelesaikan suatu permasalahan. Berdasarkan penjelasan tersebut, LNS mampu memenuhi dua aspek pemecahan masalah dalam berpikir kreatif. Didapat kesimpulan LNS berada pada tingkat 2 yaitu cukup kreatif.

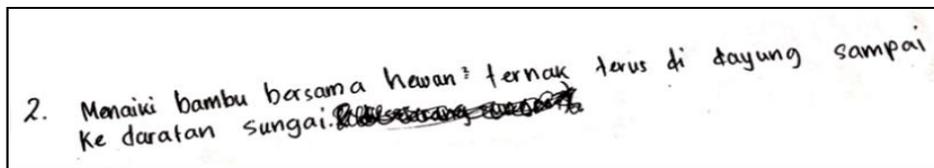
#### ▪ **Subjek MIR**

Dari Tes Tulis dan wawancara Subjek MIR sudah memenuhi dua aspek kemampuan berpikir meliputi kelancaran dan elaborasi. Berikut uraian hasil wawancara dan tes tulis subjek MIR.



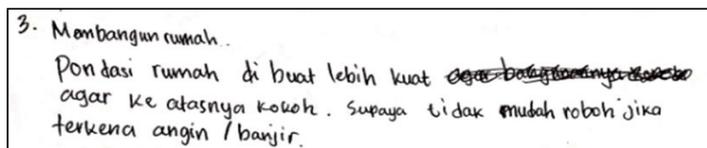
Gambar 13. Kutipan jawaban no.1 subjek MIR

Di soal nomor 1, MIR dapat memberikan jawaban dengan baik dan benar. MIR sudah memahami konsep tekanan zat sehingga mampu memberikan jawaban dengan lancar. Meskipun MIR hanya memberikan tiga jawaban namun ditulis dengan lengkap dan jelas. Sehingga MIR sudah memenuhi aspek kelancaran.



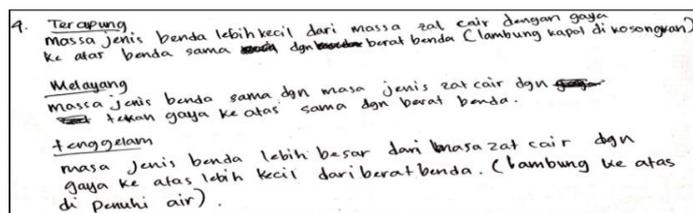
Gambar 14. Kutipan jawaban no.2 subjek MIR

Di soal nomor 2, MIR hanya menuliskan satu pemecahan masalah di lembar jawabannya. Penyelesaian yang dituliskan MIR belum memperlihatkan banyak cara sehingga aspek keluwesan belum dipenuhi oleh MIR.



Gambar 15. Kutipan jawaban no.3 subjek MIR

Di soal nomor 3, MIR mampu menuliskan idenya mengenai contoh penerapan tekanan hidrostatis secara singkat. Kemampuan pengetahuan yang dimiliki MIR belum cukup baik pada materi tekanan hidrostatis menyebabkan jawaban MIR kurang tepat. Meskipun jawaban MIR tergolong unik dan berbeda dengan jawaban lainnya. Namun, MIR hanya memberikan satu jawaban dan kurang sesuai dengan pertanyaan. Sehingga MIR belum memenuhi aspek berpikir orisinalitas.



Gambar 16. Kutipan jawaban no.4 subjek MIR

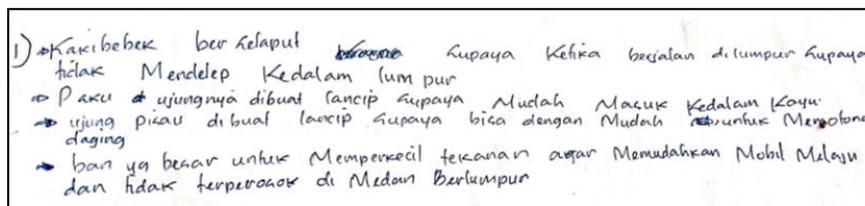
Dalam soal nomor 4, Jawaban yang dituliskan MIR pada lembar jawaban berupa konsepnya saja. Namun, ketika wawancara MIR dapat menjelaskan secara detail dan terperinci mengenai prinsip kerja kapal selam menggunakan kalimatnya sendiri. Sehingga subjek MIR sudah memenuhi kemampuan berpikir pada aspek elaborasi. Berdasarkan penjelasan tersebut, subjek MIR mampu memenuhi dua aspek yakni keluwesan dan elaborasi. Didapat kesimpulan MIR ada di tingkat 2 yakni cukup kreatif.

Berdasarkan pembahasan kedua subjek berkemampuan sedang diatas, kedua subjek dapat memenuhi dua aspek berpikir kreatif yang disajikan. Subjek LNS dan MIR mampu memahami soal dengan pengetahuan yang dimilikinya dengan tepat. Namun, variasi jawaban dalam memecahkan persoalan yang disajikan kurang kreatif. Kedua subjek memiliki kemampuan berpikir lancar sangat baik dalam menjawab contoh penerapan zat dalam kehidupan. Perbedaan diantara keduanya adalah subjek LNS unggul di aspek keluwesan, sedangkan subjek MIR unggul di aspek elaborasi.

### Subjek Kategori Kemampuan Rendah

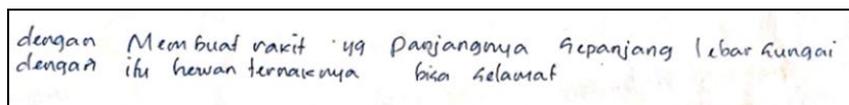
#### ▪ Subjek AW

Dari hasil Tes Tulis serta wawancara Subjek AW hanya memenuhi kelancaran dari aspek kemampuan berpikir kreatif. Berikut hasil wawancara dan tes tulis subjek AW.



Gambar 17. Kutipan jawaban no.1 subjek AW

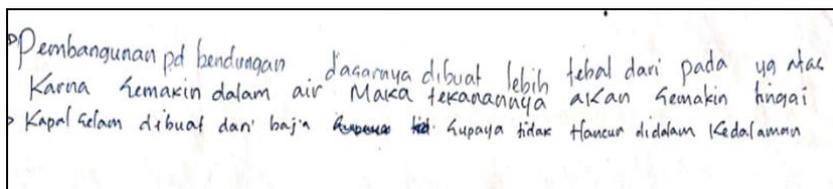
Di nomor 1, subjek AW sudah mengetahui maksud pertanyaan dari soal. Dengan bekal pengetahuan yang dimiliki, AW mampu memberikan jawaban sebanyak empat contoh penerapan tekanan zat. Subjek AW sudah memahami materi tekanan zat padat dengan baik dan benar sehingga dapat menjelaskan jawaban yang dituliskannya dengan lancar.



Gambar 18. Kutipan jawaban no.2 subjek AW

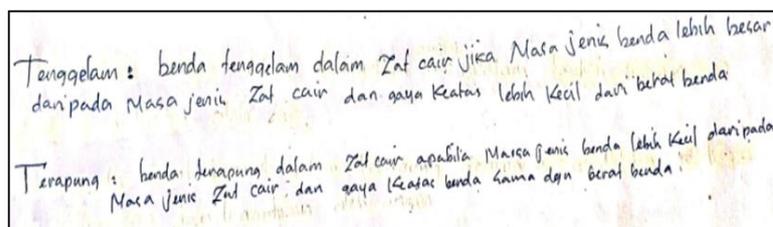
Di nomor 2, subjek AW mampu mengetahui maksud pertanyaan dari soal. Tetapi dari permasalahan yang disajikan, AW kurang menunjukkan variasi solusi untuk menyelesaikan

masalah yang disajikan. Jawaban yang ditulis AW hanya satu saja sehingga kemampuan berpikir pada aspek keluwesan masih perlu dikembangkan kembali.



Gambar 19. Kutipan jawaban no.3 subjek AW

Di nomor 3, subjek AW belum menuliskan idenya mengenai penerapan tekanan hidrostatik dalam kehidupan dikarenakan AW belum paham sepenuhnya materi tekanan hidrostatik sehingga ketika menjawab soal tekanan hidrostatik AW merasa kesulitan. Jawaban yang dituliskan AW sama dengan jawaban sebagian besar lainnya, selain itu saat wawancara berlangsung AW belum mampu menjelaskan ide jawabannya sendiri. Sehingga kemampuan orisinalitas AW belum terpenuhi.

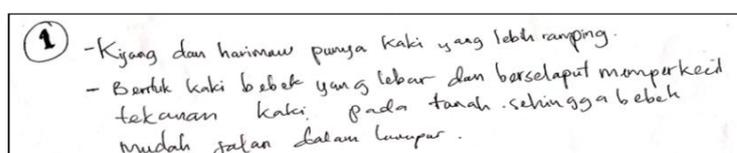


Gambar 20. Kutipan jawaban no.4 subjek AW

Di nomor 4, AW sudah menuliskan keadaan benda dalam zat cair sesuai konsep hukum Archimedes. Tetapi konsep hukum Archimedes belum diaplikasikan oleh AW pada prinsip kerja kapal selam. Jawaban yang dituliskan cenderung sesuai dengan kata yang ada di buku, bukan menggunakan kalimatnya sendiri. Hal ini dikarenakan siswa cenderung menghafal teori dari buku saja dan kurang membaca dari referensi yang lain. Sehingga siswa akan merasa kesulitan ketika menghadapi permasalahan karena kebanyakan mereka sekedar menghafal teori bukan memahami teorinya. Berdasarkan penjelasan tersebut, subjek AW hanya memenuhi satu aspek yakni keluwesan. Didapat kesimpulan AW beradadi tingkat 1 dalam berpikir kreatif yakni kurang kreatif.

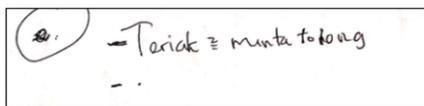
▪ **Subjek NTU**

Dari hasil Tes Tulis maupun wawancara, Subjek NTU belum memenuhi aspek kemampuan berpikir kreatif. Berikut hasil wawancara dan tes tulis subjek NTU.



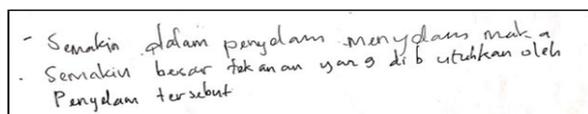
**Gambar 21.** Kutipan jawaban no.1 subjek NTU

Di nomor 1, NTU hanya menuliskan 2 jawaban mengenai penerapan tekanan zat sebab NTU belum sepenuhnya memahami materi tekanan zat sehingga NTU merasa kesulitan menjawab soal. Dari dua jawaban yang di tuliskan, NTU hanya mampu memberikan satu penjelasan saja. Sehingga aspek kelancaran belum dipenuhi NTU.



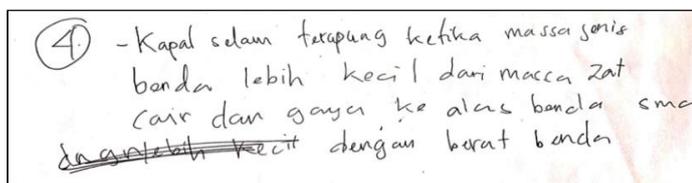
**Gambar 22.** Kutipan jawaban no.2 subjek NTU

Di nomor 2 terlihat bahwa NTU sudah memahami pertanyaan dan hanya memberikan satu jawaban. NTU tidak menuliskan variasi jawaban dari masalah yang disajikan sebab NTU merasa kesulitan dan menganggap cukup dengan satu jawaban yang diberikan. Aspek keluwesan belum dipenuhi oleh NTU.



**Gambar 23.** Kutipan jawaban no.3 subjek NTU

Di nomor 3, siswa diharapkan dapat menuliskan sebanyak-banyaknya idenya tentang penerapan tekanan hidrostatis. NTU menuliskan dua jawaban dan hanya mampu menjelaskan satu jawabannya dengan baik. Sebenarnya NTU sudah memahami materi tekanan hidrostatis namun kesulitan ketika mengaplikasikan penerapan dalam kehidupan sehari-hari. NTU juga sempat bingung dalam memahami pertanyaan soal sehingga jawaban yang diberikan kurang teliti dan hampir sama dengan jawaban teman lainnya. Sehingga aspek kemampuan berpikir kreatif orisinalitas belum terpenuhi.



**Gambar 24.** Kutipan jawaban no.4 subjek NTU

Di nomor 4 berisi soal elaborasi, siswa diharapkan dapat memberikan jawaban dengan rinci dan detail dari prinsip kerja kapal selam. Dari jawaban yang dituliskan, Subjek NTU belum memahami dengan baik prinsip kerja kapal selam. Konsep hukum archimedes mengenai keadaan benda yang dituliskan NTU belum lengkap, sehingga pada pengaplikasian pada prinsip kerja kapal selam NTU belum memahami dan merasa kesulitan. Berdasarkan penjelasan tersebut, subjek NTU belum memenuhi aspek elaborasi. Berdasarkan penjelasan

tersebut, subjek NTU belum memenuhi salah satu aspek kemampuan berpikir kreatif dan berada pada tingkat tidak kreatif.

Berdasarkan hasil data penelitian diperoleh siswa dengan kemampuan tinggi mampu memenuhi tiga aspek dari empat aspek yang diujikan dalam kemampuan berpikir kreatif. Kebanyakan mereka sudah memenuhi aspek kelancaran dan keluwesan dengan menuliskan banyak gagasan atas pertanyaan yang disajikan dengan lancar dan benar. Selain itu mereka mampu memberikan variasi jawaban dari permasalahan. Sedangkan untuk aspek berpikir orisinal dan terperinci tidak semua siswa kemampuan tinggi memenuhi aspek tersebut. Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan pemahaman siswa pada konsep tekanan hidrostatik dan hukum Archimedes. Subjek FHU memenuhi aspek elaborasi berdasarkan jawaban dan wawancara dengan subjek karena mampu menjelaskan terperinci mengenai prinsip kerja kapal selam sehingga mampu memahami konsep hukum Archimedes pada kapal selam dengan baik. Hal ini sejalan pendapat Munandar bahwa kemampuan elaborasi untuk menguraikan segala sesuatu secara rinci dan detail (Arini & Asmila, 2017). Sedangkan MRA hanya menuliskan hukum Archimedes mengenai keadaan benda pada zat cair tanpa mengaplikasikan konsep tersebut pada kapal selam.

Siswa kemampuan sedang mampu memenuhi dua aspek kemampuan berpikir kreatif yang berbeda setiap subjek. Siswa kemampuan sedang kebanyakan menunjukkan aspek kelancaran pada nomor satu. Mereka mampu memberikan jawaban dengan variasi jawaban sesuai kreativitas masing-masing siswa sehingga diperoleh jawaban yang beragam. Aspek keluwesan dan elaborasi sudah dipenuhi sebagian siswa kemampuan sedang. Aspek berpikir orisinal belum dipenuhi siswa kemampuan sedang. Berpikir orisinal merupakan kemampuan menghasilkan sesuatu yang baru. Menurut Woolfolk salah satu yang mempengaruhi kemampuan berpikir asli seseorang pada luasnya pengetahuan sehingga dapat memberikan ide yang tidak terpikirkan orang lain (Armandita et al., 2017). Berdasarkan jawaban dan wawancara siswa kemampuan sedang mereka hanya mempelajari referensi dari buku sekolah saja dan cenderung *teks book* sehingga berpikir orisinal perlu dikembangkan lagi.

Siswa kemampuan rendah hanya mampu memenuhi satu aspek berpikir kreatif bahkan ada yang tergolong tidak kreatif belum mampu memenuhi semua aspek yang diujikan. Siswa kemampuan rendah memenuhi aspek kelancaran, sedangkan aspek berpikir lainnya perlu dikembangkan. Pada nomor satu mereka menuliskan lebih dari dua jawaban yang berbeda. Hal ini sejalan yang dikemukakan oleh Torrance yaitu kemampuan mencetuskan banyak ide, banyak jawaban dan mampu memberikan variasi jawaban dalam pemecahan masalah

(Mufida, 2014). Tingkat berpikir kreatif siswa kemampuan rendah dapat dilihat ketika mereka kebingungan mengerjakan sehingga jawaban yang dituliskan juga belum benar. Semua siswa sebenarnya memiliki kemampuan untuk berpikir kreatif, hanya saja karena belum terbiasa menjumpai variasi soal yang mengasah kreativitas mereka merasa kesulitan dalam menjawab. Selain itu, pemahaman mengenai konsep materi harus cukup baik agar mampu memecahkan berbagai variasi permasalahan.

## SIMPULAN DAN SARAN

Siswa berkemampuan tinggi pada tingkat 3 tergolong kreatif dapat memenuhi tiga aspek berpikir kreatif dari empat aspek yang disajikan. Siswa berkemampuan sedang pada tingkat 2 tergolong cukup kreatif dimana memenuhi dua aspek berpikir kreatif dari empat aspek yang disajikan. Siswa berkemampuan rendah hanya memenuhi satu aspek dan sebagian ada yang belum mampu memenuhi salah satu dari empat aspek yang disajikan sehingga terdapat dua kategori yakni berada pada tingkat 1 tergolong siswa kurang kreatif dan tingkat 0 tergolong tidak kreatif.

Kemampuan dalam berpikir kreatif masih perlu dikembangkan lagi dan sering diasah dalam proses pembelajaran agar siswa mampu menyelesaikan berbagai persoalan yang unik dengan variasi jawaban yang memberikan kebebasan siswa dalam berpikir kreatif. Sebab pembelajaran selama ini masih guru yang mendominasi sehingga keaktifan siswa dalam kelas berkurang. Selain itu, permasalahan dalam soal cenderung hanya memberikan jawaban tunggal yang benar sehingga kreativitas siswa kurang terasah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbarita, R. (2018). Kemampuan Berpikir Kreatif Dalam Menyelesaikan Permasalahan Geometri. *JPE ( Jurnal Pendidikan Edutama ) Vol . 5, 5(2)*, 63–68.
- Ariani, T. (2020). Analysis of Students' Critical Thinking Skills in Physics Problems. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 3(1), 1-17.
- Arini, W., & Asmila, A. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif pada Materi Cahaya Siswa Kelas Delapan Smp Xaverius Kota Lubuklinggau. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, 1(1), 23–38. <https://doi.org/10.31539/spej.v1i1.41>
- Armandita, P., Wijayanto, E., Rofiatus, L., & Susanti, A. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Pembelajaran Fisika Di Kelas XJ Mia 3 Sma Negeri 11 Kota Jambi. *Penelitian Ilmu Pendidikan*, 10(2), 129–135.
- Faelasofi, R. (2017). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Pokok Bahasan Peluang. *JURNAL e-DuMath*, 3(2), 155–163. <https://doi.org/10.26638/je.460.2064>
- Khasani, R., Ridho, S., & Subali, B. (2019). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Pada Materi Hukum Newton. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(2), 165–169.

<https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i2.192>

- Mufida, I. (2014). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Materi Segiempat Dan Segitiga Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Siswa Di Kelas Vii Smpn 1 Driyorejo. *MATHEdunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(2), 113–119.
- Rofiqoh, I. F., Subiki, S., & Budiarmo, A. S. (2020). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dengan Metode Mind Mapping Pada Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Optik Di Sma. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 9(4), 139–149. <https://doi.org/10.19184/jpf.v9i4.18359>
- Sari, V. J., Connie, C., & Swistoro, E. (2018). Upaya Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Hasil Belajar Peserta Didik melalui Penerapan Metode Cooperative Problem Solving. *Jurnal Kumbaran Fisika*, 1(1), 70–77. <https://doi.org/10.33369/jkf.1.1.70-77>
- Sugiono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung. Alfabeta.
- Zunanda, M., & Sinulingga, K. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Smk. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 63–70. <https://doi.org/10.22611/jpf.v4i1.2570>

---

## PENGEMBANG INSTRUMEN TES BERBASIS LITERASI SAINS MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA

Algiranto

algiranto20@gmail.com

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Musamus, Papua, Indonesia

Received: 23 Februari 2022

Revised: 28 April 2022

Accepted: 22 Mei 2022

---

**Abstract:** *This study aims to (1) describe the characteristics of a test instrument based on scientific literacy of static fluid material for students of class XI SMA. (2) Describe the feasibility of a static fluid science literacy-based test instrument for students of class XI SMA. (3) Describe the results of teacher and student responses to tests based on static fluid science literacy for students in class XI SMA. This type of research is Research and Development (R&D). The research subjects were students of class XI SMA Negeri 3 Merauke. Data collection techniques used include tests, questionnaires, and documentation. The test instrument developed is in the form of a discourse description test that includes four categories of scientific literacy. The results of the characteristics of the scientific literacy-based test instrument are, there are four question indicators with the number of scientific literacy test questions developed as many as 20 essay questions with 4 main categories of scientific literacy, namely: Science knowledge, Investigation of the nature of science, Science as a way of thinking, Science Interaction, Technology, and Society. The questions have a scientific literacy category and are related to everyday life. Items have different levels of difficulty and scoring. The scientific literacy-based test instrument serves to measure the level of students' understanding. The feasibility of the developed test instrument was declared valid. The reliability of the scientific literacy-based test instrument developed in the reliable category.*

**Keyword:** *Instruments test, scientific literacy, fluida statis*

**Abstrak:** *Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mendeskripsikan karakteristik instrumen tes berbasis literasi sains materi fluida statis untuk peserta didik kelas XI SMA. (2) Mendeskripsikan kelayakan instrumen tes berbasis literasi sains materi fluida statis untuk peserta didik kelas XI SMA. (3) Mendeskripsikan hasil respon guru dan peserta didik terhadap tes berbasis literasi sains materi fluida statis untuk peserta didik kelas XI SMA. Jenis penelitian ini adalah Research and Development (R&D). Subjek penelitian adalah siswa kelas XI SMA Negeri 3 Merauke. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi tes, angket, dan dokumentasi. Instrumen tes yang dikembangkan berbentuk tes uraian berwacana yang mencakup empat kategori literasi sains. Hasil karakteristik instrumen tes berbasis literasi sains adalah, terdapat empat indikator soal dengan jumlah soal tes literasi sains yang dikembangkan sebanyak 20 butir soal uraian dengan 4 kategori utama literasi sains yakni: Pengetahuan sains, Penyelidikan hakikat sains, Sains sebagai cara berpikir, Interaksi Sains, Teknologi, dan Masyarakat. Butir soal mempunyai kategori literasi sains serta dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Butir soal mempunyai tingkat kesulitan dan penskoran yang berbeda. Instrumen tes berbasis literasi sains berfungsi untuk mengukur tingkat pemahaman siswa. Kelayakan instrumen tes yang dikembangkan dinyatakan valid. Reliabilitas instrumen tes berbasis literasi sains yang dikembangkan dalam kategori reliabel.*

**Kata Kunci:** *Instrumen Tes, Literasi Sains, Fluida Statis*

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu pilar utama dalam kemajuan suatu bangsa. Pendidikan yang berkualitas akan menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas pula. Proses pendidikan memiliki tujuan yaitu membentuk manusia yang cerdas, terampil, bermoral, demokratis, dan memiliki kemampuan berkompetisi (Amin & Sulistiyono, 2021). Terwujudnya pendidikan yang berkualitas didukung dengan keselarasan antara komponen-komponen pendidikan yang meliputi peserta didik, pendidik, kurikulum, dan sarana prasarana. Pembelajaran merupakan hal yang penting dalam menciptakan pendidikan yang berkualitas. Menurut Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003 menyatakan pembelajaran adalah “proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar”.

Sains dan Teknologi adalah dua hal yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Kedua hal tersebut memberikan banyak hal-hal positif dan banyak membantu manusia dalam menyelesaikan masalah masalah yang ada dalam kehidupan dan juga menjadi modal utama untuk seseorang terjun langsung ke dunia industri (Najemah, 2020). Akan tetapi berkembangnya Sains dan Teknologi juga berdampak negatif terhadap kehidupan manusia itu sendiri misalnya, masih banyak manusia yang tidak dapat memanfaatkan Sains dan Teknologi dengan maksimal sehingga banyak manusia yang tertinggal dari yang sudah dapat memanfaatkan Sains dan Teknologi seefisien mungkin (Sulistiyono et al., 2019). Hal tersebut dikarenakan kurangnya literasi dalam pendidikan Sains dan Teknologi. Memberikan pendidikan yang berkualitas akan menghasilkan generasi yang akan dapat bertahan dan bersaing dalam dunia pendidikan terutama dalam pendidikan era industri 4.0. Sebagai bangsa yang besar, Indonesia harus mampu memberikan pendidikan literasi sains sebagai bekal masyarakat terutama bagi peserta didik untuk menghadapi kemajuan Sains dan Teknologi di era pendidikan industri 4.0 ini, melalui pendidikan yang terintegrasi, mulai dari keluarga, sekolah, sampai masyarakat (Feribertus Nikat et al., 2019).

Hasil survei PISA (*Programme for International Student Assessment*) sejak tahun 2000 sampai tahun 2018 menempatkan Indonesia sebagai salah satu negara dengan kemampuan literasi sains yang rendah. Hasil PISA untuk peserta didik Indonesia pada tahun 2015 saja masih berada di bawah rata-rata nilai literasi sains negara OECD (*Organisation for Economic Cooperation Development*). Rata-rata nilai literasi sains pada negara OECD adalah 493, sedangkan Indonesia baru mencapai skor 403. Begitu juga hasil PISA untuk peserta didik Indonesia pada tahun 2018 juga masih berada pada tingkat yang cukup rendah, yakni

---

peringkat ke-74 dari 79 negara. Hal ini menunjukkan bahwa ada kesenjangan dalam pendidikan IPA (Khayati & Raharjo, 2020). Dalam sistem pendidikan nasional, literasi sains mulai diakomodasikan dalam Kurikulum 2006 atau Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dan lebih terlihat jelas pada Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 melalui pendekatan saintifik, sangat menonjolkan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, serta menekankan pada proses berinqiri melalui tahapan pendekatan saintifik. Namun, faktanya hal tersebut belum diterapkan dikelas-kelas pembelajaran (Algiranto, 2018).

Pelaksanaan pembelajaran di Indonesia memiliki tujuan untuk mengembangkan potensi akademik dan kepribadian peserta didik. Tujuan tersebut didukung dengan berlakunya kurikulum di Indonesia (Apriyani et al., 2020). Pendidikan di Indonesia saat ini menggunakan kurikulum 2013 yang menekankan peserta didik memiliki kompetensi yang terintegrasi dengan kehidupan nyata (Sulistiyono, 2022). Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional menjelaskan bahwa prinsip yang harus diperhatikan dalam upaya menyelenggarakan pendidikan nasional salah satunya adalah pendidikan diselenggarakan dengan mengembangkan budaya membaca, menulis, dan berhitung bagi segenap warga masyarakat. Selain itu, Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang standar nasional pendidikan menjelaskan bahwa terdapat standar nasional pendidikan yang berkaitan dengan mekanisme, prosedur, dan instrumen penilaian hasil belajar peserta didik.

Pembelajaran sebagai proses belajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan kreatifitas berpikir yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa, serta dapat meningkatkan kemampuan mengkonstruksikan pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi pelajaran (Amin & Sulistiyono, 2021). Pendidikan terus berkembang seiring berjalannya waktu. Abad 21 sudah memasuki era globalisasi yang penuh dengan tantangan. Pada abad ini, dunia industri berkembang pesat akibat dari kemajuan sains dan teknologi untuk memenuhi kebutuhan manusia (Trisna & Ariani, 2019).

Literasi sains memandang pentingnya keterampilan berpikir dan bertindak yang melibatkan penguasaan berpikir dan menggunakan cara berpikir saintifik dalam mengenal dan menyikapi isu–isu sosial. Literasi sains penting bagi siswa untuk memahami lingkungan, kesehatan, sosial modern, dan teknologi. Oleh karena itu, pengukuran literasi sains penting untuk mengetahui tingkat literasi sains siswa agar dapat mencapai literasi sains yang tinggi atau baik sehingga kualitas pendidikan di Indonesia dapat meningkat dan dapat bersaing dengan Negara lain. Melihat dari hasil pencapaian literasi sains siswa dalam PISA (*Program*

*for International Student Assessment*), Indonesia termasuk dalam tingkatan rendah yaitu posisi 10 terbawah ketika literasi sains menjadi faktor yang sangat penting dalam penentuan kualitas pendidikan di suatu Negara (OFCD, 2014). Tingkat pencapaian literasi sains di Indonesia yang rendah tersebut menjadi salah satu landasan empiris terciptanya kurikulum 2013. Dalam kurikulum 2013 terlihat jelas literasi sains melalui pembelajaran inkuiri ilmiah. Pada pembelajaran inkuiri ilmiah melibatkan proses dan sikap sains sehingga siswa mampu mengkonstruksi ilmu pengetahuannya sendiri (Rohman, S., Rusilowati, A., & Sulhadi, 2017).

## **METODE PENELITIAN**

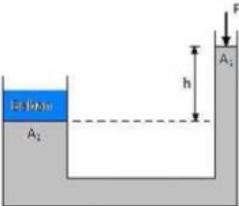
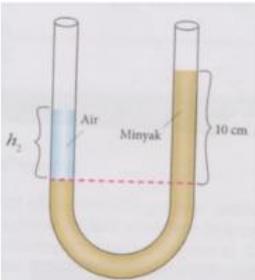
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) menggunakan 4-D Model yang meliputi. *Define, Design, Develop dan Disseminate*. Menurut (Sugiyono, 2013) *Research and Development* (R&D). Penelitian dan pengembangan dapat diartikan sebagai cara ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi dan menguji validasi produk yang telah dihasilkan. Pengembangan produk pada penelitian ini berupa instrumen soal literasi sains materi fluida statis untuk peserta didik Kelas XI SMA. Subyek uji coba pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 3 Merauke. Subyek uji coba untuk uji coba terbatas adalah peserta didik kelas XI MIPA yang berjumlah 35 orang. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah: (1) lembar validasi. Lembar validasi digunakan sebagai lembar penilaian oleh validator ahli terhadap instrumen yang dikembangkan. Pengujian terhadap instrumen dilakukan dengan penilaian dari skala 1 sampai 4 untuk tiap butir soal dan komentar serta saran terhadap instrumen. (2) Soal Literasi Sains. Soal yang digunakan dalam penelitian merupakan soal esay.

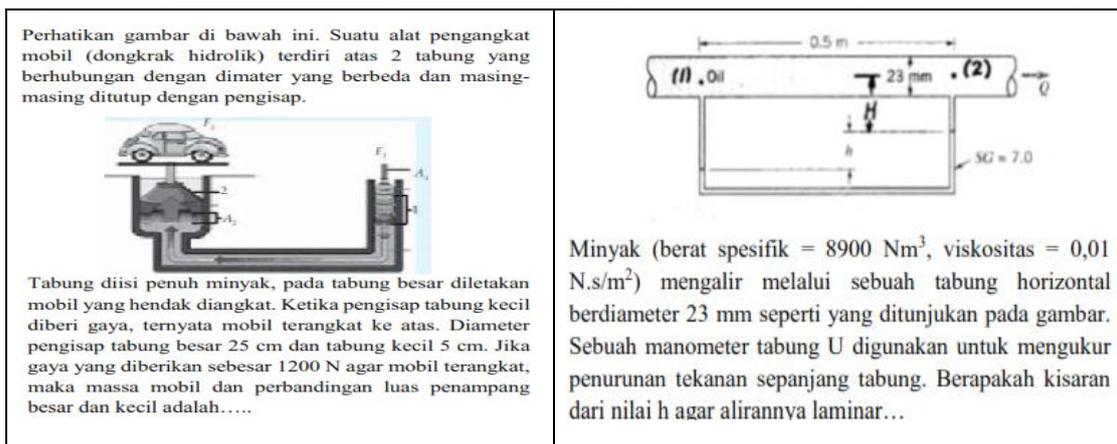
Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji validitas Menurut (Sugiyono, 2013) instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data itu valid. Valid artinya instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas logis dan validitas empiris. Validitas logis suatu instrumen dilakukan berdasarkan pertimbangan para ahli (*expert judgement*), dimana pada penelitian ini ada 3 orang ahli yang akan memvalidasi produk instrumen soal literasi sains hasil pengembangan. Validasi empiris adalah validasi yang diperoleh melalui hasil tes yang bersifat empirik dan berdasarkan kriteria tertentu. Adapun analisis validitas empiris akan dihitung menggunakan koefisien korelasi *Product Moment Pearson*. Uji Reliabilitas dilakukan untuk mengemukakan bahwa

reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk dapat digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Untuk mengetahui reliabilitas tes digunakan rumus *Alpa Cronbach*. Daya pembeda soal yaitu kemampuan suatu soal yang dapat membedakan antara peserta didik yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Tingkat kesukaran adalah keberadaan soal dipandang sukar, sedang atau mudah dalam mengerjakannya. Butir soal yang baik adalah yang tidak terlalu mudah dan tidak sukar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk awal instrumen tes soal fisika berbasis literasi sains berjumlah 20 butir soal uraian meliputi lima indikator soal. Setiap indikator soal terdapat kategori literasi sains. Instrumen tes berbasis literasi sains yang dikembangkan terdapat lima wacana yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari pada materi fluida statis. Produk awal instrumen tes yang dikembangkan kemudian diuji skala kecil. Hasil uji skala kecil dianalisis untuk melakukan perbaikan terhadap butir soal tersebut sehingga soal bisa diaplikasikan pada uji coba secara luas, dalam penelitian ini ujicoba secara luas dalam sekolah lain tidak dilakukan karena keterbatasan waktu dan biaya sehingga pada penelitian ini cukup diujicobakan secara kelompok kecil saja. Berikut ini adalah gambar instrumen tes soal fisika hasil pengembangan berbasis literasi sains.

<p>Cairan yang ada dalam bejana = oli</p>  <p>Dari gambar tersebut diketahui luas penampang kecil adalah <math>100 \text{ cm}^2</math> dan luas penampang besar <math>250 \text{ cm}^2</math>. Jika massa beban <math>200 \text{ kg}</math> dan massa jenis oli <math>780 \text{ kg/m}^3</math> serta ketinggian kolom oli <math>2 \text{ meter}</math>. anggap <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math>. Berapakah gaya minimum (<math>F</math>) agar beban berada dalam keadaan seimbang (beban tidak bergerak)?</p>	<p>Sebuah pipa U mula-mula berisi air (<math>\rho_{\text{air}} = 10^3 \text{ kg/m}^3</math>), kemudian pada salah satu kakinya diisi minyak setinggi <math>10 \text{ cm}</math> hingga selisih permukaan air pada pipa <math>8 \text{ cm}</math>. Tentukanlah massa jenis minyak tersebut!</p> 
--	---



**Gambar 1.** Instrumen Tes Berbasis Literasi Sains

Validasi produk instrumen tes berbasis literasi sains dilakukan untuk menyempurnakan dan memperoleh validasi instrumen hasil pengembangan serta untuk mengetahui kelebihan dan kelemahan baik secara logis dan empiris. Validitas dan reliabilitas secara logis didapatkan dari hasil pengujian internal yang dilakukan oleh enam orang validator ahli. Ada tiga aspek pengujian internal yaitu aspek materi, aspek konstruksi dan aspek bahasa. Validasi ahli bertujuan untuk mendapatkan masukan saran dan sekaligus memberikan penilaian pada masing-masing indikator soal yang menggunakan skala likert, hasil validasi ahli disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil validasi Ahli

No	Validator	Koefisien <i>Aiken's V</i>	Kriteria
1	Ahli Materi	0,83	Sangat Valid
2	Ahli Konstruksi	0,89	Sangat Valid
3	Ahli Bahasa	0,89	Sangat Valid

Selain menentukan validitas, pada penelitian ini juga dilakukan perhitungan reliabilitas dengan menggunakan perhitungan konsistensi antar dua validator dengan menggunakan konsistensi *interrater agreement*. Hasil perhitungan konsistensi antar validator sebagai berikut.

**Tabel 2.** Konsistensi *Interrater Agreement* antar Validator

No	Validator	Persentase Konsistensi
1	Ahli Materi	80%
2	Ahli Konstruksi	77%
3	Ahli Bahasa	77%

Selain validitas dan reliabilitas secara logis dilakukan juga uji validitas dan reliabilitas secara empiris yang didapatkan dari hasil tes siswa. Validitas dan reliabilitas secara empiris bertujuan untuk mengetahui kelayakan instrumen tes berbasis literasi sains agar dapat

digunakan sebagai instrumen dan sebagai bahan masukan untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa. Validitas dan reliabilitas secara empiris dinyatakan dengan koefisien korelasi *product moment* yang diperoleh melalui perhitungan statistik. Berdasarkan analisis data diketahui bahwa validitas butir soal yang termasuk dalam interpretasi “sangat baik” sebanyak 4 butir soal, validitas butir soal terinterpretasi “baik” ada 11 butir soal, kemudian yang terinterpretasi “cukup baik” ada 4 butir soal dan yang terinterpretasi “buruk” ada 1 butir soal. Sehingga rata-rata validitas butir soal adalah 0,55 dengan terpretasi “baik” dan reliabilitas soal 0,85 dengan interpretasi sangat tinggi.

Daya pembeda secara empiris didapatkan dari hasil tes siswa atau lembar jawaban siswa berdasarkan pembagian kelompok atas dan kelompok bawah. Daya pembeda dari sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal membedakan siswa yang berkemampuan tinggi, kemampuan sedang dan kemampuan rendah. Daya pembeda butir soal terinterpretasi “sangat baik” sebanyak 10 butir soal yaitu soal nomor 1, 3, 5, 7, 10, 12, 13, 15, 16, dan 18; daya pembeda terinterpretasi “baik” sebanyak 8 butir soal yaitu soal nomor 4, 6, 8, 9, 11, 17, 19, dan 20; daya pembeda terinterpretasi “cukup” sebanyak 2 butir soal yaitu soal nomor 2 dan 4.

Tingkat kesukaran sangat erat kaitannya dengan daya pembeda, Butir soal yang baik adalah yang tidak terlalu mudah dan tidak sukar. Tingkat kesukaran butir soal terinterpretasi sedang sebanyak 11 butir soal yaitu pada butir soal nomor 2, 3, 6, 7, 8, 10, 12, 15, 16, 19, dan 20; dan tingkat kesukaran butir soal terinterpretasi mudah sebanyak 9 butir soal yaitu butir soal nomor 1, 4, 5, 9, 11, 13, 14, 17, dan 18.

Angket respon siswa digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap butir soal yang dikembangkan. Total skor yang didapatkan dari setiap siswa kemudian dihitung dan diubah menjadi nilai persen. Berdasarkan hasil analisis angket respon siswa setelah mengerjakan instrumen tes soal berbasis literasi sains hasil pengembangan diperoleh hasil sebagai berikut.

**Tabel 3.** Hasil Analisis Respon Siswa Terhadap Butir Soal Literasi Sains

Indikator	Persentase Frekuensi Pilihan Jawaban	
	Ya	Tidak
Ketertarikan	76,67 %	23,33 %
Materi	78,33 %	20,83 %
Bahasa	75 %	25 %

Pengembangan instrumen tes berbasis literasi sains pada penelitian ini menghasilkan instrumen tes yang digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik. Setiap peserta didik mempunyai pengalaman belajar yang berbeda-beda, sehingga peserta didik mempunyai tingkat pemahaman yang bermacam-macam. Penelitian ini menghasilkan produk

instrumen tes berbasis literasi sains meliputi kisi-kisi soal, petunjuk pengerjaan, soal tes uraian, kunci jawaban dan pedoman penskoran. Kisi-kisi soal menjadi dasar penyusunan soal tes berbasis literasi sains, kisi-kisi merupakan perencanaan dalam penulisan tes. Kisi-kisi memberikan pedoman dalam penulisan soal dan pedoman perakitan soal. Kisi-kisi soal tes yang dikembangkan terdiri atas lima indikator soal. Kisi-kisi instrumen tes yang dikembangkan menggunakan taksonomi Bloom ranah kognitif C2 sampai C4 dengan jumlah soal 20 butir soal karena soal dengan daya pembeda yang jelek tidak dapat digunakan pada uji skala luas.

Petunjuk pengerjaan soal merupakan tata cara dalam menjawab soal dengan tujuan agar peserta didik mengetahui cara pengerjaan soal tes. Terdapat empat butir pernyataan yang menjadi petunjuk peserta didik baik sebelum mengerjakan soal, saat mengerjakan soal, maupun setelah mengerjakan soal. Petunjuk pengerjaan soal dapat membimbing siswa dalam mengerjakan soal tes, sehingga dalam proses mengerjakan soal siswa tidak banyak pertanyaan, petunjuk pengerjaan soal perlu dibuat agar pelaksanaan tes siswa dapat menunjukkan potensinya secara maksimal. Produk awal instrumen tes soal fisika berbasis literasi sains berjumlah 20 butir soal uraian meliputi lima indikator soal. Setiap indikator soal terdapat kategori literasi sains. Instrumen tes berbasis literasi sains yang dikembangkan terdapat lima wacana yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari pada materi fluida statis. Produk awal instrumen tes yang dikembangkan kemudian diuji skala kecil. Hasil uji skala kecil dianalisis untuk melakukan perbaikan terhadap butir soal tersebut sehingga soal bisa diaplikasikan pada uji coba secara luas, dalam penelitian ini ujicoba secara luas dalam sekolah lain tidak dilakukan karena keterbatasan waktu dan biaya sehingga pada penelitian ini cukup diujicobakan secara kelompok kecil saja.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari uji coba kelompok kecil, dilakukan analisis butir soal pada tiap tahap dalam penelitian pengembangan instrumen soal literasi sains materi fluida statis untuk siswa kelas XI SMA. Analisis tersebut meliputi validitas, reliabilitas, daya pembeda soal, tingkat kesukaran soal. Hasilnya ketika instrumen soal literasi sains yang telah divalidasi oleh ahli maka diberikan kepada peserta uji coba terbatas. Instrumen soal yang telah dikembangkan dalam penelitian ini secara keseluruhan memiliki kualitas yang baik dari segi validitas, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran. Hasil validasi logis yang dilakukan penilaian terhadap instrumen soal tes berbasis literasi sains oleh tiga orang ahli yang meliputi ahli materi, ahli konstruksi dan ahli bahasa. Berdasarkan hasil validasi logis ahli materi diperoleh nilai koefisien *Aiken's V* sebesar 0,83 termasuk dalam interpretasi

“sangat valid” dengan reliabilitas *interrater agreement* sebesar 80% termasuk dalam interpretasi “kuat”, kemudian untuk validasi logis dari ahli konstruksi diperoleh nilai koefisien *Aiken's V* sebesar 0,87 termasuk dalam interpretasi “sangat valid” dengan reliabilitas *interrater agreement* sebesar 77% termasuk dalam interpretasi “kuat” dan untuk validasi logis dari ahli bahasa diperoleh nilai koefisien *Aiken's V* sebesar 0,89 termasuk dalam interpretasi sangat valid dengan reliabilitas *interrater agreement* sebesar 77%. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes literasi sains dinyatakan sangat layak digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman literasi sains siswa.

Hasil analisis validasi secara empiris dilakukan perhitungan dengan menggunakan korelasi *product moment*. Validitas dilakukan untuk mengetahui kelayakan produk hasil pengembangan. Menurut (Bay, Algiranto & Yampap, 2021), pengujian validitas dilakukan pada setiap butir soal dengan tujuan untuk mengetahui apakah instrumen tes benar-benar layak digunakan untuk mengukur apa yang akan diukur. Butir soal dinilai secara detail dapat mempermudah dalam mengidentifikasi soal yang memerlukan perbaikan. Validitas butir soal yang dianalisis menggunakan rumus korelasi *product moment* menunjukkan bahwa butir soal pada kategori validitas sangat baik sebanyak 4 butir soal. Pada kategori baik sebanyak 11 butir soal, kategori cukup baik sebanyak 4 butir soal dan pada kategori buruk sebanyak 1 soal.

Reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat ketetapan atau keajegan soal. Reliabilitas berkaitan dengan masalah kepercayaan. Jika suatu tes dengan hasil yang tetap maka tes tersebut mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi. Suatu tes yang dapat dengan ajeg memberikan data sesuai dengan kenyataan merupakan suatu tes yang baik (Adawiyah & Wisudawati, 2017). Reliabilitas instrumen tes yang dikembangkan dalam kategori “Reliabilitas Sangat Tinggi” artinya instrumen tes yang dikembangkan pada penelitian ini memiliki tingkat keajegan dalam mengukur tingkat pemahaman siswa. Hal ini dapat dikatakan bahwa instrumen tes yang dikembangkan merupakan suatu tes yang baik.

Selain valid dan reliabel, soal yang baik juga harus memiliki daya pembeda yang baik. Hasil analisis daya pembeda butir soal yang telah dilakukan mendapatkan hasil daya pembeda butir soal terinterpretasi “sangat baik” sebanyak 10 butir soal yaitu soal, daya pembeda terinterpretasi “baik” sebanyak 8 butir soal, daya pembeda terinterpretasi “cukup” sebanyak 2 butir soal. Soal yang baik adalah soal yang dapat membedakan antara siswa dengan kemampuan tinggi dengan siswa yang mempunyai kemampuan rendah. Suatu soal yang dapat dijawab dengan benar oleh siswa berkemampuan tinggi maupun siswa yang

berkemampuan rendah adalah soal yang tidak baik karena soal tersebut tidak mempunyai daya pembeda, begitu juga dengan suatu soal yang tidak dapat dijawab oleh peserta didik berkemampuan tinggi maupun rendah.

Tingkat kesukaran soal literasi sains sebagian besar dalam kategori sedang. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar, artinya soal berada pada kategori sedang. (Sutrisna, 2021) menyatakan bahwa soal dengan tingkat kesukaran sedang apabila dikerjakan siswa dengan kemampuan rendah tidak terlalu kesulitan dan apabila dikerjakan siswa berkemampuan tinggi tidak terlalu mudah. Tingkat kesukaran soal dengan kategori sedang dipilih agar dapat menjangkau seluruh siswa yang mempunyai kemampuan berbeda-beda. Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal terinterpretasi sedang sebanyak 11 butir soal dan tingkat kesukaran butir soal terinterpretasi mudah sebanyak 9 butir soal.

Untuk mengetahui respon terhadap guru dan siswa terhadap instrumen soal literasi sains hasil pengembangan, pada tahap ini dilakukan wawancara terhadap guru untuk mengetahui respon produk soal literasi sains hasil pengembangan dan siswa di berikan angket respon untuk mengetahui respon terhadap soal literasi sains yang telah digunakan setelah proses pembelajaran. Hasil penilaian angket respon ini kemudian digunakan untuk mengetahui nilai kepraktisan penggunaan produk hasil pengembangan. Penilaian angket respon dilakukan menggunakan instrumen yang telah divalidasi pada tahap sebelumnya.

Respon guru terhadap instrumen soal tes berbasis literasi sains sangat bagus, berdasarkan hasil wawancara kepada guru untuk mengetahui respon soal tes berbasis literasi sains hasil pengembangan. Instrumen tes yang dibuat sudah sesuai dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi dasar kurikulum 2013 sehingga bisa digunakan untuk kegiatan evaluasi pembelajaran fisika pada materi fluida statis. Kemudian Bahasa yang digunakan dalam soal sudah bagus, tidak membuat siswa bingung terhadap kalimat yang ada dalam wacana maupun dalam soal. Bacaan dalam soal dan gambar yang digunakan sudah bagus dan sudah tersusun dengan rapi sehingga terlihat sangat menarik. Soal yang dibuat sudah sesuai dengan karakteristik literasi sains sehingga siswa yang ingin menjawab soal harus terbiasa membaca terlebih dahulu baru bisa menjawab pertanyaan yang ada. Sangat membantu sekali, karena di sekolah ini masih jarang guru menggunakan soal tes fisika berbasis literasi sains. Karena biasanya guru hanya menggunakan soal yang ada dalam buku paket dan atau soal tahun-tahun sebelumnya yang digunakan.

Berdasarkan hasil respon siswa yang telah dianalisis, respon siswa terhadap instrumen soal tes berbasis literasi sains persentase respon siswa terhadap kemenarikan instrumen soal

tes yang menjawab Ya sebanyak 76,67%, sedangkan yang menjawab Tidak sebanyak 23,33%. Kemudian pada indikator materi siswa yang menjawab Ya sebanyak 78,33% dan yang menjawab Tidak sebanyak 20,83% dan dari indikator bahasa siswa yang menjawab Ya sebanyak 75% dan yang menjawab Tidak sebanyak 25%. Berdasarkan hasil tersebut sehingga rata-rata respon siswa yang menjawab Ya sebanyak 76,67% dan yang menjawab Tidak sebanyak 23,06 %. Hasil respon siswa terhadap instrumen soal tes berbasis literasi sains yang berada di rentang nilai 70,00% sampai dengan 85,0% berada pada kriteria interpretasi “Bagus”. Hasil analisis lembar angket respon siswa memiliki kriteria bagus yang menunjukkan bahwa instrumen soal literasi sains yang dikembangkan menarik dan mudah untuk digunakan.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Karakteristik instrumen tes berbasis literasi sains adalah, terdapat empat indikator soal dengan jumlah soal tes literasi sains yang dikembangkan sebanyak 20 butir soal uraian. Butir soal mempunyai kategori literasi sains, serta dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Butir soal mempunyai tingkat kesulitan dan penskoran yang berbeda. Instrumen tes berbasis literasi sains berfungsi untuk mengukur tingkat pemahaman siswa. Kelayakan instrumen tes yang dikembangkan dinyatakan valid. Reliabilitas instrumen tes berbasis literasi sains yang dikembangkan dalam kategori reliabel. Daya pembeda Soal tes yang dikembangkan memiliki daya pembeda yaitu dua soal kategori baik sekali, empat soal kategori baik, dan empat soal kategori cukup. Tingkat kesukaran Tingkat kesukaran soal tes yang dikembangkan terdiri atas satu soal mudah, sembilan soal sedang. Respon guru terhadap instrumen soal tes berbasis literasi sains sangat bagus, berdasarkan hasil wawancara kepada guru untuk mengetahui respon soal tes berbasis literasi sains hasil pengembangan dapat membantu guru dalam mengetahui kemampuan literasi sains siswa. hasil respon siswa terhadap instrumen soal literasi sains sebesar 76,67% dan termasuk kriteria bagus.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Algiranto. (2018). Penerapan model pembelajaran POE ( Prediction , Observation , Explanation ) untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa kelas X 1 SMA Negeri 1 Padang Ulak Tanding Tahun Pelajaran 2016 / 2017. *In Quantum: Seminar Nasional Fisika, Dan Pendidikan Fisika*, 25, 287–292. [seminar.uad.ac.id/index.php/quantum](http://seminar.uad.ac.id/index.php/quantum)
- Amin, A., & Sulistiyono, S. (2021). Pengembangan Handout Fisika Berbasis Contextual Teaching and Learning (Ctl) Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Sma. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 11(1), 29.

<https://doi.org/10.23887/jjpf.v1i1.33436>

- Apriyani, N., Ariani, T., & Arini, W. (2020). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Discovery Learning pada Materi Fluida Statis Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2019/2020. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 2(1), 41–54. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v2i1.930>
- Feribertus Nikat, R., Supriyadi, & Algiranto. (2019). *Pengembangan dan Evaluasi Soal Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Pada Materi Usaha dan Energi*. 2(c), 9–21. <https://doi.org/10.35724/mjose.v2i1.2232>
- Khayati, D. N., & Raharjo, R. (2020). Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Literasi Sains untuk Memetakan Critical Thinking dan Practical Skills Siswa pada Materi Sistem Peredaran Darah Kelas XI SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 9(3), 433–442. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v9n3.p433-442>
- Najemah. (2020). Pengelolaan Laboratorium IPA SMP Negeri 2 Muara Rupit Kabupaten Musi Rawas Utara Tahun 2020. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 2(1), 1–14. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v2i1.924>
- Rohman, S., Rusilowati, A., & Sulhadi, S. (2017). Analisis Pembelajaran Fisika Kelas X SMA Negeri di Kota Cirebon Berdasarkan Literasi Sains. *Analisis Pembelajaran Fisika Kelas X SMA Negeri Di Kota Cirebon Berdasarkan Literasi Sains*, 1(2), 12–18.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. CV Alfabeta.
- Sulistiyono, Mundilarto, & Kuswanto, H. (2019). Pengembangan Instrumen Penilaian Kerja Laboratorium Fisika untuk Mengukur Sikap dan Tanggung Jawab Siswa. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 9(1), 43–49.
- Sulistiyono, S. (2022). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Scientific Investigation untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar dan Penguasaan Materi Siswa SMA. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 2(1), 33–41. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v2i1.157>
- Sutrisna, N. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2683.
- Trisna, N., & Ariani, T. (2019). Model Direct Instruction Dengan Teknik Probing Prompting: Dampak Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X Sma Negeri 4 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2018/2019. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 1(1), 24–37. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v1i1.310>

---

## DESAIN PENGEMBANGAN KIT PRAKTIKUM SEDERHANA PEMBENTUKAN BAYANGAN PADA CERMIN CEKUNG

Helda Noer Ramadhani<sup>1</sup>, Puspita Prima Tri Handayani<sup>2</sup>, Bayu Setiaji<sup>3</sup>

<sup>1</sup>heldanoer.2020@student.uny.ac.id

<sup>1,2,3</sup>Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

Received: 10 April 2022

Revised: 12 April 2022

Accepted: 30 Mei 2022

---

**Abstract:** *This research aims to develop a simple practicum learning medium for shadow formation on a decent concave mirror so that it can be used as an interactive learning medium to help students understand the material regarding Optics geometry. This research uses addie methods, namely Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The product of this study is in the form of a simple practicum kit for shadow formation on concave mirrors that have been assessed and declared feasible based on the results of questionnaire analysis that has been filled by physics jurdik respondents. The feasibility of this simple practicum kit is seen from the average score with the ideal standard standard calculation (SBi). The results showed that the simple practicum kit of shadow formation on concave mirrors had an average value of all aspects of 3.4 with a very decent category. It can be concluded that the simple practicum kit of shadow formation on concave mirrors is very suitable for use as one of the learning media in geometric optical materials.*

**Keyword:** *Concave mirror, Instructional media, Practical kit*

**Abstrak:** *Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung yang layak sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang interaktif untuk membantu siswa memahami materi mengenai Optika Geometri. Penelitian ini menggunakan metode ADDIE yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Produk hasil dari penelitian ini berupa kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung yang telah dinilai dan dinyatakan layak berdasarkan hasil dari analisis angket yang telah diisi oleh responden jurdik Fisika. Kelayakan kit praktikum sederhana ini dilihat dari rata-rata skor dengan perhitungan standar baku ideal (SBi). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung memiliki nilai rata-rata seluruh aspek sebesar 3,4 dengan kategori sangat layak. Dapat disimpulkan bahwa kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung sangat layak digunakan sebagai salah satu media pembelajaran pada materi optika geometri.*

**Kata kunci:** *Cermin cekung, Kit praktikum, Media pembelajaran*

### PENDAHULUAN

Pembelajaran adalah proses yang sangat menentukan keberhasilan dalam tercapainya tujuan pendidikan. Pendidikan merupakan proses yang dapat membantu dalam mengubah sikap dan tata laku setiap individu atau kelompok, pendidikan juga usaha untuk memndewasakan seseorang melalui upaya pengajaran (Departemen Pendidikan Nasional, 2008). Mengubah sikap, perilaku, dan pengetahuan melalui proses belajar mengajar merupakan tujuan pendidikan. Di tengah majunya teknologi proses belajar mengajar dapat

terjadi antara sikap, keterampilan, kemampuan literasi, ilmu pengetahuan, dan penguasaan terhadap teknologi. Terdapat lima faktor penting yang mempengaruhi proses belajar mengajar untuk tercapainya keberhasilan belajar siswa yaitu kondisi subjek belajar, motivasi belajar siswa, bahan ajar, suasana belajar, dan alat bantu belajar (Hamalik, 2003). Lima faktor tersebut sangat mempengaruhi proses belajar siswa termasuk alat bantu belajar (media pembelajaran) sehingga supaya tujuan belajar tercapai dengan optimal tidak bisa salah satu faktor melemah.

Proses pembelajaran di daerah Indonesia masih terdapat faktor-faktor yang melemah baik di modul pembelajaran, metode pembelajaran, atau media pembelajaran. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Munawir, 2020) proses pembelajaran yang dilakukan di Indonesia masih menunjukkan hasil belajar yang kurang memuaskan karena berbagai faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa tidak tercapai. Proses pembelajaran yang baik seharusnya banyak melibatkan siswa, sehingga siswa mempunyai peran penting dalam kegiatan belajar mengajar. Tetapi, dilihat dari kondisi siswa saat proses pembelajaran sering ditemukan hampir keseluruhan siswa banyak terdiam diri dan kurang percaya diri dalam mengeluarkan pendapatnya (Ariani, T, 2017). Untuk meningkatkan pemahaman siswa tentunya interaksi antara guru dan siswa sangat penting sehingga mereka dapat saling membantu. Artinya seorang guru harus lebih banyak memberi bantuan dan dorongan (*support*), serta pengawasan atau binaan (*supervisor*) (Ariani, T, 2017).

Oleh karena itu, diharapkan proses belajar mengajar optik di sekolah dapat ditingkatkan melalui penggunaan berbagai model pembelajaran, yaitu model pembelajaran dimana siswa berpartisipasi secara aktif. Hal ini dikarenakan model pembelajaran merupakan salah satu penyusun pembelajaran dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari proses belajar mengajar. Mata pelajaran fisika khususnya pada cermin ini sulit dipahami oleh siswa sehingga guru perlu membuat media pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. Penggunaan alat peraga dalam proses belajar mengajar dapat membangun minat baru dan dapat memotivasi dan merangsang belajar siswa bahkan memberikan efek psikologis pada siswa.

Hal ini mengartikan alat peraga atau media pembelajaran digunakan supaya materi yang disampaikan tidak terus menerus dalam bentuk ceramah, tetapi diperlukan media interaktif yang dapat menanamkan pemahaman konsep yang mendalam sehingga siswa dapat mengembangkan ilmu yang telah diperoleh. Salah satu media pembelajaran yang dapat membantu proses belajar mengajar menjadi lebih menarik dan interaktif adalah alat kit

peraga. Pemberian pengalaman langsung untuk menggunakan alat peraga eksperimen dalam menganalisis suatu konsep dapat membantu pemahaman konsep peserta didik (Yantidewi et al., 2018). Hal tersebut sesuai dengan (Shiha, 2014) bahwa penggunaan alat peraga dapat membantu siswa melatih kemampuannya dalam memahami materi dan soal melalui pendekatan saintifik. Alat peraga yang digunakan dalam proses belajar mengajar mendorong siswa untuk melakukan penelitian melalui kegiatan ilmiah sehingga memungkinkan siswa untuk menciptakan perilaku dasar dan menemukan konsep ilmiah.

Beberapa sekolah belum mempunyai alat peraga optik karena penggunaan alat optik yang cukup sulit dan harganya cukup mahal sehingga jarang digunakan untuk praktikum di sekolah. Penelitian (Khoiriyah et al., 2015) mengungkapkan bahwa siswa yang memakai alat peraga optik merasa masih kesulitan dalam penggunaannya. Hal tersebut sesuai dengan penelitian (Oktafiani et al., 2017) yang mengungkapkan bahwa alat peraga optik sulit untuk dioperasikan dan harganya yang tidak terjangkau. Menyikapi hal tersebut peneliti mengembangkan alat kit peraga optika dengan menggunakan kayu, cermin, lilin, dan kertas manila. Oleh karena itu, alat kit peraga optika yang dikembangkan diharapkan harganya terjangkau dan mudah dioperasikan karena alat praktikum yang biasa ada di sekolah sulit digunakan untuk siswa baik dalam menyusun pada penyangga, layar, dan cermin. Mata pelajaran fisika pada sub bab cermin cekung sangat membutuhkan media pembelajaran untuk memahami materi yang bersifat abstrak. Alat kit peraga pembentukan bayangan pada cermin cekung bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran interaktif yang dapat digunakan peserta didik untuk mendalami konsep sinar istimewa.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development*, yang bertujuan untuk mengembangkan alat praktikum sederhana berupa kit praktikum dengan cermin cekung pada pembelajaran optika mengenai pembentukan bayangan pada cermin cekung. Tahapan penelitian ini diantaranya proses pengembangan, validasi produk, dan uji coba produk. Produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah kit praktikum sederhana pada pembentukan bayangan cermin cekung. Banyak model pengembangan yang bisa dilakukan, salah satunya dengan model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Dick and Carry (1996).

Model ini menggunakan lima pengembangan, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*. Namun, pada prosedur pengembangan penelitian ini, peneliti

hanya membatasi sampai tahap *Development* saja karena tujuan penelitian hanya untuk menghasilkan media pembelajaran yang layak dan praktis untuk digunakan oleh peserta didik. Pertama tahap *analysis*. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi mengenai kebutuhan untuk dijadikan bahan pembuatan suatu produk. Pengumpulan informasi berupa analisis kebutuhan, bertujuan untuk mengidentifikasi produk yang sesuai dengan sasaran penelitian. Kedua tahap *design*. Tahap ini dilakukan untuk mempermudah peneliti dalam merancang kit praktikum sederhana yang akan dikembangkan. Tahap desain meliputi pengumpulan data mengenai bahan apa saja yang akan digunakan dalam pembuatan kit praktikum sederhana, penentuan alur suatu produk, dan pembuatan desain sesuai dengan bahan yang disiapkan dan alur yang telah ditentukan. Ketiga tahap *development*. Tahap ini merupakan tahapan terakhir dari prosedur pengembangan. Pada tahap ini dilakukan realisasi dari tahap desain agar menjadi sebuah produk.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan informasi dalam pengambilan data pada penelitian ini berupa angket dengan bantuan digital yang disebarluaskan secara *online* karena *Google form* dapat membantu dalam membuat survey dan mengumpulkan informasi dengan mudah dan efisien. Angket berupa daftar pertanyaan tertulis yang harus ditanggapi oleh responden dengan cara memilih alternatif jawaban yang sudah ada. Instrumen tersebut disusun untuk mengetahui kelayakan kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung.

Pada tahap analisis kelayakan kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung menggunakan simpangan baku ideal (SBI) dengan beberapa tahap sebagai berikut :

- a. Menghitung rata-rata skor aspek penilaian

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

(Mardapi, 2012)

Dimana :

$\bar{X}$  = skor rata-rata

$\sum x$  = jumlah skor

$n$  = jumlah penilai

- b. Mengkonversikan skor menjadi skala 4

Acuan perubahan skor menjadi skala 4 adalah dengan menghitung rata-rata ideal ( $M_i$ ) dengan rumus :

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

Setelah menemukan nilai dari  $M_i$ , dilanjutkan dengan mencari nilai dari  $S_{Bi}$  dengan rumus:

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

c. Menentukan Kriteria Penilaian

Kriteria penilaian berdasarkan perhitungan  $S_{Bi}$  dapat dilihat pada tabel berikut

**Tabel 1.** Rentang skor kuantitatif

Rentang Skor Kuantitatif	Kategori
$X \geq M_i + 1,5 S_{Bi}$	Sangat Layak
$M_i + 1,5 S_{Bi} \geq X \geq M_i$	Layak
$X > M_i \geq M_i - 1,5 S_{Bi}$	Kurang Layak
$M_i - 1,5 S_{Bi} > X$	Tidak Layak

Perhitungan kriteria penilaian tersebut diubah dalam rentang skala 1-4 dengan cara sebagai berikut :

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

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

Berdasarkan perhitungan tersebut, diperoleh kriteria penilaian untuk penelitian yaitu pada tabel berikut :

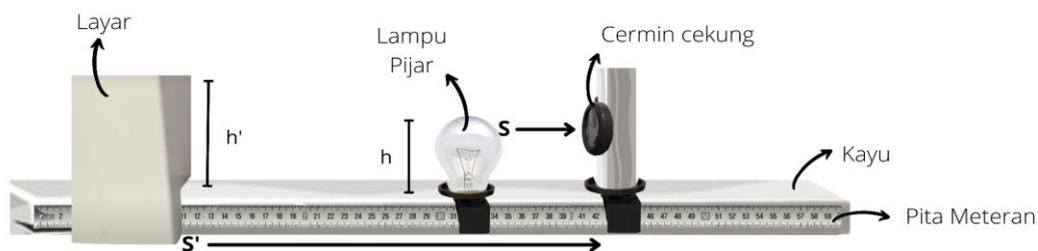
Rentang Skor Kuantitatif	Kategori
$X \geq 3,25$	Sangat Layak
$3,25 \geq X \geq 2,5$	Layak
$2,5 > X \geq 1,75$	Kurang Layak
$1,75 > X$	Tidak Layak

(Mardapi, 2012)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada analisis awal terdapat beberapa kendala dalam proses pembelajaran materi optika pada pembentukan bayangan pada cermin cekung yaitu materi yang sulit dipahami, pembelajaran yang tidak menarik dan monoton, serta alat peraga yang cukup sulit dioperasikan dan harganya tidak terjangkau sehingga membuat sekolah jarang untuk memakainya. Media pembelajaran yang interaktif yaitu dengan alat kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung menjadi solusi yang dapat membantu siswa dalam memahami materi tersebut. Bahan yang dibutuhkan dalam alat kit praktikum

sederhana ini menggunakan barang yang mudah ditemukan dan terjangkau. Selanjutnya dilakukan tahap *desain* berupa draf alat kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung dengan menggunakan aplikasi desain.



**Gambar 1.** Desain kit praktikum sederhana pembentukan bayangan cermin cekung

Pada tahap development (pengembangan) penelitian ini berupa media pembelajaran interaktif. Media pembelajaran ini ditingkatkan berdasarkan penilaian dan saran serta kritik yang membangun dari mahasiswa jurusan fisika sebagai responden. Kelayakan media pembelajaran tersebut dihitung menggunakan simpangan baku ideal dari respon mahasiswa dengan skala satu sampai dengan empat. Analisis kelayakan media pembelajaran interaktif alat kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung menunjukkan pada aspek desain, tampilan, dan pembelajaran.

Hasil analisis kelayakan media pembelajaran interaktif kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung sebagai berikut :

**Tabel 2.** Hasil analisis kelayakan kit praktikum sederhana pembentukan bayangan

Aspek yang Dinilai	Rata rata Aspek	Kategori
Desain	3,4	Sangat layak
Tampilan	3,3	Sangat layak
Pembelajaran	3,5	Sangat layak

Hasil analisis kelayakan media pembelajaran kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung didapatkan rata-rata nilai aspek keseluruhan adalah 3,4 dengan kategori sangat layak. Media pembelajaran alat kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung telah dilakukan dengan tiga tahap pengembangan yaitu *Analysis, Design, dan Development*. Pengerjaan media pembelajaran dengan menentukan terlebih dahulu indikator dan aspek yang akan dicapai, kemudian menentukan konsep media pembelajaran supaya dapat dipahami oleh peserta didik.

Pembuatan desain media pembelajaran dilakukan dengan menggunakan aplikasi editing dan akan didapatkan draft desain media pembelajaran alat kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung. Bahan yang digunakan untuk pembuatan media

pembelajaran alat kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung yaitu kertas manila, lampu pijar, kayu, cermin cekung, dan pita meteran.

Kelayakan media pembelajaran interaktif alat praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung dengan menggunakan angket memuat aspek desain, tampilan, dan pembelajaran. Seluruh aspek tersebut sebagai pedoman untuk menentukan kelayakan media pembelajaran interaktif alat kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung.

Data yang digunakan penelitian ini adalah data kualitatif. Data tersebut diperoleh dari penilaian dan tanggapan mahasiswa jurusan pendidikan fisika FMIPA UNY angkatan 2019, 2020, dan 2021. Data ini dijabarkan dengan kriteria sangat layak, layak, tidak layak, dan sangat tidak layak dengan cara memilih salah satu dari kriteria tersebut. Pada aspek desain media pembelajaran mempunyai indikator-indikator yaitu bahan yang sesuai dengan kemanfaatan untuk media pembelajaran, kesesuaian materi dengan alat kit media pembelajaran, dan pemahaman desain. Indikator kesesuaian bahan yang terdapat pada desain media pembelajaran pada bahan lampu pijar digunakan sebagai benda membentuk bayangan karena cahaya lampu pijar dapat terlihat dengan jelas pada layar, bahan lampu pijar berdasarkan penilaian responden mendapatkan rata-rata 3,39 masuk dalam kategori sangat layak. Bahan cermin cekung dipilih sebagai cermin pada pembentukan bayangan dengan mendapatkan rata-rata 3,51 dengan kategori sangat layak. Bahan kayu digunakan sebagai alas dalam pembentukan bayangan dengan rata-rata penilaian dari responden yaitu 3,34 sehingga memiliki kategori sangat layak dengan saran bahan papan dapat menggunakan akrilik atau baja karena lebih ringan dan tidak mudah lapuk. Bahan kertas manila putih digunakan sebagai layar untuk menangkap bayangan, berdasarkan penilaian responden kertas manila sangat layak digunakan sebagai layar pembentukan bayangan pada cermin cekung dengan rata-rata penilaian 3,41. Bahan pita meteran berdasarkan analisis responden memiliki kategori sangat layak dan rata-rata penilaiannya yaitu 3,37 dengan saran pita meteran linear atau dapat menggunakan mistar biasa. Materi yang digunakan pada desain alat kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung sudah sesuai dengan materi pembentukan bayangan optika, sehingga indikator kesesuaian materi dengan alat kit media pembelajaran memiliki kategori sangat layak dengan penilaian rata rata 3,43. Desain alat praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung dapat dipahami dengan baik oleh responden sehingga indikator pemahaman desain mempunyai kategori sangat layak dengan rata-rata penilaian 3,56. Aspek desain pembelajaran bahan yang digunakan sangat

layak dan sesuai dengan kemanfaatan untuk media pembelajaran interaktif alat kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung. Bahan yang digunakan cukup mudah dioperasikan dan dengan harga yang terjangkau. Materi yang digunakan sesuai dengan materi pada pembentukan bayangan pada cermin cekung. Desain yang digunakan mudah dipahami dengan keterangan petunjuk yang ada pada desain alat kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung. Berdasarkan penilaian responden aspek desain pembelajaran memperoleh rata rata 3,4 dengan kategori sangat layak.

Aspek tampilan memiliki dua indikator yaitu kerapian dan daya tarik tampilan. Indikator kerapian berdasarkan penilaian responden memiliki kategori sangat layak dengan rata-rata 3,53 sehingga desain alat kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung sudah rapi. Desain media pembelajaran interaktif alat kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung menarik digunakan dan memiliki rata rata penilaian responden 3,24 dengan kategori layak dan saran dari responden untuk dibuat tiga dimensi dan berwarna.

Untuk aspek pembelajaran mempunyai tiga indikator, menambah pengetahuan, meningkatkan motivasi belajar, dan meningkatkan pengetahuan. Alat kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung dapat menambah pengetahuan optika geometri sehingga memotivasi mahasiswa untuk belajar proses pembentukan bayangan pada cermin cekung. Selain itu, media pembelajaran alat kit praktikum sederhana ini sangat interaktif sehingga dapat menanamkan pemahaman konsep yang mendalam, sehingga sesuai dengan Shiha (2014) bahwa alat peraga dapat membantu siswa melatih kemampuan dalam memahami materi. Aspek pembelajaran mempunyai rata rata 3,5 dengan kategori sangat layak.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil pengembangan *analysis*, *design*, dan *development*, media pembelajaran yang interaktif yaitu dengan alat kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung menjadi solusi yang dapat membantu siswa dalam memahami materi cermin cekung optika geometri. Dapat dilihat dari hasil analisis dari tiga aspek yang dinilai yaitu desain, tampilan, dan pembelajaran, ketiganya didapatkan rata-rata nilai aspek keseluruhan adalah 3,4 dengan kategori sangat layak, sehingga penelitian ini dapat diteruskan dalam pembuatan alat kit praktikum sederhana pembentukan bayangan pada cermin cekung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, T. (2017). Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization (TAI): Dampak Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(2), 169.
- Ariani, T. (2017). Penerapan Strategi Pembelajaran Ekspositori Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika. *Jurnal inovasi dan pembelajaran fisika*, 4(1), 19-26.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional.
- Hamalik, O. (2003). *Perencanaan pengajaran berdasarkan pendekatan sistem*. Bumi Aksara.
- Khoiriyah, I., Rosidin, U., & Suana, W. (2015). Perbandingan hasil belajar menggunakan phet simulation dan kit optika melalui inkuiri terbimbing. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 3(5), 97–107.
- Mardapi, D. (2012). Pengukuran penilaian dan evaluasi pendidikan. *Yogyakarta: Nuha Medika*, 45.
- Munawir. (2020). *Pengembangan Alat Peraga Papan Optik untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Materi Cahaya pada Kelas VIII SMPN 2 labuapi*. Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Oktafiani, P., Subali, B., & Edie, S. S. (2017). Pengembangan alat peraga kit optik serbaguna (AP-KOS) untuk meningkatkan keterampilan proses sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(2), 189–200. <https://doi.org/10.21831/jipi.v3i2.14496>
- Shiha, S. N. (2014). Pengembangan Alat Peraga Percepatan Benda Untuk Menunjang Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 3(2), 180–184. <https://doi.org/10.26740/ipf.v3n2.p%25p>
- Yantidewi, M., Prastowo, T., & Deta, U. A. (2018). PELATIHAN PEMBUATAN ALAT PERAGA MESIN STIRLING UNTUK GURU FISIKA SMA. *Jurnal ABDI: Media Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 51–54. <https://doi.org/10.26740/ja.v4n1.p51-54>

## DESAIN LAMPU UTAMA MOBIL DENGAN FILTER POLARISATOR SEBAGAI ANTI SILAU

Mellina Ayu Daynuari<sup>1</sup>, Ayu Amalia<sup>2</sup>, Bayu Setiaji<sup>3</sup>  
mellinaayu.2020@student.uny.ac.id

<sup>1,2,3</sup> Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta, Sleman, Yogyakarta, Indonesia

Received: 11 April 2022

Revised: 20 April 2022

Accepted: 30 Mei 2022

**Abstract:** The lamp is a part that has an important function on the vehicle. The function of this section is to illuminate the road, besides that the use of lights must also provide comfort for the driver, meaning that it does not give a glare effect when used. This glare effect is caused because light has a diffuse nature. Therefore, the use of a polarizing filter can convert the light into polarized light. The purpose of this research is to design an anti-glare product using a polarizing filter. The design will be tested for feasibility through a questionnaire containing polarizer explanation materials, product design drawings, and product assessment statements. The method used in this study is a 4D model using two stages of development, namely define and design. The results of the study in terms of the suitability of the type of lamp used obtained very decent results, the percentage of 84.4%, while in terms of the feasibility of the polarized filter on the lamp obtained very decent results with a percentage of 90.6%. To find out more about the feasibility of the designs made, further research is needed in the form of making products to be tested for feasibility.

**Keyword:** anti glare, car headlights, polarizer.

**Abstrak:** Lampu merupakan bagian yang memiliki fungsi penting pada kendaraan. Fungsi dari bagian ini adalah untuk menerangi jalan, disamping itu penggunaan lampu harus juga memberikan kenyamanan bagi pengendara artinya tidak memberikan efek silau ketika digunakan. Efek silau ini disebabkan karena cahaya memiliki sifat menyebar. Oleh karena itu, pemanfaatan filter polarisasi dapat mengubah cahaya tersebut menjadi cahaya terpolarisasi. Tujuan dari penelitian ini adalah mendesain produk anti silau dengan pemanfaatan filter polarisasi. Desain akan diuji kelayakannya melalui angket berisi materi penjelasan polarisator, gambar desain produk, dan pernyataan penilaian produk. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model 4D dengan menggunakan dua tahap pengembangan yaitu *define* (pendefinisian), dan *design* (perancangan) Hasil penelitian dari segi kesesuaian jenis lampu yang digunakan memperoleh hasil sangat layak persentase 84,4%, sedangkan dari segi kelayakan filter polarisasi pada lampu memperoleh hasil sangat layak dengan persentase 90,6%. Untuk mengetahui lebih lanjut kelayakan dari desain yang dibuat perlu adanya penelitian lanjut berupa pembuatan produk untuk diuji coba kelayakannya.

**Kata kunci:** anti silau, lampu utama mobil, polarisator.

### PENDAHULUAN

Penggunaan lampu utama merupakan hal yang penting ketika berkendara pada malam hari. Tak hanya pada malam hari, sesuai dengan Undang-Undang No.22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, pasal 107 ayat (2) bahwa kendaraan wajib menyalakan lampu walaupun pada siang hari Pada hakikatnya, lampu utama berfungsi untuk menerangi permukaan jalan dan berinteraksi dengan penginderaan lain.

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

Berdasarkan ketentuan Peraturan Pemerintah Nomor 15 Tahun 2012 terkait lampu pada Undang-Undang Nomor 22 tahun 2009 terdiri atas : jangkauan minimum lampu utama dekat dan jauh, masing-masing adalah 40 m dan 100 m, berwarna putih atau kuning muda, berjumlah dua buah atau kelipatannya, dipasang pada bagian depan kendaraan bermotor, dipasang pada ketinggian tidak melebihi 1.500 mm dari permukaan jalan, dipasang tidak melebihi 400 mm dari sisi bagian terluar kendaraan. Dengan demikian, jelas bahwa pabrik kendaraan sudah memenuhi standar dalam pembuatan.

Lampu kendaraan pada umumnya berwarna kuning atau masih menggunakan jenis lampu bohlam. Namun, beberapa kendaraan keluaran terbaru banyak yang menggunakan lampu utama dengan jenis lampu LED (*Light Emitting Diode*) berwarna putih yang memiliki kecerahan yang tinggi. Kecerahan lampu tersebut mencapai 100 lumen/watt (Sugiono, 2017). Berdasarkan SNI 7405:2008 (Nasional, 2008) dinyatakan bahwa fluks luminus maksimum lampu utama (*dipped beam*) mobil adalah 600 lumen. Dilihat dari hal itu, maka penggunaan lampu LED (*Light Emitting Diode*) tidak menjadi masalah tetapi dapat menjadi masalah ketika pengendara mengganti lampu utama dengan jenis lampu HID (*High Intensity Diode*) atau LED yang tidak sesuai dengan peraturan (Salati & Tresia, 2019). Tingginya kecerahan lampu tanpa adanya kontrol tingkat intensitas dapat menyebabkan kesilauan terhadap pandangan pengendara dari arah yang berlawanan (Kasrani et al., 2020). Sama halnya dari hasil penelitian yang dilakukan oleh (Jospin, L. V., Baechler, G., & Scholefield, 2018) bahwa iluminasi (pada jarak yang jauh antara dua mobil) dan sudut antara sumber silau dan mata pengemudi (saat dua mobil saling mendekat) memiliki pengaruh dominan terhadap silau disabilitas. Hal tersebut dibuktikan dengan terjadinya peristiwa bus terjun ke jurang akibat pengemudi merasa silau terkena sorot lampu dari pengendara lain dilansir dari surat kabar online (Polri, 2021). Berdasarkan data Polri pada tahun 2013 sebanyak 6,1 persen kecelakaan lalu lintas diakibatkan oleh cahaya lampu yang silau (Markas Besar Kepolisian Republik Indonesia, 2013).

Pada prinsipnya lampu utama mobil menggunakan cermin cekung. Hal ini bertujuan untuk memparalelkan cahaya sehingga semua cahaya dapat bergerak lurus dan jangkauan lebih jauh. Pengembangan produk lampu utama terus dilakukan hingga dimunculkan lampu utama dengan berbantuan lensa. Menurut pendapat (Sugiono, 2017) model tersebut sangat cocok untuk lampu dekat sedangkan untuk lampu jauh lebih tepat untuk

menggunakan reflektor. Skema sistem optik pada lampu utama yaitu ketika cahaya dipantulkan dan diarahkan oleh cermin cekung, cahaya yang dipantulkan oleh cermin cekung akan mengarah ke bawah sedangkan cahaya yang mengarah ke atas akan dihalangi oleh lensa sehingga tidak sampai depan (Sugiono, 2017).

Filter polarisasi dapat dimanfaatkan untuk menghindari silau pada lampu kendaraan. Istilah populer polarisasi yaitu filter polarisasi anti silau dan anti glare polarisator (Young, 1948). Pemasangan kedua perangkat filter polarisasi cahaya yaitu dengan satu ditempatkan di depan lampu-depan kendaraan dengan sumbu polarisator tertentu, dan lainnya di depan mata pengemudi yang bisa berupa kacamata polaroid dengan sumbu polarisasi yang tegak lurus dengan filter yang sebelumnya. Dengan demikian, cahaya yang keluar dari lampu-depan hampir tidak menyorot pengendara yang berlawanan arah sehingga tidak menyilaukan. Prinsip optik pada filter anti silau ini berbasiskan pada sepasang keping polarisator cah cahaya tipe linear. Sebelum melewati keping pertama, cahaya yang bersifat gelombang elektromagnetik ini terdiri atas dua jenis medan yang saling tegak lurus, yaitu medan magnet dan medan listrik. Ketika cahaya yang tidak terpolarisasi (cahaya biasa) melewati suatu polarisator, salah satu komponen medan elektromagnetik ini diserap. Setelah melewati polarisator tersebut hanya yang digambarkan vertikal, disebut cahaya terpolarisasi. Ketika polarisator kedua dipasang dengan sumbu polarisasi yang saling tegak lurus ( $90^\circ$ ) dengan sumbu polarisasi polarisator pertama ( $0^\circ$ ), secara teoritis semua cahaya yang melewatinya dihalangi olehnya. Dengan kata lain, tidak ada cahaya yang melewatinya. Ini berarti bahwa setelah polarisator kedua, tidak ada cahaya (Sugiono,2017). Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan di atas, perlu adanya desain lampu yang tidak menyilaukan ketika menyorot mata. Dilihat dari prinsip kerja filter polarisasi maka dapat mengurangi efek silau akibat sorotan cahaya. Dengan demikian, peneliti berusaha merancang desain lampu utama pada mobil dengan prinsip kerja filter polarisasi.

## **METODE PENELITIAN/EKSPERIMEN**

Jenis penelitian yang digunakan model 4D yang dikembangkan oleh S.Thiagarajan, Dorothy S.Semmel, dan Melvyn I. Semmel (Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, 1974) yang menggunakan 2 dari 4 tahap pengembangan yaitu define (pendefinisian), design (perancangan) dengan modifikasi yang dilakukan oleh peneliti. Penelitian

pengembangan yang akan dilakukan berfokus pada pengembangan lampu utama mobil anti silau.

Pada tahap proses desain ini akan melalui 2 tahapan yang akan diuraikan sebagai berikut : Tahap pendefinisian terdiri dari a) *Front-end Analysis*. Terdapat fakta permasalahan yang menyebabkan perlunya adanya desain inovasi lampu mobil anti silau : (1) Penggunaan lampu mobil yang menyebabkan silau (2) Terganggunya kenyamanan pengendara akibat efek silau. b) *Studi Literatur*. Pada tahap ini, kami melakukan pendefinisian terhadap objek yang digunakan dengan menggantinya dari jurnal. Setelah pendefinisian, maka fakta-fakta yang didapatkan digunakan untuk menganalisis desain yang sesuai untuk menyelesaikan fakta permasalahan. Misalnya lampu mobil memiliki beberapa spesifikasi sesuai dengan sifat lampu yang digunakan. Dalam penelitian ini yang digunakan merupakan lampu jenis HID dengan tipe h4.

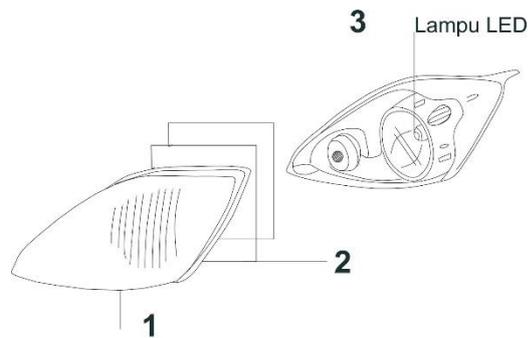
Tahap Perancangan (*Design*), pada tahap ini didasarkan pada permasalahan pada lampu mobil sehingga perlu adanya desain mengenai lampu mobil anti silau dan memiliki tiga bagian yang akan dijabarkan sebagai berikut : (a) *Material design* . Material yang akan digunakan pada produk lampu yaitu : (1) lampu mobil yang memiliki sifat cahaya yang menyebar dan menyebabkan silau (2) sepasang filter polarisator, yang akan digunakan untuk memfilter cahaya agar cahaya tersebut terpolarisasi sehingga tidak menyebabkan silau (3) lensa yang memiliki spesifikasi dapat meneruskann cahaya tanpa mengubah sifat cahaya yang sebelumnya. Kemudian (b) *Format Selection* . Desain lampu mobil ini dikembangkan melalui *software* yang digunakan untuk mendesain produk. (c) *Initial Design*. Desain awal dari lampu utama yaitu terdiri dari desai lampu, polarisator, dan lensa lampu.

Penelitian ini menggunakan kuesioner atau angket. Kuesioner yang digunakan didasarkan pada bentuknya ialah kuesioner tertutup. Kuesioner terbuka digunakan sebagai survei untuk mengetahui apakah desain lampu yang dibuat dapat mengatasi masalah kesilauan. Kuesioner berisi mengenai penjelasan disajikan berupa rincian materi mengenai penjelasan materi filter polarisasi dan implementasi dalam lampu mobil, jenis-jenis lampu yang menyebabkan silau, peristiwa silau dalam berkendara, dan hasil desain lampu. Subjek penelitian ini sebanyak 8 orang yaitu Subjek penelitian ini adalah 8 orang responden dengan kriteria praktisi atau pengendara mobil. Skala yang digunakan pada kuesioner ini adalah skala likert.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **3.1 Desain Produk Lampu Mobil Anti Silau dengan Pemanfaatan Polarisor**

Proses pengembangan produk menggunakan metode konsep 4D, dari 4 tahap hanya menggunakan 2 tahap yaitu sampai tahap design ( perancangan). Setelah melakukan tahap tersebut, maka dihasilkan desain lampu mobil sebagai berikut :



**Gambar 1.** Hasil Desain Lampu

Adapun komponen-komponen yang digunakan antara lain :

#### **1. Lensa DFSI**

Lensa double freeform surface lens (DFSL) ,lensa tersebut dapat mencapai distribusi cahaya yang akurat dan menekan dispersi kromatik. Berdasarkan penelitian oleh (Zhu, Z., Peng, B., Yuan, J., & Xu, 2020), menunjukkan hasil bahwa lensa ini efisiensi area pencahayaan melingkar mencapai 81% dan keseragaman distribusi radiasi mencapai 91%. Ditambah lensa ini juga cocok untuk membentuk berbagai bentuk area pencahayaan dengan tetap mempertahankan efek pencahayaan yang lebih baik.

#### **2. Sepasang filter polarisator**

Objek dipasang unuk memfilter cahaya yang silau dengan polarisator. . Pemasangan kedua perangkat filter polarisasi cahaya yaitu dengan satu ditempatkan di depan lampu-depan kendaraan dengan sumbu polarisator tertentu, dan lainnya di depan mata pengemudi yang bisa berupa kacamata polaroid dengan sumbu polarisasi yang tegak lurus dengan filter yang sebelumnya. Dengan demikian, cahaya yang keluar dari lampu-depan hampir tidak menyorot pengendara yang berlawanan arah sehingga tidak menyilaukan. Prinsip optik pada filter anti silau ini berbasiskan pada sepasang keping polarisator cah cahaya tipe linear (Sugiono, 2017).

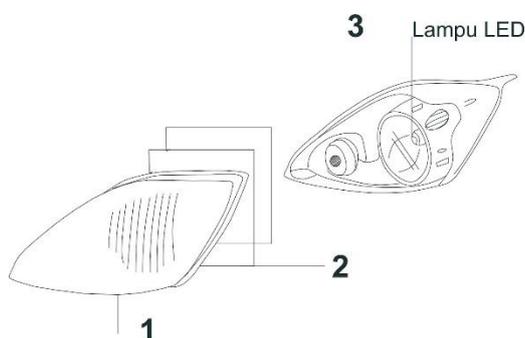
### 3. Lampu HID tipe h4

Lampu HID yang menghasilkan intensitas cahaya yang hampir sama tetapi radiasi panas yang lebih tinggi (Simatupang, J. W., Santoso, F. H., Bramasto, R., Afristanto, S. D., & Baheli, 2021). Selain itu Lampu HID memiliki ukuran kelvin 6000 - 8000 , yang memiliki warna putih kebiruan yang sangat terang. Ukuran kelvin yang terlalu tinggi inilah yang menyebabkan silau pada pengendara mobil. Lampu HID jenis H4, dengan ukuran kelvin yaitu 8000 lampu ini memiliki sinar yang sangat terang dan juga lampu ini biasanya memiliki cahaya yang menyebar. sehingga cahaya tersebut akan mengenai pengendara dari arah berlawanan. Hal ini lah yang menyebabkan terjadinya silau pada pengendara kendaraan lain.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian tersebut, terdapat beberapa kesimpulan :

1. Desain produk lampu dengan pemanfaatan filter polarisasi sebagai upaya untuk mengurangi efek silau saat berkendara. Gambar desain yang dihasilkan yaitu :



Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model 4D sampai pada tahap *design*.

2. Penelitian yang kami lakukan menghasilkan sebuah desain lampu utama mobil yang dengan diberi polarisator sebagai inovasi anti silau pada kendaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Jospin, L. V., Baechler, G., & Scholefield, A. (2018). Embedded polarizing filters to separate diffuse and specular reflection. *In Asian Conference on Computer Vision*, 3–18.

- Kasrani, M. W., Asni, A., & Putra, A. S. (2020). Perancangan Sistem Pengendalian Kecerahan Lampu Utama Pada Mobil Berbasis Arduino Uno. *JTE UNIBA*, 5(1), 1–5.
- Nasional, B. S. (2008). *Lampu utama untuk kendaraan beroda empat atau lebih*. SNI 7405:2008. Badan Standardisasi Nasional.
- Polri, K. (2021). Bus Terjun ke Jurang di Jombang , 4 Orang Luka-luka. *Korlantas.Polri.Go.Id*. <https://korlantas.polri.go.id/news/bus-terjun-ke-jurang-di-jombang-4-orang-luka-luka>
- Salati, D., & Tresia, L. (2019). Pengaruh Paparan Sinar Lampu Utama Kendaraan Terhadap Penglihatan Saat Berkendara. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen*, 17.
- Simatupang, J. W., Santoso, F. H., Bramasto, R., Afrianto, S. D., & Baheli, H. M. (2021). Lampu LED Sebagai Pilihan Yang Lebih Efisien Untuk Lampu Utama Sepeda Motor. *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, 6(1), 20–26.
- Sugiono. (2017). *Peranan Instrumen Optik Pada Mobil*. LIPI PPress.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teacher of exceptional children*. Indiana University.
- Young, C. J. (1948). *US Patent No. 2440133 A* (Patent No. 2440133 A).
- Zhu, Z., Peng, B., Yuan, J., & Xu, X. (2020). Design method of double freeform surface lens with diffuse reflection. *Lighting Research & Technology*, 52(2), 247–256.