

**ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA  
BERDASARKAN TEORI HELLER PADA MATERI HUKUM  
PASCAL DI KELAS XI MAN 2 BENER MERIAH**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh :**

**SALWA AIYESI**  
**NIM : 180204008**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM-BANDA ACEH  
2022M/1443H**

**ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA  
BERDASARKAN TEORI HELLER PADA MATERI HUKUM PASCAL DI  
KELAS XI MAN 2 BENER MERIAH**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)  
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S1)  
Dalam Studi Pendidikan Fisika

Oleh :

**SALWA AIYESI**

NIM.180204008

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Studi Pendidikan Fisika

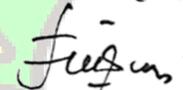
Disetujui oleh :

Pembimbing I,



Prof. Dr. Jamaluddin Idris, M.Ed  
NIP.196206071991031003

Pembimbing II,



Fera Annisa, S.Pd, M.Sc  
NIDN.2005018703

**ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA  
BERDASARKAN TEORI HELLER PADA MATERI HUKUM PASCAL DI  
KELAS XI MAN 2 BENER MERIAH**

**SKRIPSI**

**Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus  
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika**

**Pada Hari/Tanggal**

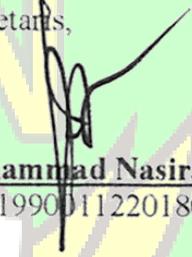
Selasa, 27 Juli 2022 M  
28 Dzul Hijjah 1443 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

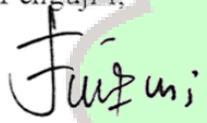
Sekretaris,

  
**Prof. Dr. Jamaluddin Idris, M.Ed**  
NIP.196206071991031003

  
**Muhammad Nasir, S.Pd., M.Si**  
NIP.199001122018011001

Penguji I,

Penguji II,

  
**Fera Annisa, M.Sc.**  
NIDN. 2005018703

  
**Fitriwanv, S.Pd.I., M.Pd.**  
NIP.198208192006042002

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Darussalam Banda Aceh



  
**Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag.**  
NIP. 195903091989031001

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Salwa Aiyesi  
NIM : 180204008  
Prodi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Judul Skripsi : Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Berdasarkan Langkah-Langkah Heller Pada Materi Hukum Pascal Di Kelas XI MAN 2 Bener Meriah

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain dan mampu mempertanggungjawabkan atas karya ini.
4. Tidak melakukan manipulasi dan pemalsuan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap untuk dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 25 Juli 2022  
Yang menyatakan



Salwa Aiyesi

## ABSTRAK

Nama : Salwa Aiyesi  
NIM : 180204008  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika  
Judul : Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Berdasarkan Teori Heller Pada Materi Hukum Pascal Di Kelas Xi Man 2 Bener Meriah  
Tanggal Sidang : 27 Juli 2022  
Tebal Skripsi : 76 Halaman  
Pembimbing I : Prof. Dr. Jamaluddin Idris, M. Ed  
Pembimbing II : Fera Annisa, S.Pd, M.Sc  
Kata Kunci : Analisis, Kemampuan, Hukum Pascal, Teori Heller.

Berdasarkan observasi di Madrasah Aliyah negeri 2 Bener Meriah, terlihat peserta didik kesulitan dan kurang memahami pelajaran hitung-menghitung, kurangnya kemampuan dalam memecahkan sebuah masalah pada soal. Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan fisika adalah dengan menerapkan Teori Heller yang memiliki 5 tahapan yaitu memvisualisasikan masalah, mendeskripsikan masalah, merencanakan solusi, melaksanakan solusi dan memeriksa serta mengevaluasi. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimana kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah berdasarkan Teori Heller pada Materi Hukum Pascal di kelas XI MAN 2 Bener Meriah, dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah berdasarkan Teori Heller pada materi hukum pascal di kelas XI MAN 2 Bener Meriah. Adapun metode penelitian ini adalah metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian, kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah soal fisika berdasarkan Teori Heller pada Materi Hukum Pascal sudah berada pada kategori sedang, karena masih ada beberapa peserta didik yang perlu diberikan perhatian lebih dalam proses belajar mengajar pada materi hukum pascal, hal ini dapat dilihat dari hasil jawaban peserta didik dalam menjawab soal, pada tahap visualisasi masalah mayoritas peserta didik sudah mampu untuk melakukannya, namun pada tahap mendeskripsikan masalah masih ada beberapa peserta didik yang kurang teliti dalam penulisan satuan pada rumus, kemudian pada tahap merencanakan dan melaksanakan solusi masalah, mayoritas peserta didik sudah mampu melakukannya dengan baik, namun pada tahap evaluasi peserta didik belum mampu melakukannya dengan baik, sehingga perlu dilakukannya upaya agar peserta didik mampu menyelesaikan masalah fisika berdasarkan Teori Heller dengan baik.

## KATA PENGANTAR

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan memanjatkan rasa puji dan Syukur kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*, yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini, tidak lupa shalawat dan salam kepada baginda Rasulullah Muhammad *Shallallahu 'alaihi Wasallam* dan juga kepada seluruh keluarga dan sahabatnya, dimana dengan semua perjuangan beliau kita bisa sampai ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini. Adapun Skripsi ini berjudul **“Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Berdasarkan Teori Heller Pada Materi Hukum Pascal Di Kelas XI MAN 2 Bener Meriah”**

Selanjutnya dalam kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan terimakasih kepada :

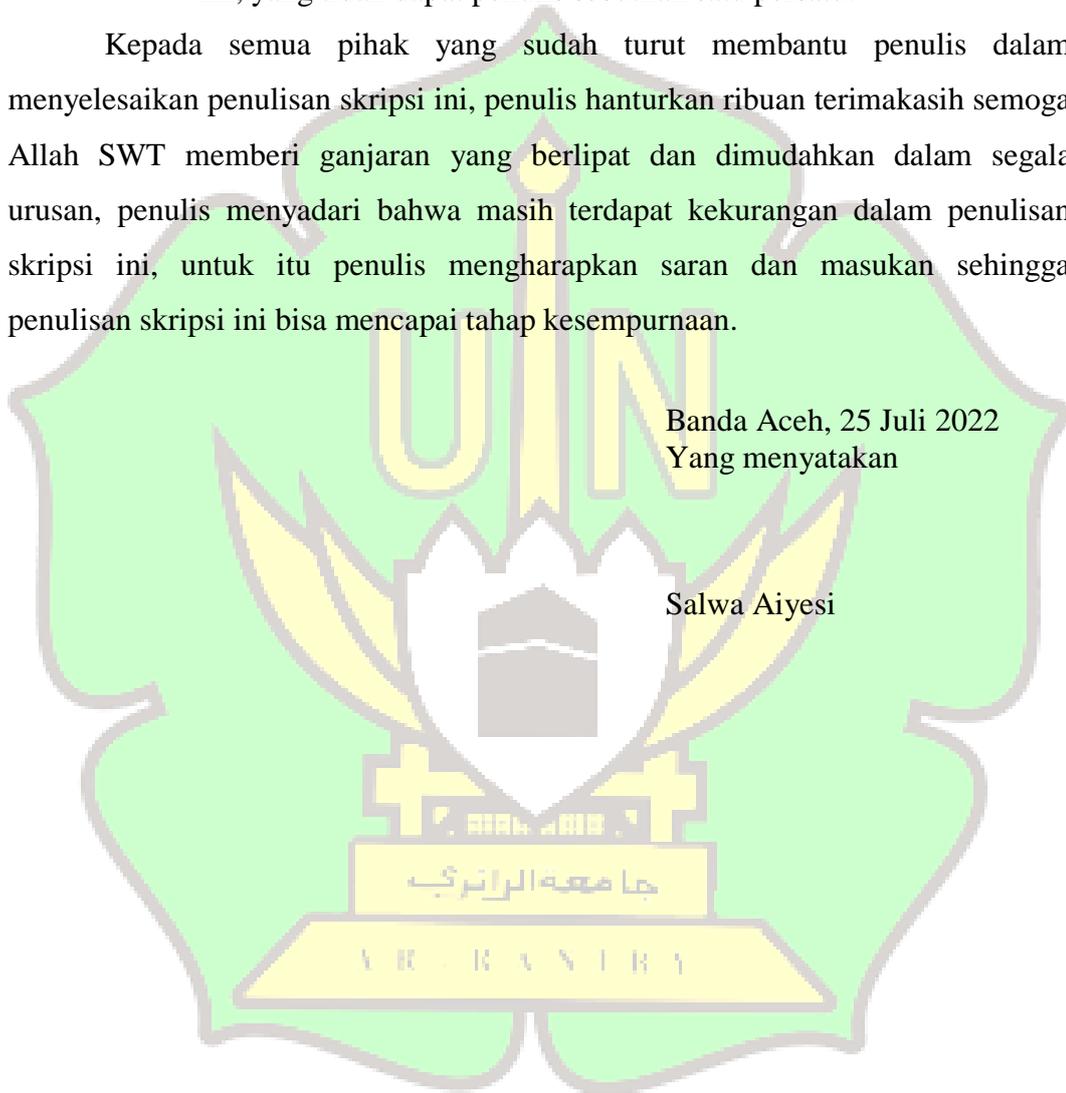
1. Bapak Dr. Muslim Razali, SH., M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
2. Ibu Misbahul Jannah, M.Pd., Ph.D selaku Ketua Prodi Pendidikan Fisika beserta seluruh Staf Program Studi Pendidikan Fisika.
3. Bapak Prof. Dr. Jamaluddin Idris, M.Ed selaku pembimbing I selaku pembimbing I yang telah banyak memberi masukan, ide serta pengarahan kepada penulis.
4. Ibu Fera Annisa, S.Pd, M.Sc selaku pembimbing II yang telah banyak memberi masukan, ide serta pengarahan kepada penulis.
5. Ayahanda Zaini Maktum, S.Ag., MA dan Ibunda Zubaidah, S.Pd.I yang selalu mendukung baik secara materil maupun moril, memotivasi, serta selalu mendoakan penulis, dan kepada adik-adik tercinta, Shalfa Ufaira, dan Fauzad Hariza serta segenap keluarga besar yang juga tiada hentinya memberi motivasi, dukungan dan doa kepada penulis.

6. Kepala sekolah MAN 2 Bener Meriah Bapak Sahmanar, S.Ag, MA. Dan Ibu Kamalia S.Pd selaku guru bidang studi fisika yang telah memberikan izin penelitian kepada penulis serta membantu penulis dalam skripsi ini
7. Serta seluruh pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Kepada semua pihak yang sudah turut membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini, penulis hanturkan ribuan terimakasih semoga Allah SWT memberi ganjaran yang berlipat dan dimudahkan dalam segala urusan, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan sehingga penulisan skripsi ini bisa mencapai tahap kesempurnaan.

Banda Aceh, 25 Juli 2022  
Yang menyatakan

Salwa Aiyesi



## DAFTAR ISI

### Halaman

|  |             |
|--|-------------|
| <b>LEMBARAN JUDUL .....</b>                              | <b>i</b>    |
| <b>PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>                       | <b>ii</b>   |
| <b>PENGESAHAN SIDANG .....</b>                           | <b>iii</b>  |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS .....</b>             | <b>iv</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                     | <b>v</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                               | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                   | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                                 | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                             | <b>xii</b>  |
| <b>BAB SATU : PENDAHULUAN .....</b>                      | <b>1</b>    |
| A. Latar Belakang Masalah.....                           | 1           |
| B. Rumusan Masalah .....                                 | 7           |
| C. Tujuan Penelitian .....                               | 7           |
| D. Manfaat Penelitian .....                              | 8           |
| E. Definisi Operasional.....                             | 9           |
| <b>BAB DUA : LANDASAN TEORI .....</b>                    | <b>11</b>   |
| A. Pengertian Kemampuan .....                            | 11          |
| B. Pengertian Pemecahan Masalah .....                    | 13          |
| C. Teori Heller Tentang Pemecahan Masalah .....          | 17          |
| D. Hukum Pascal.....                                     | 21          |
| 1. Biografi Blaise Pascal.....                           | 21          |
| 2. Materi Hukum Pascal .....                             | 21          |
| <b>BAB TIGA : METODE PENELITIAN .....</b>                | <b>26</b>   |
| A. Pendekatan dan Jenis Penelitian .....                 | 26          |
| B. Kehadiran Peneliti di Lapangan.....                   | 27          |
| C. Lokasi dan Jadwal Penelitian .....                    | 27          |
| D. Subyek Penelitian.....                                | 27          |
| E. Instrumen Penelitian .....                            | 28          |
| F. Teknik Pengumpulan Data.....                          | 29          |
| G. Teknik Analisis Data.....                             | 30          |
| <b>BAB EMPAT : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b> | <b>32</b>   |
| A. Hasil Penelitian.....                                 | 32          |
| B. Pembahasan .....                                      | 52          |
| <b>BAB V : PENUTUP .....</b>                             | <b>59</b>   |
| A. Kesimpulan.....                                       | 59          |

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| B. Saran.....                     | 59        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>       | <b>61</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>              | <b>64</b> |
| <b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b> | <b>75</b> |



## DAFTAR GAMBAR

### Halaman

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gambar 2.1  | Pergerakan Hidrolik Saat Diberi Tekanan Pada System Tertutup . | 18 |
| Gambar 2.2  | Hidrolik .....   | 18 |
| Gambar 2.3  | Mesin Penghasil Gaya Hidrolik .....                            | 22 |
| Gambar 2.4  | Mesin Dongkrak Hidrolik .....                                  | 23 |
| Gambar 2.5  | Mesin Pengangkat Mobil .....                                   | 24 |
| Gambar 4.1  | Lembar jawaban peserta didik AR soal nomor 1 .....             | 33 |
| Gambar 4.2  | Lembar jawaban peserta didik AR soal nomor 2 .....             | 34 |
| Gambar 4.3  | Lembar jawaban peserta didik AR soal nomor 3 .....             | 35 |
| Gambar 4.4  | Lembar jawaban peserta didik AR soal nomor 4 .....             | 36 |
| Gambar 4.6  | Lembar jawaban peserta didik LM soal nomor 1 .....             | 37 |
| Gambar 4.7  | Lembar jawaban peserta didik LM soal nomor 2 .....             | 38 |
| Gambar 4.8  | Lembar jawaban peserta didik LM soal nomor 3 .....             | 39 |
| Gambar 4.9  | Lembar jawaban peserta didik LM soal nomor 4 .....             | 40 |
| Gambar 4.10 | Lembar jawaban peserta didik CF soal nomor 1 .....             | 41 |
| Gambar 4.11 | Lembar jawaban peserta didik CF soal nomor 2 .....             | 42 |
| Gambar 4.12 | Lembar jawaban peserta didik CF soal nomor 3 .....             | 43 |
| Gambar 4.13 | Lembar jawaban peserta didik CF soal nomor 4 .....             | 44 |
| Gambar 4.14 | Lembar jawaban peserta didik AS soal nomor 1 .....             | 45 |
| Gambar 4.15 | Lembar jawaban peserta didik AS soal nomor 2 .....             | 46 |
| Gambar 4.16 | Lembar jawaban peserta didik AS soal nomor 3 .....             | 47 |
| Gambar 4.17 | Lembar jawaban peserta didik AS soal nomor 4 .....             | 48 |
| Gambar 4.18 | Lembar jawaban peserta didik ZN soal nomor 1 .....             | 49 |
| Gambar 4.19 | Lembar jawaban peserta didik ZN soal nomor 2 .....             | 50 |
| Gambar 4.20 | Lembar jawaban peserta didik ZN soal nomor 3 .....             | 51 |
| Gambar 4.21 | Lembar jawaban peserta didik ZN soal nomor 4 .....             | 52 |

## DAFTAR TABEL

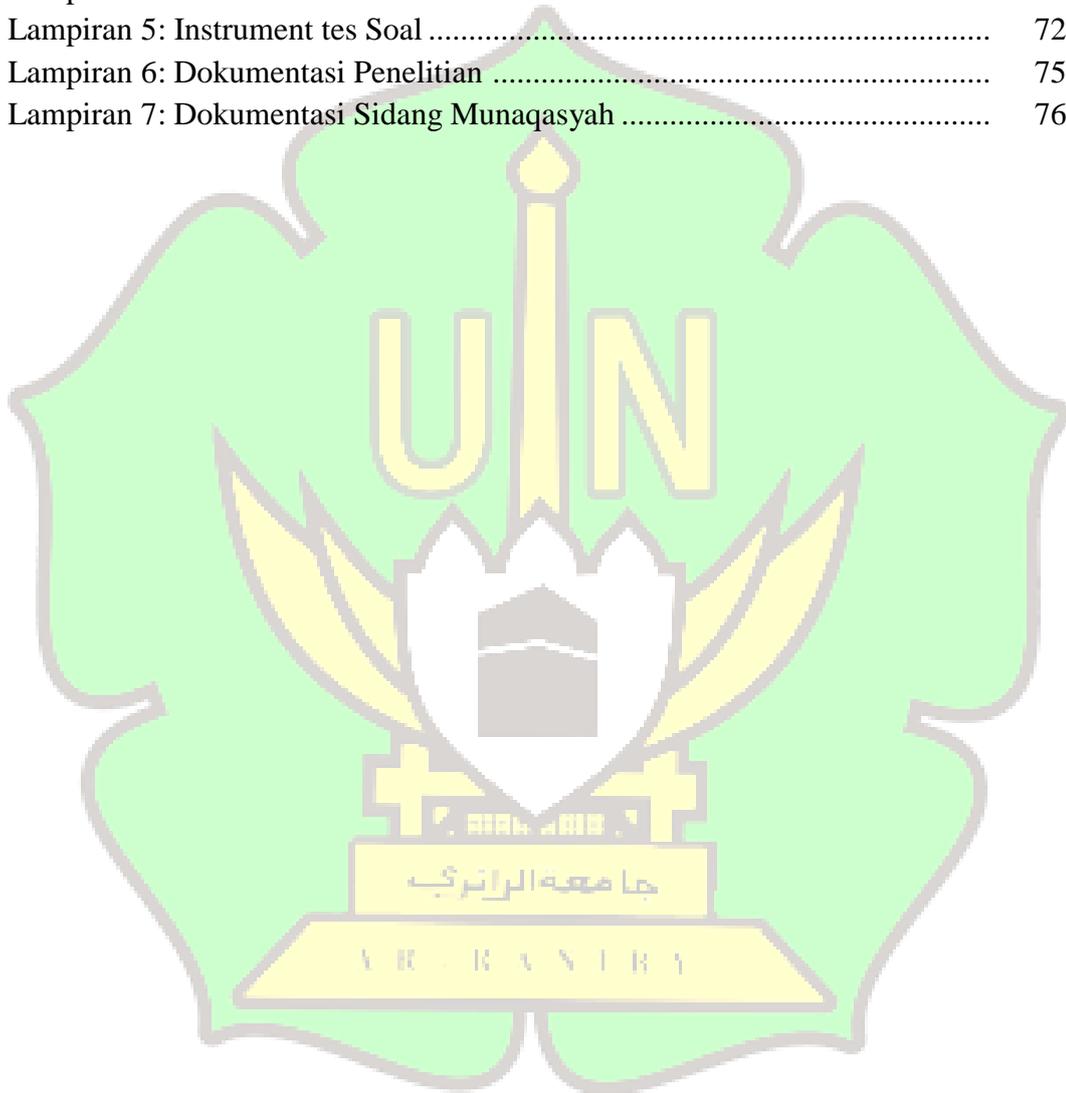
### Halaman

|  |    |
|--|----|
| Tabel 4.1 Kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal menggunakan teori Heller..... | 53 |
|--|----|



## DAFTAR LAMPIRAN

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| Lampiran 1: SK Skripsi.....  | 66             |
| Lampiran 2: Surat Penelitian.....                                  | 67             |
| Lampiran 3: Surat Balasan Penelitian dari MAN 2 Bener Meriah ..... | 68             |
| Lampiran 4: Kisi-Kisi Soal .....                                   | 69             |
| Lampiran 5: Instrument tes Soal .....                              | 72             |
| Lampiran 6: Dokumentasi Penelitian .....                           | 75             |
| Lampiran 7: Dokumentasi Sidang Munaqasyah .....                    | 76             |



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan tumbuh bersamaan dengan munculnya manusia di muka bumi. Pendidikan adalah kehidupan, dan kehidupan memerlukan pendidikan. Pernyataan ini menunjukkan bahwa pendidikan merupakan kebutuhan manusia yang paling hakiki bagi kelangsungan kehidupan manusia, karena manusia tidak akan bisa hidup secara langsung tanpa adanya proses pendidikan.

Dalam bahasa Inggris, istilah pendidikan terutama pendidikan formal dikenal dengan istilah *Education* yang berasal dari kata *To Educate* yakni mengasuh, atau mendidik. Dalam *Dictionary Education*, makna *Education* adalah kumpulan proses yang memungkinkan seseorang mengembangkan kemampuan, sikap, dan bentuk tingkah laku yang bernilai positif di dalam masyarakat. Istilah *Education* dapat pula dimaknai sebuah proses sosial ketika seseorang dihadapkan pada pengaruh lingkungan yang terpilih dan terkontrol, sehingga mereka dapat memperoleh kemampuan sosial dan perkembangan individual secara optimal.<sup>1</sup>

Pendidikan dipercaya menjadi alat strategis menaikkan tingkat hidup seseorang. Melalui pendidikan manusia dapat menjadi cerdas, memiliki *skill*, memiliki wawasan luas dan sikap hayati yang baik sebagai akibatnya dapat berteman dengan baik bagi masyarakat serta bisa menolong dirinya sendiri, keluarga dan masyarakat. Pendidikan sebagai investasi yang memberi laba sosial,

---

<sup>1</sup>Sanusi Uci, Rudi Rahmat Suryadi, *Ilmu Pendidikan Islam*,(Yogyakarta:Deepublish.2018) h.1-2

menjadikan bangsa yang bermartabat serta membuahkannya menjadi pribadi yang memiliki derajat tinggi.<sup>2</sup>

Kemajuan peradaban manusia tidak bisa dilepaskan dari peranan sains. Sains merupakan produk dari usaha manusia dalam mengenali, mengeksplorasi dan memahami gejala-gejala alam. Selain merupakan produk dari proses dalam memahami gejala alam, sains juga dipandang sebagai proses yang dilakukan para ilmuwan dan ahli dalam mengungkap sifat-sifat dan gejala alam yang merupakan representasi dari kegiatan sains. Oleh karena itu sains dapat dipandang sebagai produk dari usaha memahami gejala alam dan juga dapat dipandang sebagai proses memahami gejala alam melalui metode-metode yang sistematis, terstruktur, terstandar dan ilmiah.<sup>3</sup>

Fisika adalah cabang ilmu pengetahuan alam (SAINS) yang mempelajari tentang kejadian-kejadian di alam. Fisika merupakan mata pelajaran yang memerlukan pemahaman daripada menghafalan, tetapi diletakkan pada pengertian dan pemahaman konsep yang dititikberatkan pada proses terbentuknya pengetahuan melalui penemuan, penyajian data secara matematis dan berdasarkan aturan-aturan tertentu, sehingga dalam mempelajarinya perlu aturan-aturan tertentu. Pembelajaran fisika yang baik adalah berdasarkan hakikat fisika, yaitu siswa perlu menguasai proses dan produk fisika. Produk fisika dalam hal ini meliputi teori, prinsip, hukum, dan lain-lain, sedangkan prosesnya adalah cara

---

<sup>2</sup> Engkoswara dan Aan Komariah, *Administrasi Pendidikan*, (Bandung:Alfabeta, 2015) h.1.

<sup>3</sup> Agung Nugroho catut saputro, dkk., *Pembelajaran Sains*, (Medan:Yayasan Kita Menulis, 2021),h. 1.

bagaimana produk tersebut dapat ditemukan lebih lanjut dalam mengaplikasikan dan menerapkan produk-produk tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran fisika bertujuan meningkatkan *Skill* peserta didik dengan pengetahuan, pemahaman, dan kemampuan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan serta teknologi. Pembelajaran fisika menekankan pada konsep fisika yang berlandaskan hakikat ilmu pengetahuan alam dan menyangkut produk, proses, dan sikap ilmiah<sup>4</sup>

Pada proses pembelajaran fisika, keterampilan *Problem Solving* sangat diperlukan untuk menyelesaikan masalah-masalah kompleks. Guru pun harus berupaya semaksimal mungkin agar peserta didik dapat mengembangkan keterampilan *Problem Solving* melalui proses pembelajaran dan nantinya akan menjadi terampil dan terbiasa ketika menyelesaikan masalah dalam kehidupan bermasyarakat maupun dalam dunia industri pekerjaan. Ketika guru memberikan suatu materi yang sulit kepada peserta didik, hal itu sama dengan guru mengajak peserta didik untuk berpikir, menemukan solusi, memilih solusi dan bertanggung jawab terhadap solusi yang telah dipilih dan digunakan dalam memecahkan masalah. Proses inilah yang sangat penting dilakukan mulai dari bangku sekolah. Sama halnya dengan keterampilan berpikir kritis (*Critical Thinking Skill*), keterampilan *Problem Solving* dapat diasah dengan bantuan model, teknik, strategi, pendekatan atau metode yang diterapkan oleh guru di dalam kelas.<sup>5</sup>

Dalam mengembangkan keterampilan *Problem Solving* diperlukan langkah-

---

<sup>4</sup> Sutarto, Retno Palupi Kusuma Wardhany, Subik. *Media video kejadian fisika dalam pembelajaran fisika di sma*. Jurnal pembelajaran fisika.

<sup>5</sup> Janner Simarmata, dkk. *Pendidikan di Era Revolusi 4.0 Tuntutan, Kompetensi dan Tantangan*. (Medan: yayasan Kita Menulis. 2020) h.44

langkah yang harus dilakukan oleh peserta didik agar keterampilan *Problem Solving* peserta didik dapat terasah dengan baik dan dapat menyelesaikan masalah dengan tepat, salah satunya adalah dengan menggunakan Teori Heller.

Berdasarkan observasi awal yang telah dilakukan di Madrasah Aliyah Negeri 2 Bener Meriah, pada hari selasa tanggal 25 Januari 2022, dengan mewawancarai guru mata pelajaran fisika, yaitu Ibu Kamalia S.Pd. Berdasarkan hasil wawancara tersebut diketahui bahwa masih ada peserta didik yang merasa kesulitan dalam memecahkan masalah pada materi Hukum Pascal, hal ini dilatarbelakangi oleh beberapa faktor- faktor internal dan factor eksternal. Seperti faktor internal, terlihat bahwa peserta didik kesulitan dan kurang memahami pelajaran hitung-menghitung, kurangnya kemampuan dalam memecahkan sebuah masalah pada soal. Selain daripada faktor internal, ada juga faktor eksternal yang mempengaruhi kesulitan pemecahan masalah, yaitu faktor lingkungan yang sedikit banyaknya telah mempengaruhi kemampuan belajar peserta didik sehingga sulit dalam memecahkan suatu masalah. Untuk itu, tentu harus ada solusi yang dapat dilakukan sehingga peserta didik yang merasa kesulitan dapat lebih mudah dalam menyelesaikan permasalahan terutama pada pelajaran fisika. Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan fisika ialah dengan menerapkan Teori Heller, yang memiliki 5 tahapan yaitu : memvisualisasikan masalah, mendeskripsikan masalah, merencanakan solusi, melaksanakan rencana solusi dan memeriksa serta mengevaluasi solusi.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Feri Setiani, mahasiswi di program studi pendidikan fisika pada fakultas matematika dan ilmu

pengetahuan alam di Universitas Negeri Semarang dengan judul *Kemampuan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Fisika Pada Berbagai Bentuk Representasi Soal* pada tahun 2016, dengan metode penelitian kualitatif, hasil analisis dan pembahasan menyimpulkan bahwa berbagai bentuk representasi soal mempengaruhi peserta didik dalam memecahkan masalah titik pengaruh bentuk representasi soal juga dapat terlihat pada persentase skor dari masing-masing representasi soal. Kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah berdasarkan hasil wawancara berkategori cukup baik sesuai dengan langkah pemecahan masalah menurut Heller. Setiap bentuk representasi soal tahapan-tahapan pemecahan masalahnya berbeda-beda, perbedaannya terletak pada tahapan pemecahan masalah yang memfokuskan permasalahan dan untuk tahapan-tahapan selanjutnya seperti tahapan deskripsi fisika, menentukan pelaksanaan dan evaluasi solusi tidak terdapat perbedaan yang mencolok.<sup>6</sup>

Selanjutnya penelitian yang telah dilakukan oleh Karisma Lestari, sebagai mahasiswi di program studi pendidikan fisika pada fakultas keguruan dan ilmu pendidikan di Universitas Tanjung Pura Pontianak dengan judul *Penerapan Penyelesaian Masalah Heller untuk Meningkatkan Kemampuan Penyelesaian Soal Materi Gerak Lurus*, pada tahun 2019. Penelitian ini menggunakan metode *Pre-Experimental Design* dengan rancangan *One Grup Pre Test-Post Test Design*. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan secara umum bahwa penerapan langkah penyelesaian masalah dengan Heller efektif untuk meningkatkan kemampuan menyelesaikan soal pada Materi Gerak Lurus. Secara khusus, dalam

---

<sup>6</sup>Feri Setiani.Skripsi, *Kemampuan Siswa dalam memecahkan masalah fisika pada berbagai bentuk Representasi Soa*, .(Semarang:UNNES, 2016), h.52.

penelitian ini dapat disimpulkan bahwa *pertama*, persentase kemampuan menyelesaikan soal peserta didik pada Materi Gerak Lurus sebelum dan sesudah diberi perlakuan meningkat pada rata-rata kemampuan menyelesaikan soal peserta didik adalah sebesar 3 1,92% dan sedangkan pada pos-tes kemampuan menyelesaikan soal peserta didik adalah sebesar 52,96%, *kedua*, peningkatan secara signifikan terdapat pada penerapan langkah penyelesaian masalah Heller efektif untuk meningkatkan kemampuan menyelesaikan soal pada Materi Gerak Lurus.<sup>7</sup>

Selanjutnya penelitian yang telah dilakukan oleh Rustin R Saomi dan Amiruddin Kade selaku akademisi program studi pendidikan fisika fakultas tarbiyah dan keguruan universitas Tadulako Palu dengan judul *Kesulitan siswa dalam memecahkan masalah fisisika pada materi gerak lurus berubah beraturan (GLBB) menggunakan tahapan Heller*. Penelitiann ini bertujuan untuk menganalisis kesulitan siswa dalam mengerjakan masalah fisika pada materi GLBB pada siswa kelas XI MAN Insan Cendekia Palu menggunakan tahapan heller, hasil penelitian menunjukkan bahwa kesulitan siswa dibagi menjadi lima menurut tahapan heller, pertama kesulitan memvisualisasikan masalah sebesar 77,78%, kesulitan mendeskripsikan fisika sebesar 41,67%, kesulitan merencanakan solusi sebesar 44,44%, kesulitan menjalankan rencana solusi sebesar 52,78% dan kesulitan mengecek dan mengevaluasi solusi sebesar 88,89%.

---

<sup>7</sup> Karisma Lestari, *Penerapan Penyelesaian Masalah Heller untuk Meningkatkan Kemampuan menyelesaikan soal materi gerak lurus*, (Pontianak:Untan, 2019), h.8.

Penelitian ini hanya memaparkan profil kesulitan siswa, persentase kesulitan yang dilakukan siswa dan penyebab siswa mengalami kesulitan.<sup>8</sup>

Berdasarkan latar belakang dan penelitian terdahulu di atas menunjukkan bahwa, pemecahan masalah menggunakan langkah langkah Heller ini sangat penting diterapkan pada peserta didik yang memiliki kesulitan dalam memecahkan soal maka penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian ini dengan judul: **Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Berdasarkan Teori Heller Pada Materi Hukum Pascal Di Kelas XI MAN 2 Bener Meriah.**

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah : Bagaimana kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah berdasarkan Teori Heller pada Materi Hukum Pascal di kelas XI MAN 2 Bener Meriah?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah: Untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah berdasarkan Teori Heller pada Materi Hukum Pascal di kelas XI MAN 2 Bener Meriah.

---

<sup>8</sup> Rustin R Saomi dan Amiruddin kade, *Kesulitan siswa dalam memecahkan masalah fisisika pada materi gerak lurus berubah beraturan (GLBB) menggunakan tahapan Heller*, Jurnal pendidikan fisika Tadulako online, Volume 9 nomor 2 Agustus 2021, h.97-104.

## D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

### 1. Manfaat Teoritis

- a. Penelitian ini diharapkan mampu menambah khazanah keilmuan bagi sekolah, pendidik, orang tua maupun masyarakat.
- b. Bermanfaat sebagai bahan referensi untuk penelitian lebih lanjut dengan materi dan metode yang berbeda demi kemajuan ilmu pengetahuan.

### 2. Manfaat Praktis

#### a. Bagi Peserta Didik

Diharapkan kajian dalam penelitian ini dapat memberikan sedikit ilmu dalam mencetak lulusan yang berkualitas, berilmu, selalu kreatif dalam menemukan hal baru, dan memberikan suasana baru dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik lebih aktif dan menumbuhkan kreativitas dalam proses pembelajaran.

#### b. Bagi Pendidik

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan masukan bagi pendidik agar lebih memahami pembelajaran Hukum Pascal untuk memberikan motivasi dan menemukan pembelajaran yang dapat merangsang keaktifan dan kreativitas peserta didik, sehingga peserta didik memiliki motivasi dalam mengikuti kegiatan pembelajaran Hukum Pascal yang sulit dipahami, dan juga meningkatkan kualitas pembelajaran agar hasilnya memenuhi harapan bagi peserta didik, orang tua, dan masyarakat.

c. Bagi Sekolah

Hasil penelitian merupakan bahan pertimbangan untuk meningkatkan kualitas belajar dalam pembelajaran fisika dan kemampuan para pendidik dengan peningkatan keaktifan dan kreativitas peserta didik.

d. Bagi peneliti

Sebagai penerapan ilmu pengetahuan yang diperoleh serta untuk menambah pengalaman dan wawasan dalam bidang penerapan pendidikan.

## E. Definisi Operasional

### 1. Kemampuan Pemecahan Masalah

Menurut kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) kemampuan adalah berasal dari kata mampu yang berarti kuasa (bisa, sanggup) melakukan sesuatu.<sup>9</sup> Sedangkan pemecahan masalah adalah upaya untuk menyelesaikan sebuah permasalahan atau dengan kata lain ialah melakukan sebuah tindakan untuk mencari kejelasan suatu peristiwa atau masalah, yang dilakukan.

### 2. Langkah-Langkah Teori Heller

Patricia Heller dkk mengemukakan 5 langkah dalam menyelesaikan sebuah permasalahan, diantaranya adalah : Memvisualisasi masalah,

---

<sup>9</sup> Kemampuan (Def.1) (n.d). Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Online, Diakses Melalui <https://kbbi.web.id/mampu>, 04 Januari 2022.

mendeskripsikan masalah, Merencanakan solusi, melaksanakan solusi serta mengevaluasi solusi yang sudah dilakukan tersebut.<sup>10</sup>

### 3. Hukum Pascal

Hukum Pascal banyak diterapkan pada pembuatan mesin penghasil gaya hidrolis. Mesin ini dipakai untuk mengubah gaya yang kecil menjadi gaya yang sangat besar titik dengan menggunakan mesin ini benda-benda yang berat dapat diangkat dengan gaya yang jauh lebih kecil daripada berat benda itu.<sup>11</sup>



---

<sup>10</sup> Heller, dkk. *Teaching Problem Solving Through Cooperative Grouping*. Part 1: Group Versus Individual Problem Solving. *American Journal of Physics*, (Online), 60(7), h.627-636, diakses 10 Oktober 2021.

<sup>11</sup> Mikrajuddin Abdullah, *IPA Fisika SMP dan MTS untuk kelas VIII*, (Jakarta: Erlangga, 2006), h.68.

## BAB II LANDASAN TEORITIS

### A. Pengertian Kemampuan

Menurut kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) kemampuan adalah berasal dari kata mampu yang berarti kuasa (bisa, sanggup) melakukan sesuatu.<sup>12</sup>

Menurut Mohammad Zain kemampuan adalah kesanggupan, kecakapan, kekuatan, atau berusaha dengan diri sendiri. Sedangkan Anggiat M Sinaga dan Sri Hadiati mendefinisikan kemampuan sebagai suatu dasar seseorang yang dengan sendirinya berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan secara efektif atau sangat berhasil<sup>13</sup>. Kemampuan merupakan daya untuk melakukan sesuatu tindakan sebagai hasil dari pembawaan dan latihan. Kemampuan menunjukkan bahwa suatu tindakan (*Performance*) dapat dilakukan sekarang. Sementara itu, Robbin mengartikan kemampuan sebagai kapasitas seseorang individu untuk melakukan beragam tugas dalam suatu pekerjaan. Lebih lanjut, Robbin menyatakan bahwa kemampuan (*Ability*) adalah sebuah penilaian terkini atas apa yang dapat dilakukan seseorang.

Menurut Chaplin Kemampuan *Ability* adalah (kemampuan, kecakapan, ketangkasan, bakat, kesanggupan) merupakan tenaga (daya kekuatan) untuk melakukan suatu perbuatan. Hal ini sejalan dengan Hasan yang menyatakan bahwa kemampuan (*Ability*) adalah kesanggupan, kecakapan, pengetahuan,

---

<sup>12</sup> Kemampuan (Def.1) (n.d), Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Online, Diakses Melalui <https://kbbi.web.id/mampu>, 04 Januari 2022.

<sup>13</sup> Siwi Puji Astuti, *Pengaruh Kemampuan Awal Dan Minat Belajar Terhadap Prestasi Belajar Fisika*, Jurnal Formatif 5(1): 68-75, 2015.

keahlian atau kepandaian yang dapat dinyatakan melalui pengukuran-pengukuran tertentu.

Stephen P Robbins memberikan pengertian kemampuan adalah suatu kapasitas individu untuk mengerjakan berbagai tugas dalam suatu pekerjaan. Pendapat senada terkait kemampuan disampaikan pula oleh Jason A Colcuitt, Jeffery A Lepine dan Michael J yang mengatakan bahwa kemampuan adalah kapasitas individu mengerjakan tugas dan pekerjaannya. Berbeda dengan Gibson yang mengartikan kemampuan atau *Ability* adalah suatu yang dipelajari yang memungkinkan seseorang melakukan sesuatu dengan baik yang bersifat intelektual atau mental maupun fisik. Contoh kemampuan itu adalah keterampilan yang dimiliki seseorang sebagai hasil pengalaman, pendidikan dan pelatihan, pendapat ini didukung oleh Kartono yang menyatakan bahwa yang dikatakan dengan kemampuan ialah segala daya kesanggupan, kekuatan dan kecakapan atau keterampilan teknis maupun sosial yang dianggap melebihi dari kemampuan anggota biasa setelah dikemukakan.<sup>14</sup>

Menurut Endang Sriningsih kemampuan adalah suatu daya untuk melakukan sesuatu tindakan sebagai hasil dari pembawaan dan latihan. Seseorang dikatakan mampu apabila ia dapat melakukan beragam tugas dalam suatu pekerjaan.<sup>15</sup> Kemampuan merupakan suatu *skill* yang dimiliki oleh setiap orang, dimana setiap orang memiliki kemampuan yang berbeda-beda, sehingga ketika

---

<sup>14</sup>Syafaruddin, dkk., *Pendidikan dan Pemberdayaan Masyarakat*, (Medan:Perdana Publishing, 2012), h.72.

<sup>15</sup>Endang Sriningsih, *Upaya Meningkatkan Kemampuan Siswa Dalam Menginterpretasikan Peta Tentang Pola Dan Bentuk Muka Bumi Melalui Media Peta Kls Ix Smp Negeri 2 Ampelgading Pada Semester Ii Tahun Ajaran 2014 / 2015*, Jurnal Madaniyah, Volume 2 Edisi IX Agustus 2015, h.238.

dihadapkan dengan berbagai persoalan setiap orang tentu akan bisa menyelesaikannya dengan kemampuan yang berbeda-beda pula atau dengan kemampuannya masing - masing.

## **B. Pengertian Pemecahan Masalah**

Pemecahan masalah merupakan kemampuan dasar yang perlu dikuasai oleh peserta didik. Bahkan tercermin dalam konsep kurikulum berbasis kompetensi. Tuntutan akan kemampuan pemecahan masalah dipertegas secara eksplisit dalam kurikulum tersebut yaitu, sebagai kompetensi dasar yang harus dikembangkan dan diintegrasikan pada sejumlah materi yang sesuai. Salah satunya untuk mengembangkan kemampuan peserta didik dalam pemecahan masalah adalah melalui penyediaan pengalaman pemecahan masalah yang memerlukan strategi yang berbeda-beda dari suatu masalah ke masalah lainnya.

Kemampuan anak dalam pemecahan masalah sangat berkaitan dengan tingkat perkembangan mereka. Dengan demikian, masalah-masalah yang diberikan pada anak tingkat kesulitannya harus disesuaikan dengan perkembangan mereka.<sup>16</sup> Jika dilihat dari aspek kurikulum, kemampuan pemecahan masalah menjadi salah satu tujuan dalam pembelajaran fisika di sekolah, yaitu melatih cara berpikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan, mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, serta mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi atau mengkomunikasikan ide-ide melalui lisan, tulisan, gambar, grafik, peta, diagram, dan sebagainya.

---

<sup>16</sup> A.Mirfan Taufan Asfar Syarif Nur, *Model Pembelajaran PPS*, (Sukabumi:CV Jejak, 2018), h.27-28.

Pemecahan masalah (*Problem Solving*) adalah penggunaan metode dalam kegiatan pembelajaran dengan tujuan melatih peserta didik menghadapi berbagai masalah, baik itu masalah pribadi, perorangan maupun masalah kelompok untuk dipecahkan sendiri atau secara bersama-sama. Pemecahan masalah (*Problem Solving*) juga dikenal dengan *Brainstorming*, karena merupakan sebuah metode yang merangsang dan menggunakan wawasan tanpa melihat kualitas pendapat yang disampaikan oleh peserta didik. Guru disarankan tidak berorientasi pada metode tersebut, akan tetapi guru hanya melihat jalan pikiran yang disampaikan oleh peserta didik, pendapat peserta didik, serta memotivasi peserta didik untuk mengeluarkan pendapat mereka, dan sesekali guru tidak boleh tidak menghargai pendapat peserta didik, meskipun menurut guru pendapat itu salah.<sup>17</sup>

Tujuan utama dalam pemecahan masalah adalah (1) untuk memperjelas dan memperkuat konsep-konsep, prinsip, hukum bidang studi; (2) untuk meningkatkan kompetensi peserta didik dalam keterampilan intelektual, strategi dan prosedur sehingga dapat menampilkan perkembangan intelektual. Keberhasilan pemecahan masalah menurut Lee ditentukan oleh tiga variabel, diantaranya:

1. Pengetahuan
  - a. Pengetahuan khusus: pengetahuan yang berkaitan langsung dengan masalah.

---

<sup>17</sup> Sabaruddin, *Penggunaan model pemecahan masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir analisis peserta didik pada materi gravitasi newton*, Jurnal Lantanida, Vol 7 No 1, 2019, h.29.

- b. Pengetahuan tidak spesifik yang relevan: pengetahuan yang berhubungan dengan area subjek masalah.

## 2. Keterkaitan

- a. Keterkaitan konsep: keterkaitan antara konsep-konsep yang terlibat dalam pemecahan masalah.
- b. Ide asosiasi: hubungan antara informasi yang diambil dari struktur pengetahuan yang ada dan faktor eksternal.

## 3. Masalah keterampilan

- a. Masalah keterampilan menerjemah: kemampuan untuk memahami, menganalisis, menafsirkan dan menetapkan soal yang diberikan.
- b. Pengalaman sebelum pemecahan masalah: pengalaman sebelumnya dalam menyelesaikan masalah yang sama.

Pemecahan masalah dapat dipandang sebagai suatu proses dimana pembelajaran menemukan perpaduan rumus, aturan dan konsep yang sudah dipelajari sebelumnya dan selanjutnya menerapkannya untuk memperoleh cara pemecahan pada situasi atau keadaan baru. Berdasarkan pengertian tersebut di atas, maka dapat disimpulkan bahwa karakteristik pemecahan masalah yaitu:

1. Belajar menemukan
2. Aturan, rumus, konsep dan pengetahuan terdahulu
3. Memperoleh cara pemecahan
4. Situasi baru
5. Proses belajar baru

Selain itu, peserta didik harus mampu untuk menggunakan suatu prinsip dan aturan umum dari pengalaman memecahkan masalah. Berdasarkan pengertian di atas, maka melalui pembelajaran, proses pemecahan masalah dapat memberikan peserta didik kemampuan memecahkan sebuah masalah melalui pengalaman secara nyata. Selain itu, melalui pembelajaran pemecahan masalah ini bisa memberikan kemampuan kepada setiap peserta didik dalam memecahkan masalah dengan cepat, otomatis, efisien dan efektif. Metode pemecahan masalah (*Problem Solving*) dapat diartikan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. Sanjaya berpendapat bahwa terdapat tiga ciri utama dari metode pemecahan masalah yaitu:

1. Pemecahan masalah (*Problem Solving*) merupakan rangkaian aktivitas pembelajaran, artinya dalam implementasi pemecahan masalah ada sejumlah kegiatan yang harus dilakukan peserta didik mulai dari aktif berfikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, dan akhirnya menyimpulkan.
2. Aktivitas pembelajaran diarahkan untuk menyelesaikan masalah yang terjadi. *Problem solving* menempatkan masalah sebagai kata kunci dari proses pembelajaran. Artinya, tanpa masalah yang ada maka tidak mungkin ada proses pembelajaran.
3. Pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah. Berpikir dengan menggunakan metode ilmiah adalah proses berpikir deduktif dan induktif. Proses berpikir ini

dilakukan secara sistematis dan empiris. Sistematis artinya berpikir ilmiah dilakukan melalui tahapan-tahapan tertentu; sedangkan empiris artinya proses penyelesaian masalah didasarkan pada data dan fakta yang jelas.<sup>18</sup>

Berdasarkan penjelasan diatas, pemecahan masalah adalah upaya untuk menyelesaikan sebuah permasalahan atau dengan kata lain ialah melakukan sebuah tindakan untuk mencari kejelasan suatu peristiwa atau masalah, yang dilakukan Secara sistematis dan memiliki tahapan-tahapan yang harus dilakukan untuk menemukan jalan keluar dari suatu kesulitan dan mencapai tujuan yang akan dicapai.

### **C. Teori Heller Tentang Pemecahan Masalah**

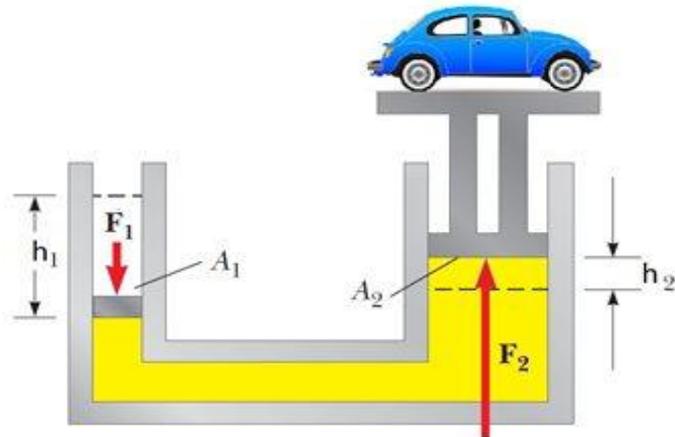
Heller dkk, mengajukan langkah pemecahan masalah dalam pembelajaran fisika melalui 5 (lima) tahap.

#### *1. Visualize The Problem*

Pada langkah ini, dilakukan visualisasi permasalahan yaitu menggambarkan atau memahami suatu permasalahan dari kata-kata menjadi representasi visual, menyusun daftar variabel yang diketahui dan tidak diketahui, identifikasi konsep dasar. Berikut adalah contoh *Visualize the problem* pada materi Hukum Pascal tentang dongkrak hidrolik:

---

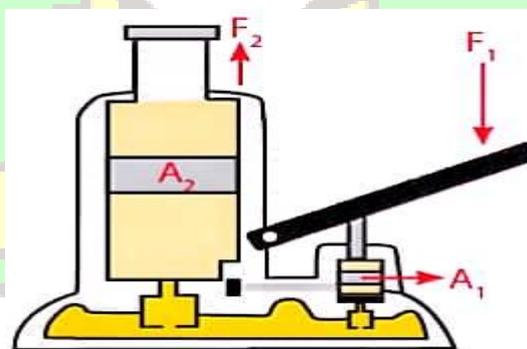
<sup>18</sup> Sabaruddin, *Penggunaan model pemecahan masalah ...*, h. 30.



Gambar 2.1 Pergerakan hidrolik saat diberi tekanan pada sistem tertutup

2. *Describe The Problem In Physics Description.*

Pada langkah ini, setelah divisualisasikan kemudian describe the problem yaitu mendeskripsikan suatu permasalahan, atau memaparkan suatu permasalahan dengan yang telah diketahui dan tidak diketahui. Berikut ialah contoh dari *describe the problem in physics description* pada Materi Hukum Pascal pada dongkrak hidrolik.



Gambar 2.2 Dongkrak Hidrolik

Keterangan :

$F$  = Gaya

$A$  = Luas penampang

### 3. Plan The Solution

Pada langkah ini yaitu plan the solution atau merencanakan solusi dengan cara mengubah deskripsi fisika menjadi representasi matematis. Merencanakan solusi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah yang sesuai dengan permasalahan yang ada. Contoh kasus *Plan The Solution pada dongrak hidrolik* berdasarkan rumus Hukum Pascal, yaitu  $p_{\text{keluar}} = p_{\text{masuk}}$ . Telah diketahui bahwasanya rumus daripada tekanan ialah  $p = \frac{F}{A}$ , dimana  $p$  ialah tekanan,  $F$  ialah gaya dan  $A$  ialah luas penampang (luas permukaan). Maka dapat ditulis kembali rumus hukum pascal  $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$  dimana  $F$  ialah gaya, dan  $A$  ialah luas penampang.

Apabila luas penampang ( $A$ ) berupa lingkaran (diameter) maka

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \text{ menjadi } \frac{F_1}{d_1^2} = \frac{F_2}{d_2^2} \text{ dengan } A = \pi r^2 = \frac{1}{4} \pi D^2 \text{ dan apabila}$$

luas penampang ( $A$ ) berupa jari- jari maka  $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$  maka menjadi

$$\frac{F_1}{r_1^2} = \frac{F_2}{r_2^2}$$

### 4. Execute The Plan

Melaksanakan rencana dengan melakukan operasi matematis.

Melaksanakan solusi yang telah di rencanakan sebelumnya, apabila

diketahui luas permukaan maka menggunakan rumus  $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$  dan

apabila diketahuinya diameter maka menggunakan rumus  $\frac{F_1}{d_1^2} =$

$$\frac{F_2}{d_2^2} \text{ dengan } A = \pi r^2 = \frac{1}{4} \pi D^2.$$

### 5. *Chek and Evaluate*

Mengevaluasi solusi yang didapatkan dengan mengecek kelengkapan jawaban, tanda, satuan dan nilai. Setelah melakukan setiap langkah hingga akhirnya untuk mengecek kembali tahap tahap yang telah dilakukan untuk mengecek kelengkapan tanda, satuan hasil dan tahap tahap menyelesaikan sebuah permasalahan pada lembar soal.<sup>19</sup>

Berdasarkan Teori diatas, diketahui bahwa untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan Teori Heller harus melalui 5 (lima) tahapan yaitu, pertama adalah *Visualize The problem* atau memvisualisasikan masalah atau memahami masalah, dimana sebelum memulai memecahkan suatu masalah, melihat, memahami atau menggambarkan dahulu permasalahan yang ada, setelah di mengetahui permasalahan yang ada di dalam soal kemudian dilanjutkan dengan tahapan kedua yaitu *Describe The Problem* atau merincikan permasalahan, baik yang telah diketahui maupun yang tidak diketahui, selanjutnya tahap ketiga yaitu *Plan The Solution* atau merencanakan solusi yang akan dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan yang telah diketahui, dimana merencanakan solusi yang sesuai untuk memecahkan suatu permasalahan. Setelah direncanakan solusi kemudian tahap ke empat yaitu *Execute The Plan* atau melaksanakan rencana pemecahan masalah yang sudah direncanakan pada tahap sebelumnya dan pada tahap kelima diakhiri dengan *Chek and Evaluate* atau memeriksa dan menilai kembali hasil penyelesaian masalah yang sudah dilakukan.

---

<sup>19</sup> Heller, dkk. *Teaching Problem Solving Through Cooperative Grouping*. Part 1: Group Versus Individual Problem Solving. *American Journal of Physics*, (Online),60(7), h.627-636, diakses 10 Oktober 2021..

## D. Hukum Pascal

### 1. Biografi Blaise Pascal (Ilmuan Hukum Pascal)

Pascal dilahirkan di Clermont-Ferrand, Perancis. Ia menulis sebuah buku tentang geometri pada usia 16 tahun dan menemukan kalkulator mekanik pada usia 19 tahun. Selain itu Pascal juga bekerjasama dengan Fermat (seorang matematikawan terkenal) untuk menyusun dasar-dasar ilmu statistika dan peluang. Bidang fisika Pascal mengembangkan hukum tentang zat cair. Dengan meminta saudara iparnya yang hendak naik gunung untuk membawa barometer raksa, ia membuktikan perkiraan bahwa tekanan udara akan berkurang dengan bertambahnya ketinggian suatu tempat. Setelah banyak berkarya, Pascal meninggalkan matematika dan fisika ia beralih pada kegiatan kegiatan religius hingga meninggal pada usia 39 tahun akibat gangguan perut.

Dalam bidang fisika, khususnya mekanika, dia melakukan percobaan dengan cara mengukur beda tinggi barometer di dasar dan di puncak gunung. Dari keterangan-keterangan yaitu nantinya dia mengemukakan prinsip hidrostatis yang kita kenal dengan Hukum Pascal yaitu jika suatu zat cair dikenakan tekanan, maka tekanan itu akan merambat ke segala arah sama besar dengan tidak bertambah atau berkurang kekuatannya.<sup>20</sup>

### 2. Materi Hukum Pascal

Tekanan zat cair sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya seperti yang dirumuskan sebagai Hukum Pascal. Tekanan yang kita berikan pada air akan diteruskan ke segala arah dengan sama besar. Sifat ini

---

<sup>20</sup> Linda Sekar Utami, dkk. *Sejarah fisika*, (Malang: Ahli media press, 2020), h.9.

pertama kali dikemukakan oleh *Blaise Pascal (1623—1662)* pada percobaan sederhana yang beliau lakukan. Untuk menghormati beliau, sifat ini disebut Hukum Pascal yang selengkapnya berbunyi sebagai berikut : *Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup akan diteruskan kesegala arah dengan sama besar*. Hukum Pascal banyak diterapkan pada pembuatan mesin penghasil gaya hidrolis. Mesin ini dipakai untuk mengubah gaya yang kecil menjadi gaya yang sangat besar. dengan menggunakan mesin ini benda-benda yang berat dapat diangkat dengan gaya yang jauh lebih kecil daripada berat benda itu.<sup>21</sup> Berikut dijelaskan prinsip kerja penghasil gaya hidrolis.



Gambar 2.3 Mesin Penghasil Gaya Hidrolis

Gambar tersebut memperlihatkan sebuah tabung kecil (1). yang dihubungkan dengan sebuah tabung besar (2). Alat tersebut diisi zat cair dan pada masing-masing tahap yang di pasang piston (penghisap). Jika piston 1 ditekan tekanan tersebut akan diteruskan oleh zat cair sehingga piston 2 bergerak ke atas. Menurut Hukum Pascal besar tekanan pada

<sup>21</sup> Mikrajuddin Abdullah, *IPA Fisika SMP dan MTS untuk kelas VIII*, (Jakarta:Erlangga, 2006), h.68.

tabung kecil maupun pada tabung besar adalah sama sehingga berlaku persamaan.

Tekanan di piston 1 = tekanan di piston 2

$$p_1 = p_2$$

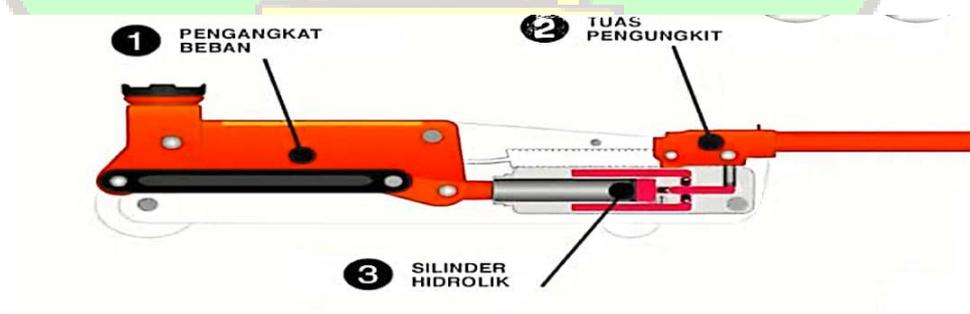
$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad \text{atau}$$

$$F_2 = \frac{A_2}{A_1} \times F_1$$

Dengan  $F_1$  = gaya pada tabung 1,  $F_2$  = gaya pada tabung 2,  $A_1$  = luas penampang tabung 1 dan  $A_2$  = luas penampang tabung 2.

Penguatan gaya pada mesin hidrolis dapat dicapai dengan memperbesar perbandingan luas tabung kecil dan tabung besar. Makin besar perbandingan luas tabung, maka makin besar penguatan gaya yang dihasilkan. banyak peralatan yang menggunakan prinsip mesin penghasil gaya hidrolis, contohnya dongkrak hidrolis, mesin pengangkat mobil hidrolis, dan rem hidrolis. Berikut penjelasannya :

#### 1. Dongkrak hidrolis

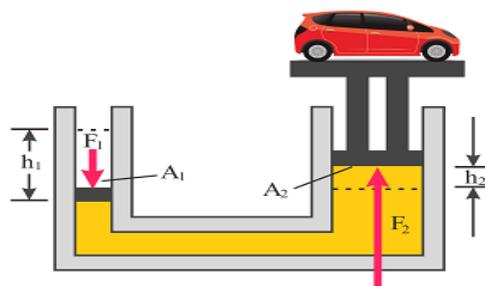


Gambar 2.4 Mesin Dongkrak Hidrolis

Prinsip kerja dongkrak hidrolis tampak pada gambar 2.4. Dengan membuat perbandingan luas penampang kedua piston cukup besar maka akan

dihasilkan gaya yang sangat besar pada piston besar sehingga mampu mengangkat mobil. Dongkrak hidrolis biasanya digunakan untuk mengangkat mobil dengan posisi yang tidak terlalu tinggi, misalnya pada saat mengganti ban.

## 2. Mesin pengangkat mobil hidrolis



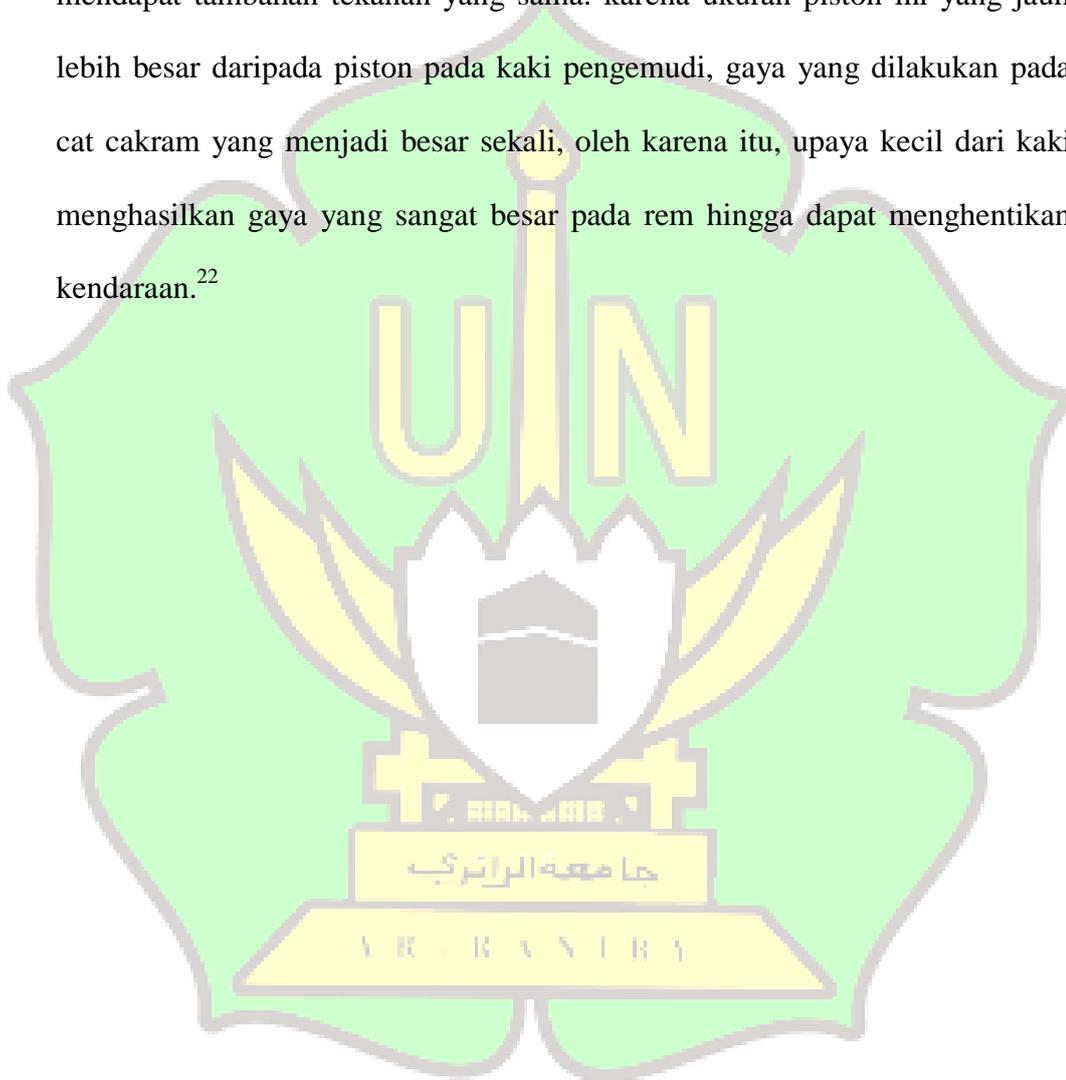
Gambar 2.5 Mesin Pengangkat Mobil

Prinsip kerja alat ini hampir sama dengan prinsip kerja dongkrak hidrolis. Perbedaannya adalah tekanan pada piston kecil alat ini digantikan oleh udara bertekanan tinggi. Pada saat digunakan udara bertekanan tinggi dialirkan ke reservoir. Tekanan tersebut diteruskan oleh zat cair ke piston besar sehingga diperoleh gaya angkat yang sangat besar. Alat ini mampu mengangkat mobil dengan ketinggian sampai 1,5 m. Pada ketinggian tersebut orang lebih mudah membersihkan, mencuci, atau memperbaiki bagian-bagian bawah mobil. Oleh karena itu alat ini banyak digunakan di bengkel mobil atau di tempat pencucian mobil.

## 3. Rem hidrolis

Prinsip kerja rem saat menahan berat cakram yang berhubungan dengan ban. Caranya adalah dengan menjepit cakram kedalam atau mendesak keluar.

Gaya gesekan antara penjepit dengan cakram inilah yang menghentikan kendaraan. Kaki pengemudi menekan piston yang berukuran kecil. Zat cair dalam pipa-pipa mendapat tambahan tekanan, penambahan tekan diteruskan ke seluruh bagian zat cair, piston besar yang berhadapan dengan cakram rem mendapat tambahan tekanan yang sama. karena ukuran piston ini yang jauh lebih besar daripada piston pada kaki pengemudi, gaya yang dilakukan pada cakram yang menjadi besar sekali, oleh karena itu, upaya kecil dari kaki menghasilkan gaya yang sangat besar pada rem hingga dapat menghentikan kendaraan.<sup>22</sup>



---

<sup>22</sup> Mikrajuddin Abdullah, *IPA Fisika SMP dan MTS untuk kelas VIII*, (Jakarta:Erlangga, 2006), h.69-70.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Pendekatan dan Jenis Penelitian**

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan jenis penelitian kualitatif yang bersifat deskriptif. Penelitian kualitatif adalah riset yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis dengan pendekatan induktif.<sup>23</sup> Proses dan makna lebih ditonjolkan dalam jenis penelitian ini, dengan landasan teori yang dimanfaatkan sebagai pemandu agar fokus penelitian sesuai dengan fakta di lapangan.<sup>24</sup>

Penelitian kualitatif dapat digunakan untuk kegiatan penelitian tentang kehidupan masyarakat, sejarah, tingkah, fungsionalisasi organisasi, aktivitas sosial, dan ekonomi. Hasil kegiatan penelitian kualitatif dapat berupa uraian yang mendalam tentang ucapan, tulisan, dan atau perilaku yang diamati dari suatu individu, kelompok, masyarakat, atau organisasi tertentu dalam suatu keadaan konteks tertentu yang dikaji dari sudut pandang yang menyeluruh.<sup>25</sup>

Sedangkan deskriptif adalah metode untuk menggambarkan suatu hasil penelitian. Sesuai dengan namanya, pendekatan deskriptif memiliki tujuan untuk memberikan deskripsi, penjelasan, juga validasi mengenai fenomena yang tengah diteliti. Dalam menggunakan jenis pendekatan deskriptif masalah yang

---

<sup>23</sup> Rukin, *Metode Penelitian Kualitatif*, (Sulawesi Selatan: Yayasan Ahmar Cendekia Indonesia, 2019).h.6.

<sup>24</sup> Muhammad Ramdhan, *Metode Penelitian*, (Surabaya:Cipta Media Nusantara, 2021), h.6.

<sup>25</sup> I Made laut Merta Jaya, *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif*, (Jogjakarta: Anak Hebat Indonesia, 2020), h.6.

dirumuskan harus layak untuk diangkat, mengandung nilai ilmiah dan tidak bersifat terlalu luas, tujuannya pun tidak boleh terlalu luas dan menggunakan data yang bersifat fakta dan bukan opini.<sup>26</sup>

### **B. Kehadiran Peneliti di Lapangan**

Kehadiran peneliti adalah hal yang sangat penting dalam suatu proses penelitian, karena dengan hadirnya peneliti di lapangan tentu akan memudahkan jalannya proses penelitian dan sumber data pun akan dapat dipertanggungjawabkan. Dalam hal ini peneliti akan melakukan penelitian di Madrasah Aliyah Negeri 2 Bener Meriah terkait dengan kemampuan pemecahan masalah fisika pada Materi Hukum Pascal berdasarkan Teori Heller.

### **C. Lokasi dan Jadwal Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 2 Bener Meriah, yang beralamat di Jalan Simpang Teritit – Pondok Baru, Simpang Bathin Pondok Gajah, Kecamatan Bandar, Kabupaten Bener Meriah pada semester genap tahun ajaran 2021-2022.

### **D. Subjek Penelitian**

Subyek penelitian disebut dengan istilah informan, yaitu orang yang memberi informasi tentang data yang diinginkan oleh peneliti berkaitan dengan penelitian yang sedang dilaksanakan. Adapun subyek dalam penelitian ini adalah

---

<sup>26</sup> Muhammad Ramdhan, *Metode Penelitian*, (Surabaya:Cipta Media Nusantara, 2021), h.7.

peserta didik kelas XI-MIA di MAN 2 Bener Meriah, karena penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah fisika berdasarkan Teori Heller.

### **E. Instrumen Penelitian**

Instrumen adalah alat atau fasilitas penelitian yang digunakan dalam pengukuran untuk mempermudah pekerjaan dan meningkatkan hasil sehingga mudah diolah. Kemudian instrumen pengumpulan data juga dapat diartikan sebagai alat yang digunakan untuk mengukur data yang dikumpulkan, instrumen pengumpulan data ini pada dasarnya tidak terlepas dari metode pengumpulan data.<sup>27</sup>

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

#### **1. Lembar Soal Tes**

Lembar soal tes sebagai instrumen pengumpulan data adalah serangkaian pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan pengetahuan, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Secara umum diartikan sebagai alat yang digunakan untuk mengukur pengetahuan atau penguasaan objek ukur terhadap seperangkat konten atau materi tertentu.

---

<sup>27</sup> I Made Sudarma Adiputra, dkk. *Metode penelitian Kesehatan*, (Medan:Yayasan kita menulis, 2021), h.168.

## 2. Dokumentasi

Dokumentasi adalah merupakan instrumen pengumpulan data dengan cara mencari data atau informasi dari buku-buku, catatan-catatan, transkrip, surat kabar majalah, rapor siswa, dan lain sebagainya.<sup>28</sup>

### **F. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data artinya cara yang dilakukan peneliti dalam mengambil atau mengumpulkan data penelitian. Dengan demikian dapat dipahami bahwa dalam teknik pengumpulan data yang perlu diuraikan adalah berkaitan dengan cara yang digunakan saat mengumpulkan data. Sebab, teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data, tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan.<sup>29</sup>

Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah :

#### 1. Tes

Tes adalah merupakan rangkaian pertanyaan-pertanyaan yang dibuat oleh peneliti sebagai salah satu instrumen untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini. Peneliti membagikan soal berupa essay kepada peserta didik dengan durasi waktu selama 30 menit untuk menjawab soal tersebut.

---

<sup>28</sup> Sudaryono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Kencana, 2016), h.89.

<sup>29</sup> Turham Ag, *Penulisan Karya Ilmiah bagi Penulis pemula dan Mahasiswa*, (Takengon:STAI Gajah Putih, 2012), hlm.73-74.

## 2. Dokumentasi

Dokumentasi adalah merupakan instrumen penelitian yang dimaksudkan untuk mendokumentasikan segala kegiatan ketika berlangsungnya penelitian dengan cara mengumpulkan buku-buku, jurnal, artikel dan data penunjang lainnya untuk melengkapi data utama penelitian.

### G. Teknik Analisis Data

Noeng Muhadjir mengemukakan pengertian analisis data sebagai “Upaya mencari dan menata secara sistematis catatan hasil observasi, tes, dan lainnya untuk meningkatkan pemahaman peneliti tentang kasus yang diteliti dan menyajikannya sebagai temuan bagi orang lain. Sedangkan untuk meningkatkan pemahaman tersebut analisis perlu dilanjutkan dengan berupaya mencari makna.”<sup>30</sup>

Dalam hal ini penulis menggunakan analisis data deskriptif kualitatif, menurut Sandu Suyoto dan Muhammad Ali Sodik ada 3 teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian kualitatif, yaitu reduksi data, penyajian data, dan kesimpulan atau verifikasi, berikut penjelasannya :

- A. Mereduksi data berarti merangkum memilih hal-hal yang pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting, dicari tema dan polanya dan membuang yang tidak perlu
- B. Penyajian data dilakukan untuk dapat melihat gambaran keseluruhan atau bagian-bagian tertentu dari gambaran keseluruhan titik pada

---

<sup>30</sup> Ahmad Rijali, *Analisis Data Kualitatif*, Jurnal Alhadharah, Volume 17 Nomor 33, Januari-Juni 2018.hlm 84.

tahap ini peneliti berupaya mengklasifikasikan dan menyajikan data sesuai dengan pokok permasalahan yang diawali dengan pengkodean pada setiap sub pokok permasalahan

- C. Kesimpulan atau verifikasi adalah tahap akhir dalam proses analisis data titik pada bagian ini peneliti mengutarakan kesimpulan dari data-data yang telah diperoleh. Kegiatan ini dimaksudkan untuk mencari makna data yang dikumpulkan dengan mencari hubungan persamaan atau perbedaan titik penarikan kesimpulan bisa dilakukan dengan jalan membandingkan kesesuaian pernyataan dari subjek penelitian dengan makna yang terkandung dengan konsep-konsep dasar dalam penelitian tersebut.<sup>31</sup>

---

<sup>31</sup>Sandu siyoto, M.Ali Sodik, *Dasar Metodologi Penelitian*, (Yogyakarta:Literasi Media Publishing, 2015) h.122-124.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah berdasarkan Teori Heller pada Materi Hukum Pascal di kelas XI-MIA MAN 2 Bener Meriah, penelitian ini dilakukan pada hari jumat 27 Mei 2022 sampai hari senin 31 Mei 2022.

1. Analisis kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah berdasarkan Teori Heller.

##### a. Lembar Jawaban Peserta Didik AR

- Soal Nomor 1

Handwritten student solution for Pascal's Law problem. The student lists given values:  $r_1 = 4\text{ cm}$ ,  $r_2 = 8\text{ cm}$ , and  $F_2 = 100 = m \cdot g = 100 \cdot 10 = 1000$ . They then ask for  $F_1$  and use the formula  $\frac{F_1}{r_1} = \frac{F_2}{r_2}$  to solve for  $F_1$ , resulting in  $F_1 = 4.000\text{ N}$ .

$$\begin{aligned} 1. \text{ Dik } r_1 &= 4\text{ cm} \\ r_2 &= 8\text{ cm} \\ F_2 &= 100 &= m \cdot g \\ & &= 100 \cdot 10 \\ & &= 1000 \\ \text{Dit } &= F_1 \dots ? \\ \text{maka } &= \frac{F_1}{r_1} = \frac{F_2}{r_2} \\ &= \frac{1.000}{(4)^2} = \frac{F_2}{(8)^2} \\ &= \frac{1000}{16} = \frac{F_2}{64} \\ &= \frac{64 \cdot 1000}{16} = 4.000\text{ N} \end{aligned}$$

Gambar 4.1 lembar jawaban peserta didik AR soal nomor 1

Berdasarkan gambar 4.1 di atas diketahui bahwa menyelesaikan soal menggunakan Teori Heller, tahap pertama peserta didik AR sudah mampu menggambarkan masalah dengan baik, kemudian pada tahap selanjutnya peserta didik AR juga sudah mampu mendeskripsikan masalah secara rinci, dimana peserta didik AR sudah mampu mendeskripsikan apa yang diketahui dan apa yang ditanya dalam soal, selanjutnya peserta didik AR juga sudah mampu merencanakan solusi yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal ini, dengan menggunakan rumus yang tepat yaitu  $\frac{F1}{R1^2} = \frac{F2}{R2^2}$  namun pada tahap melaksanakan solusi, peserta didik AR kurang teliti sehingga solusi yang digunakan masih kurang tepat, dan

2. Dik  $F_1 = 5N$   
 $A_1 = 4cm^2$   
 $A_2 = 10cm^2$   
 Dit =  $F_2 = \dots ?$   
 maka  $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$   
 $= \frac{5}{4} \times \frac{F_2}{10}$   
 $= \frac{50}{4} F_2$   
 $= 12,5N$

- Soal Nomor 2

Gambar 4.2 lembar jawaban peserta didik AR soal nomor 2

Berdasarkan gambar 4.2 di atas diketahui bahwa, peserta didik AR telah mampu memahami serta menyelesaikan soal dengan baik, tahap pertama peserta didik AR sudah mampu menggambarkan masalah dengan baik, kemudian pada tahap selanjutnya peserta didik

AR juga sudah mampu mendeskripsikan masalah secara rinci, dimana peserta didik AR sudah mampu mendeskripsikan apa yang diketahui dan apa yang ditanya dalam soal, selanjutnya peserta didik AR juga sudah mampu merencanakan solusi yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal ini, dengan menggunakan rumus yang tepat dan sesuai, kemudian pada tahap melaksanakan solusi, peserta didik AR juga mampu melaksanakannya dengan baik, dimana peserta didik AR mampu menurunkan rumus hingga mendapatkan hasil jawaban yang benar, dan peserta didik AR mampu melaksanakan tahap cek dan evaluasi dengan baik.

- Soal Nomor 3

3. Dik  $r_1 = 5\text{cm}$   
 $r_2 = 25\text{cm}$   
 $F_2 = 2000 = m \cdot g$   
 $= 2000 \cdot 10$   
 $= 20.000$

Dit =  $F_1 \dots ?$

maka =  $\frac{F_1}{r_1^2} = \frac{F_2}{r_2^2}$

$$= \frac{F_1}{5^2} = \frac{20.000}{25^2}$$

$$= \frac{F_1}{25} = \frac{20.000}{625}$$

$$= \frac{500.000}{625}$$

$$= 800\text{N}$$

Gambar 4.3 lembar jawaban peserta didik AR soal nomor 3

Berdasarkan gambar 4.2 di atas diketahui bahwa, peserta didik AR telah mampu memahami serta menyelesaikan soal dengan baik,

tahap pertama peserta didik AR sudah mampu menggambarkan masalah dengan baik, kemudian pada tahap selanjutnya peserta didik AR juga sudah mampu mendeskripsikan masalah secara rinci, dimana peserta didik AR sudah mampu mendeskripsikan apa yang diketahui dan apa yang ditanya dalam soal, selanjutnya peserta didik AR juga sudah mampu merencanakan solusi yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal ini, dengan menggunakan rumus yang tepat dan sesuai, kemudian pada tahap melaksanakan solusi, peserta didik AR juga mampu melaksanakannya dengan baik, dimana peserta didik AR mampu menurunkan rumus hingga mendapatkan hasil jawaban yang benar, dan peserta didik AR mampu melaksanakan tahap cek dan evaluasi dengan baik.

- Soal Nomor 4

4. Dik  $D_1 = 2 \text{ cm}$   
 $D_2 = 6 \text{ cm}$   
 $P_2 = 10.000$   $N = M - 9$   
 $= 10.000 \cdot 10$   
 $= 100.000$

Dit  $P_1 \dots ?$

maka  $\frac{P_1}{D_1^2} = \frac{P_2}{D_2^2}$   
 $= \frac{P_1}{2^2} = \frac{100.000}{6^2}$   
 $= \frac{P_1}{4} \cdot \frac{100.000}{36}$   
 $= \frac{400.000}{36}$   
 $= 11.111.12$

Gambar 4.4 lembar jawaban peserta didik AR soal nomor 4

Berdasarkan gambar 4.4 di atas diketahui bahwa, peserta didik AR telah mampu memahami serta menyelesaikan soal dengan baik,

tahap pertama peserta didik AR sudah mampu menggambarkan masalah dengan baik, kemudian pada tahap selanjutnya peserta didik AR juga sudah mampu mendeskripsikan masalah secara rinci, dimana peserta didik AR sudah mampu mendeskripsikan apa yang diketahui dan apa yang ditanya dalam soal, selanjutnya peserta didik AR juga sudah mampu merencanakan solusi yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal ini, dengan menggunakan rumus yang tepat dan sesuai, kemudian pada tahap melaksanakan solusi, peserta didik AR juga mampu melaksanakannya dengan baik, dimana peserta didik AR mampu menurunkan rumus hingga mendapatkan hasil jawaban yang benar, dan peserta didik AR mampu melaksanakan tahap cek dan evaluasi dengan baik.

### b. Lembar Jawaban Peserta Didik LM

- Soal Nomor 1

Jawaban

$\hookrightarrow$  Dik =  $r_1 = 4 \text{ cm}$   
 $r_2 = 8 \text{ cm}$   
 $m = 100 \text{ kg} = 100 \times 10$   
 $F_2 = 1000$

Dit  $\rightarrow$  ?  $F_1$  ... ?

Jwb

$$= \frac{F_1}{r_1^2} = \frac{F_2}{r_2^2}$$

$$F_1 = \frac{F_1}{(4)^2} = \frac{1000}{(8)^2}$$

$$F_1 = \frac{F_1}{16} \times \frac{1000}{64}$$

$$= \frac{16 \cdot 1000}{64} F_1$$

$F_1 = 250 \text{ N}$

Jadi, besar gaya minimal adalah 250 N

Gambar 4.5 lembar jawaban peserta didik LM soal nomor 1

Berdasarkan gambar 4.5 di atas diketahui bahwa, peserta didik LM telah mampu memahami serta menyelesaikan soal dengan baik, tahap pertama peserta didik LM sudah mampu menggambarkan masalah dengan baik, kemudian pada tahap selanjutnya peserta didik LM juga sudah mampu mendeskripsikan masalah secara rinci, seperti mengetahui apa yang menjadi  $r_1 = 4 \text{ cm}$ ,  $r_2 = 8 \text{ cm}$ ,  $F_2 = m \cdot g = 100 \cdot 10 = 1000 \text{ N}$ , dan yang ditanya adalah  $F_1$ , selanjutnya peserta didik LM juga sudah mampu merencanakan solusi yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal ini, dengan menggunakan rumus  $\frac{F_1}{r_1} = \frac{F_2}{r_2}$  kemudian pada tahap melaksanakan solusi, peserta didik LM juga mampu melaksanakannya dengan baik, dimana peserta didik LM mampu menurunkan rumus hingga mendapatkan hasil jawaban yang benar, dan peserta didik LM mampu melaksanakan tahap cek dan evaluasi dengan baik.

- Soal Nomor 2

Handwritten student solution for a physics problem:

$$27 \text{ Dik} = F_1 = 5 \text{ N}$$

$$A_1 = 4 \text{ m}^2$$

$$A_2 = 10 \text{ m}^2$$

Dit =  $F_2$  ... ?

Jwb

$$= \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$F_2 = \frac{5}{4} \times \frac{F_2}{10}$$

$$F_2 = \frac{50}{4}$$

$$= 12,5 \text{ N}$$

Jadi, gaya keluaran maksimum adalah 12,5 N

Gambar 4.6 lembar jawaban peserta didik LM soal nomor 2

Berdasarkan gambar 4.6 di atas diketahui bahwa, peserta didik LM telah mampu memahami serta menyelesaikan soal dengan baik, tahap pertama peserta didik LM sudah mampu menggambarkan masalah dengan baik, kemudian pada tahap selanjutnya peserta didik LM juga sudah mampu mendeskripsikan masalah secara rinci, seperti mengetahui apa yang menjadi  $A_1 = 4 \text{ m}^2$ ,  $A_2 = 10 \text{ m}^2$ ,  $F_1 = 5$ , dan yang ditanya adalah  $F_2$ , selanjutnya peserta didik LM juga sudah mampu merencanakan solusi yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal ini, dengan menggunakan rumus  $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$  kemudian pada tahap melaksanakan solusi, peserta didik LM juga mampu melaksanakannya dengan baik, dimana peserta didik LM mampu menurunkan rumus hingga mendapatkan hasil jawaban yang benar, dan peserta didik LM mampu melaksanakan tahap cek dan evaluasi dengan baik.

- Soal Nomor 3

3. → Dik =  $r_1 = 5 \text{ cm}$   
 $r_2 = 25 \text{ cm}$   
 $M = 2000 \text{ kg} = 2000 \times 10$   
 $F_2 = 20.000$

Dit =  $F_1 \dots ?$

Jwb

$$= \frac{F_1}{r_1^2} = \frac{F_2}{r_2^2}$$

$$F_1 = \frac{F_2}{r_2^2} \times r_1^2$$

$$F_1 = \frac{20.000}{(25)^2} \times (5)^2$$

$$F_1 = \frac{20.000}{625} \times 25$$

$$F_1 = \frac{500.000}{625}$$

$$= 800 \text{ N}$$

Jadi, gaya pada Penampang kecil untuk mengangkat mobil adalah 800 N

Berdasarkan gambar 4.7 di atas diketahui bahwa, peserta didik LM telah mampu memahami serta menyelesaikan soal dengan baik, tahap pertama peserta didik LM sudah mampu menggambarkan masalah dengan baik, kemudian pada tahap selanjutnya peserta didik LM juga sudah mampu mendeskripsikan masalah secara rinci, seperti mengetahui apa yang menjadi  $r_1 = 5 \text{ cm}$ ,  $r_2 = 25 \text{ cm}$ ,  $f_2 = m \cdot g = 2000 \cdot 10 = 20.000 \text{ N}$  dan yang ditanya adalah  $F_1$ , selanjutnya peserta didik LM juga sudah mampu merencanakan solusi yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal ini, dengan menggunakan rumus  $\frac{F_1}{R_1^2} = \frac{F_2}{R_2^2}$  kemudian pada tahap melaksanakan solusi, peserta didik LM juga mampu melaksanakannya dengan baik, dimana peserta didik LM mampu menurunkan rumus hingga mendapatkan hasil jawaban yang benar, dan peserta didik LM mampu melaksanakan tahap cek dan evaluasi dengan baik.

- Soal Nomor 4

4.7 Dik =  $D_1 = 2 \text{ cm}$   
 $D_2 = 6 \text{ cm}$   
 $F_2 = 10.000 \text{ N} = 10.000 \times 10$   
 $F_2 = 100.000$

Dit =  $F_1 = \dots?$

Jwb

$$\frac{F_1}{D_1^2} = \frac{F_2}{D_2^2}$$

$$F_1 = \frac{F_2}{(2)^2} \times \frac{100.000}{(6)^2}$$

$$F_1 = \frac{F_1}{4} \times \frac{100.000}{36}$$

$$F_1 = \frac{400.000}{36}$$

$$= 11.111,1 \text{ N}$$

Jadi, gaya yang digunakan untuk mendorong mobil adalah 11.111,1 N

Gambar 4.8 lembar jawaban peserta didik LM soal nomor 4

Berdasarkan gambar 4.4 di atas diketahui bahwa, peserta didik LM telah mampu memahami serta menyelesaikan soal dengan baik, tahap pertama peserta didik LM sudah mampu menggambarkan masalah dengan baik, kemudian pada tahap selanjutnya peserta didik LM juga sudah mampu mendeskripsikan masalah secara rinci, dimana peserta didik LM sudah mampu mendeskripsikan apa yang diketahui dan apa yang ditanya dalam soal, selanjutnya peserta didik LM juga sudah mampu merencanakan solusi yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal ini, dengan menggunakan rumus yang tepat dan sesuai, kemudian pada tahap melaksanakan solusi, peserta didik LM juga mampu melaksanakannya dengan baik, dimana peserta didik LM mampu menurunkan rumus hingga mendapatkan hasil jawaban yang benar, dan peserta didik LM mampu melaksanakan tahap cek dan evaluasi dengan baik.

### c. Lembar Jawaban Peserta Didik CF

- Soal nomor 1

Handwritten student answer for a physics problem:

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Dik: } R_1 &: 4 \text{ cm} \\
 R_2 &: 8 \text{ cm} \\
 m &: 100 \text{ kg} \\
 \text{Dit: } \frac{F_1}{R_1} &= \frac{F_2}{R_2} = F_1 ? \\
 \text{maka } &= \frac{F_1}{(R_1)^2} = \frac{F_2}{(R_2)^2} \\
 &= \frac{F_1}{(4)^2} = \frac{1000}{(8)^2} \\
 &= \frac{F_1 \cdot 1000}{16 \cdot 64} \qquad \frac{16.000}{64} F_1 \\
 & \qquad \qquad \qquad F_1 = \frac{16.000}{64} \\
 & \qquad \qquad \qquad = F_1 \cdot 250 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.9 lembar jawaban peserta didik CF soal nomor 1

Berdasarkan gambar 4.9 di atas diketahui bahwa, peserta didik CF telah mampu memahami serta menyelesaikan soal dengan baik, tahap pertama peserta didik CF sudah mampu menggambarkan masalah dengan baik, kemudian pada tahap selanjutnya peserta didik CF juga sudah mampu mendeskripsikan masalah secara rinci, seperti mengetahui apa yang menjadi  $r_1 = 4 \text{ cm}$ ,  $r_2 = 8 \text{ cm}$ ,  $F_2 = m \cdot g = 100 \cdot 10 = 1000 \text{ N}$ , dan yang ditanya adalah  $F_1$ , selanjutnya peserta didik CF juga sudah mampu merencanakan solusi yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal ini, dengan menggunakan rumus  $\frac{F_1}{r_1} = \frac{F_2}{r_2}$  kemudian pada tahap melaksanakan solusi, peserta didik CF juga mampu melaksanakannya dengan baik, dimana peserta didik CF mampu menurunkan rumus hingga mendapatkan hasil jawaban yang benar, dan peserta didik CF mampu melaksanakan tahap cek dan evaluasi dengan baik.

- Soal Nomor 2

Handwritten solution for Soal Nomor 2:

$$\begin{aligned}
 2. \quad & A_1 = 4 \text{ m} \\
 & A_2 = 10 \text{ m} \\
 & m = 5 \\
 & \text{Dit} = F_1 = ? \\
 \text{maka} \quad & = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \\
 & = \frac{5}{4} \frac{F_2}{10} \\
 & = \frac{50}{4} F_2 \\
 & = 12,5 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.10 lembar jawaban peserta didik CF soal nomor 2

Berdasarkan gambar 4.10 di atas diketahui bahwa, peserta didik CF telah mampu memahami serta menyelesaikan soal dengan baik, tahap pertama peserta didik CF sudah mampu menggambarkan masalah dengan baik, kemudian pada tahap selanjutnya peserta didik CF juga sudah mampu mendeskripsikan masalah namun masih kurang teliti dalam penulisan satuan, selanjutnya peserta didik CF juga sudah mampu merencanakan solusi yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal ini, dengan menggunakan rumus  $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$  kemudian pada tahap melaksanakan solusi, peserta didik CF juga mampu melaksanakannya dengan baik, dimana peserta didik CF mampu menurunkan rumus hingga mendapatkan hasil jawaban yang benar, dan peserta didik CF mampu melaksanakan tahap cek dan evaluasi dengan baik.

- Soal Nomor 3

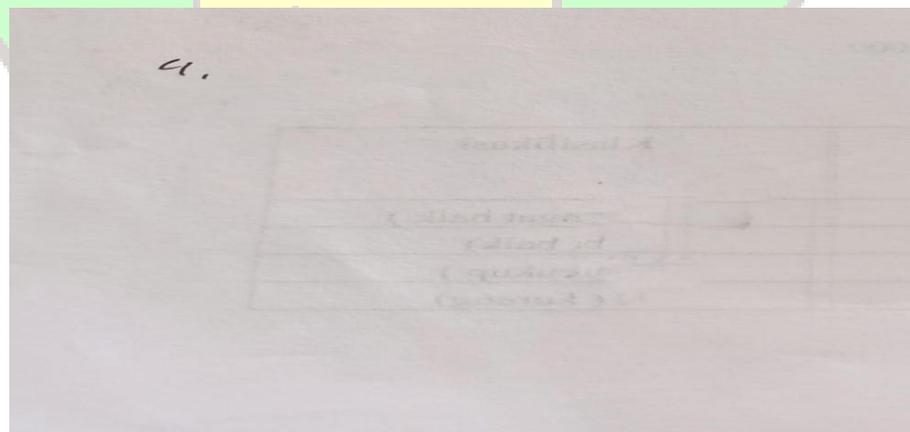
Handwritten solution for Soal Nomor 3:

$$\begin{aligned}
 3. \text{ Dik} &= R_1 = 5 \\
 &R_2 = 25 \\
 &m = 2000 \\
 \text{Dit} &= F_1 \\
 \text{maka} &= \frac{F_1}{R_1} = \frac{F_2}{R_2} \\
 &= \frac{F_1}{(5)^2} = \frac{F_2}{(25)^2} \\
 &= \frac{F_1}{25} = \frac{F_2 \cdot 20.000}{625} \\
 &= F_1 \cdot \frac{20.000}{625} \\
 &= \frac{500.000}{625} \\
 &= 800 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.11 lembar jawaban peserta didik CF soal nomor 3

Berdasarkan gambar 4.11 di atas diketahui bahwa, peserta didik CF telah mampu memahami serta menyelesaikan soal dengan baik, tahap pertama peserta didik CF sudah mampu menggambarkan masalah dengan baik, kemudian pada tahap selanjutnya peserta didik CF juga sudah mampu mendeskripsikan masalah secara rinci, dimana peserta didik CF sudah mampu mendeskripsikan apa yang diketahui dan apa yang ditanya dalam soal namun masih kurang teliti dalam penulisan satuan, selanjutnya peserta didik CF juga sudah mampu merencanakan solusi yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal ini, dengan menggunakan rumus yang tepat dan sesuai, kemudian pada tahap melaksanakan solusi, peserta didik CF juga mampu melaksanakannya dengan baik, dimana peserta didik CF mampu menurunkan rumus hingga mendapatkan hasil jawaban yang benar, dan peserta didik CF mampu melaksanakan tahap cek dan evaluasi dengan baik.

- Soal Nomor 4



Gambar 4.12 lembar jawaban peserta didik CF soal nomor 4

Berdasarkan gambar 4.4 di atas diketahui bahwa, peserta didik CF tidak mampu memahami soal dengan baik, sehingga peserta didik CF tidak menjawab soal nomor 4.

**d. Lembar jawaban peserta Didik AS**

- Soal nomor 1

Handwritten solution for a physics problem:

$$\begin{aligned}
 \text{1.} \quad \text{dik} &= R_1 = 4 \text{ cm} \\
 &R_2 = 8 \text{ cm} \\
 &M_2 = 100 \text{ kg} \rightarrow 100 \cdot 10 \\
 &1000 \text{ N} \\
 \text{Dit} &= F_1 \dots ? \\
 &= \frac{F_1}{(R_1)^2} = \frac{F_2}{(R_2)^2} \\
 &= \frac{F_1}{(4)^2} = \frac{1000}{(8)^2} \\
 &\frac{F_1}{16} = \frac{1000}{64} \\
 &\frac{16 \cdot 000}{64} = F_1 \\
 &= F_1 = \frac{16 \cdot 000}{64} \\
 &F_1 = 250 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.13 lembar jawaban peserta didik AS soal nomor 1

Berdasarkan gambar 4.9 di atas diketahui bahwa, peserta didik AS telah mampu memahami serta menyelesaikan soal dengan baik, tahap pertama peserta didik AS sudah mampu menggambarkan masalah dengan baik, kemudian pada tahap selanjutnya peserta didik AS juga sudah mampu mendeskripsikan masalah secara rinci, seperti

mengetahui apa yang menjadi  $r_1 = 4 \text{ cm}$ ,  $r_2 = 8 \text{ cm}$ ,  $F_2 = m \cdot g = 100 \cdot 10 = 1000 \text{ N}$ , dan yang ditanya adalah  $F_1$ , selanjutnya peserta didik AS juga sudah mampu merencanakan solusi yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal ini, dengan menggunakan rumus  $\frac{F_1}{r_1} = \frac{F_2}{r_2}$  kemudian pada tahap melaksanakan solusi, peserta didik AS juga mampu melaksanakannya dengan baik, dimana peserta didik AS mampu menurunkan rumus hingga mendapatkan hasil jawaban yang benar, dan peserta didik AS mampu melaksanakan tahap cek dan evaluasi dengan baik.

- Soal nomor 2

Handwritten student work for problem 2:

$$2. \text{dik} = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$\frac{F_1}{4} = \frac{10}{10}$$

$$\frac{50}{4} = 12.5 \text{ H}$$

Gambar 4.14 lembar jawaban peserta didik AS soal nomor 2

Berdasarkan gambar 4.14 di atas diketahui bahwa, peserta didik AS tidak mampu memvisualisasi dan mendeskripsikan masalah, dapat dilihat pada gambar di atas bahwa peserta didik AS

langsung merencanakan solusi tanpa ada memvisualisasi dan mendeskripsikan masalah terlebih dahulu, namun peserta didik AS mampu merencanakan solusi yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal ini, dengan menggunakan rumus  $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$  kemudian pada tahap melaksanakan solusi, peserta didik AS juga mampu melaksanakannya dengan baik, dimana peserta didik AS mampu menurunkan rumus hingga mendapatkan hasil jawaban yang benar, namun peserta didik AS tidak melaksanakan cek dan evaluasi sehingga tidak mengetahui bahwa tahap visualisasi dan deskripsi belum dilakukan.

- Soal nomor 3

3. dik =  $R_1 = 5 \text{ cm}$   
 $R_2 = 25 \text{ cm}$   
 $m_2 = 2000 \text{ kg} \rightarrow 2000 \cdot 10 = 20.000 \text{ N}$

Dit =  $F_1 \dots ?$

$$M_A = \frac{F_1}{(R_1)^2} = \frac{F_2}{(R_2)^2}$$

$$= \frac{F_1}{(5)^2} = \frac{20.000}{(25)^2}$$

$$\frac{F_1}{10} \times \frac{20.000}{50}$$

$$\frac{100.000}{50} = F_1$$

$$\Rightarrow F_1 = \frac{100.000}{50}$$

$$F_1 = 2.000 \text{ N}$$

Gambar 4.15 lembar jawaban peserta didik AS soal nomor 3

Berdasarkan gambar 4.15 di atas diketahui bahwa, peserta didik AS telah mampu memahami serta menyelesaikan soal dengan

baik, tahap pertama peserta didik AS sudah mampu menggambarkan masalah dengan baik, kemudian pada tahap selanjutnya peserta didik AS juga sudah mampu mendeskripsikan masalah secara rinci, dimana peserta didik AS sudah mampu mendeskripsikan apa yang diketahui dan apa yang ditanya dalam soal, selanjutnya peserta didik AS juga sudah mampu merencanakan solusi yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal ini, dengan menggunakan rumus yang tepat dan sesuai, kemudian peserta didik AS masih kurang tepat pada tahap melaksanakan solusi sehingga kurang mampu melaksanakan tahapan ini dengan baik, kemudian peserta didik AS juga kurang teliti dalam melaksanakan tahapan cek dan evaluasi sehingga tidak mampu menyelesaikan masalah dengan baik.

- Soal nomor 4

Handwritten student solution for a physics problem:

$$\begin{aligned}
 \text{u. Dik} &= d_1 = 2 \text{ cm} \\
 & d_2 = 6 \text{ cm} \\
 & m_2 = 10.000 \text{ N} \times 10 \\
 & = 100.000 \\
 \text{Dit} &= F_1 = \dots ? \\
 & = \frac{F_1}{D_1^2} = \frac{F_2}{D_2^2} \\
 & = \frac{F_1}{4} \times \frac{100.000}{36} \\
 & = F_1 = 400.000 \quad \text{Jadi gaya yang digunakan} \\
 & F_1 = 11.111,1 \text{ N} \quad \text{Untuk mendorong mobil} \\
 & \quad \quad \quad \text{adalah } 11.111,1 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.16 lembar jawaban peserta didik AS soal nomor 4

Berdasarkan gambar 4.16 di atas diketahui bahwa, peserta didik AS telah mampu memahami serta menyelesaikan soal dengan baik, tahap pertama peserta didik AS sudah mampu menggambarkan masalah dengan baik, kemudian pada tahap selanjutnya peserta didik AS juga sudah mampu mendeskripsikan masalah secara rinci, dimana peserta didik AS sudah mampu mendeskripsikan apa yang diketahui dan apa yang ditanya dalam soal, selanjutnya peserta didik AS juga sudah mampu merencanakan solusi yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal ini, dengan menggunakan rumus yang tepat dan sesuai, kemudian pada tahap melaksanakan solusi, peserta didik AS juga mampu melaksanakannya dengan baik, dimana peserta didik AS mampu menurunkan rumus hingga mendapatkan hasil jawaban yang benar, dan peserta didik AS mampu melaksanakan tahap cek dan evaluasi dengan baik.

**e. Lembar Jawaban Peserta Didik ZN**

- Soal nomor 1

$R_1 = R_2 = 4 \text{ cm}$   
 $R_2 = 8 \text{ cm}$   
 $m_2 = 100 \text{ kg} \rightarrow 100 \cdot 10$   
 $\qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \cdot 1000 \text{ N}$   
 Dit :  $F_1, \dots ?$   
 maka

$$= \frac{F_1}{(R_1)^2} = \frac{F_2}{(R_2)^2}$$

$$= \frac{F_1}{(4)^2} = \frac{1000}{(8)^2}$$

$$= \frac{F_1}{16} = \frac{1000}{64}$$

$$= \frac{16.000}{64} F_1$$

$$= F_1 = \frac{16.000}{64}$$

$$F_1 = 250 \text{ N}$$

Gambar 4.17 lembar jawaban peserta didik ZN soal nomor 1

Berdasarkan gambar 4.17 di atas diketahui bahwa, peserta didik ZN telah mampu memahami serta menyelesaikan soal dengan baik, tahap pertama peserta didik ZN sudah mampu menggambarkan masalah dengan baik, kemudian pada tahap selanjutnya peserta didik ZN juga sudah mampu mendeskripsikan masalah secara rinci, seperti mengetahui apa yang menjadi  $r_1 = 4 \text{ cm}$ ,  $r_2 = 8 \text{ cm}$ ,  $F_2 = m \cdot g = 100 \cdot 10 = 1000 \text{ N}$ , dan yang ditanya adalah  $F_1$ , selanjutnya peserta didik ZN juga sudah mampu merencanakan solusi yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal ini, dengan menggunakan rumus  $\frac{F_1}{r_1} = \frac{F_2}{r_2}$  kemudian pada tahap melaksanakan solusi, peserta didik ZN juga mampu melaksanakannya dengan baik, dimana peserta didik ZN mampu menurunkan rumus hingga mendapatkan hasil jawaban yang benar, dan peserta didik ZN mampu melaksanakan tahap cek dan evaluasi dengan baik.

- Soal nomor 2

3. Dik :  $R_1 = 5$   
 $R_2 = 25$   
 $m = 20.000$   
 Dit :  $F_1 = ?$

maaka :  ~~$F_1 = ?$~~   $\frac{F_1}{(R_1)^2} = \frac{F_2}{(R_2)^2}$

$$= \frac{F_1}{(5)^2} = \frac{20.000}{(25)^2}$$

$$= \frac{F_1}{25} = \frac{20.000}{625}$$

$$= \frac{500.000}{625}$$

$$= 800 \text{ N}$$

Gambar 4.18 lembar jawaban peserta didik ZN soal nomor 2

Berdasarkan gambar 4.18 di atas diketahui bahwa, peserta didik ZN telah mampu memahami serta menyelesaikan soal dengan baik, tahap pertama peserta didik ZN sudah mampu menggambarkan masalah dengan baik, kemudian pada tahap selanjutnya peserta didik ZN juga sudah mampu mendeskripsikan masalah dengan baik, selanjutnya peserta didik ZN juga sudah mampu merencanakan solusi yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal ini, dengan menggunakan rumus  $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$  kemudian pada tahap melaksanakan solusi, peserta didik ZN juga mampu melaksanakannya dengan baik, dimana peserta didik ZN mampu menurunkan rumus hingga mendapatkan hasil jawaban yang benar, dan peserta didik ZN mampu melaksanakan tahap cek dan evaluasi dengan baik.

- Soal nomor 3

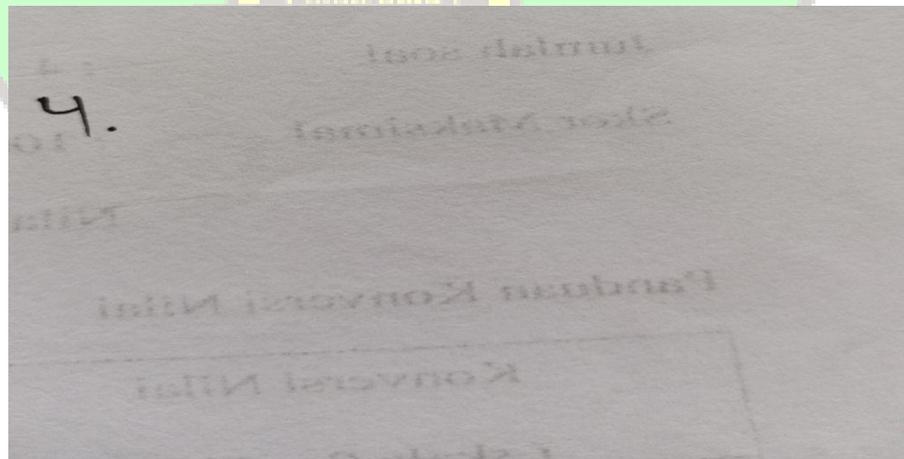
Handwritten solution for problem 3:

$$\begin{aligned}
 &3. \text{ Dik } = R_1 = 5 \\
 &\quad R_2 = 25 \\
 &\quad m = 20.000 \\
 &\text{Dit } = F_1 = ? \\
 &\text{maka } \rightarrow \frac{F_1}{(R_1)^2} = \frac{F_2}{(R_2)^2} \\
 &= \frac{F_1}{(5)^2} = \frac{20.000}{(25)^2} \\
 &= \frac{F_1}{25} = \frac{20.000}{625} \\
 &= \frac{500.000}{625} \\
 &= 800 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.19 lembar jawaban peserta didik ZN soal nomor 3

Berdasarkan gambar 4.19 di atas diketahui bahwa, peserta didik ZN telah mampu memahami serta menyelesaikan soal dengan baik, tahap pertama peserta didik ZN sudah mampu menggambarkan masalah dengan baik, kemudian pada tahap selanjutnya peserta didik ZN juga sudah mampu mendeskripsikan masalah secara rinci, dimana peserta didik ZN sudah mampu mendeskripsikan apa yang diketahui dan apa yang ditanya dalam soal namun masih kurang teliti dalam penulisan satuan, selanjutnya peserta didik ZN juga sudah mampu merencanakan solusi yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal ini, dengan menggunakan rumus yang tepat dan sesuai, kemudian pada tahap melaksanakan solusi, peserta didik ZN juga mampu melaksanakannya dengan baik, dimana peserta didik ZN mampu menurunkan rumus hingga mendapatkan hasil jawaban yang benar, dan peserta didik ZN mampu melaksanakan tahap cek dan evaluasi dengan baik.

- Soal nomor 4



Gambar 4.20 lembar jawaban peserta didik ZN soal nomor 4

Berdasarkan gambar 4.20 di atas diketahui bahwa, peserta didik CF tidak mampu memahami soal dengan baik, sehingga peserta didik CF tidak menjawab soal nomor 4.

## **B. Pembahasan**

Penelitian ini adalah dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah berdasarkan Teori Heller pada Materi Hukum Pascal di kelas XI-MIA MAN 2 Bener Meriah. Berikut peneliti uraikan hasil penelitian yang telah peneliti lakukan di Madrasah Aliyah Negeri 2 Bener Meriah

### **A. Soal Nomor 1**

Pada soal nomor 1 kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan menggunakan teori heller yang peneliti dapatkan ialah seluruh peserta didik dapat memvisualisasikan atau menggambarkan permasalahan dengan baik, hal ini dapat dilihat dari peserta didik yang mampu memahami permasalahan yang terdapat pada soal sehingga peserta didik mampu melanjutkan tahap pemecahan masalah yang selanjutnya. Pada tahapan mendeskripsikan masalah seluruh peserta didik juga dapat merincikan kembali permasalahan yang ada pada soal seperti peserta didik mengetahui apa yang di ketahui pada soal dan apa yang ditanya, pada tahap merencanakan solusi untuk memecahkan masalah dalam soal seluruh peserta didik mampu merencanakan solusi yang tepat pada permasalahan yang ada, peserta didik mampu menurunkan rumus yang sesuai dengan pertanyaan, pada tahap

selanjutnya ialah tahap melaksanakan solusi, dimana dari seluruh peserta didik terdapat 1 peserta didik yang tidak dapat melaksakannya dengan baik dikarenakan kurangnya ketelitian dalam melaksanakannya, dan tahap kelima ialah tahap mengecek dan mengevaluasi kembali penyelesaian yang telah dilakukan dimana pada tahap ini peserta didik melakukan pengecekan ulang terhadap seluruh tahapan-tahapan penyelesaian masalah mulai dari tahap memvisualisasikan masalah hingga tahap melaksanakan solusi, pada tahap ini terdapat satu peserta didik yang kurang teliti sehingga tidak mengecek ulang tahapan-tahapan yang telah dilaksanakan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa siswa yang tidak mampu menjalankan solusi dengan baik adalah disebabkan oleh ketidaktelitiannya dalam menurunkan rumus sehingga solusi yang digunakan dalam menyelesaikan masalah masih kurang tepat, ditambah dengan kurangnya ketelitian didalam melaksanakan tahapan cek dan evaluasi sehingga peserta didik tersebut belum bisa memecahkan masalah dengan baik. جامعة الراترية

## 2. Soal Nomor 2

Pada soal nomor 2 kemampuan pemecahan masalah para peserta didik dengan menggunakan Teori Heller yang peneliti dapatkan pada tahap pertama yaitu tahap memvisualisasikan masalah terdapat 4 peserta didik yang mampu menggambarkan permasalahan pada soal dengan baik, hal ini dapat dilihat dari peserta didik yang mampu memahami

permasalahan yang terdapat pada soal sehingga peserta didik mampu melanjutkan tahap pemecahan masalah yang selanjutnya namun terdapat satu peserta didik tidak dapat menggambarkan permasalahan dengan baik dikarenakan kurang teliti dalam menelaah permasalahan yang ada pada soal, adapun pada tahapan kedua yaitu mendeskripsikan masalah dimana peserta didik yang mampu mendeskripsikan masalah pada soal ialah berjumlah 4 orang, hal ini dapat dilihat dari peserta didik dapat merincikan kembali permasalahan yang ada pada soal seperti peserta didik mengetahui apa yang di ketahui pada soal dan apa yang ditanya, namun terdapat satu peserta didik yang kurang teliti dalam mendeskripsikan atau merincikan masalah, hal ini dapat dilihat dari kurang telitinya peserta didik dalam menulis satuan sehingga tidak mampu mendeskripsikan permasalahan dengan baik, pada tahapan ketiga yaitu merencanakan solusi seluruh peserta didik mampu dalam merencanakan solusi dengan baik dan benar, dengan menggunakan rumus yang sesuai dan tepat pada soal, pada tahapan ke empat yaitu melaksanakan solusi pada tahap ini juga seluruh peserta didik mampu dan dapat menyelesaikan soal dengan baik dan benar saat menurunkan dan menerapkan rumus pada soal, dan tahap kelima ialah tahap mengecek dan mengevaluasi kembali penyelesaian yang telah dilakukan dimana pada tahap ini peserta didik melakukan pengecekan ulang terhadap seluruh tahapan-tahapan penyelesaian masalah mulai dari tahap memvisualisasikan masalah hingga tahap melaksanakan solusi, pada

tahap ini terdapat dua peserta didik yang kurang teliti sehingga tidak mengecek ulang tahapan-tahapan yang telah dilaksanakan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa peserta didik yang tidak mampu memvisualisasikan dan mendeskripsikan masalah adalah disebabkan oleh faktor peserta didik yang masih belum bisa memahami soal dengan baik, sehingga tidak bisa memvisualisasikan serta mendeskripsikan soal meskipun pada tahap merencanakan solusi peserta didik tersebut sudah mampu melaksanakannya.

### 3. Soal Nomor 3

Pada soal nomor 3 kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan menggunakan teori heller yang peneliti dapatkan ialah seluruh peserta didik dapat memvisualisasikan atau menggambarkan permasalahan dengan baik, hal ini dapat dilihat dari peserta didik yang mampu memahami permasalahan yang terdapat pada soal sehingga peserta didik mampu melanjutkan tahap pemecahan masalah yang selanjutnya. Pada tahapan mendeskripsikan masalah seluruh peserta didik juga dapat merincikan kembali permasalahan yang ada pada soal seperti peserta didik mengetahui apa yang di ketahui pada soal dan apa yang ditanya, pada tahap merencanakan solusi untuk memecahkan masalah dalam soal seluruh peserta didik mampu merencanakan solusi yang tepat pada permasalahan yang ada, peserta didik mampu menurunkan rumus yang sesuai dengan pertanyaan. Adapun tahapan

berikutnya ialah melaksanakan solusi, pada tahapan ini terdapat 1 peserta didik yang tidak dapat melaksanakan solusi dengan tepat dikarenakan kurang teliti dalam menurunkan rumus untuk memecahkan masalah sehingga mengalami kesalahan pada langkah terakhir, dan tahap kelima ialah tahap mengecek dan mengevaluasi kembali penyelesaian yang telah dilakukan dimana pada tahap ini peserta didik melakukan pengecekan ulang terhadap seluruh tahapan-tahapan penyelesaian masalah mulai dari tahap memvisualisasikan masalah hingga tahap melaksanakan solusi, pada tahap ini terdapat satu peserta didik yang kurang teliti sehingga tidak mengecek ulang tahapan-tahapan yang telah dilaksanakan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa siswa yang tidak mampu menjalankan solusi dengan baik adalah disebabkan oleh ketidaktelitiannya dalam menurunkan rumus sehingga solusi yang digunakan dalam menyelesaikan masalah masih kurang tepat

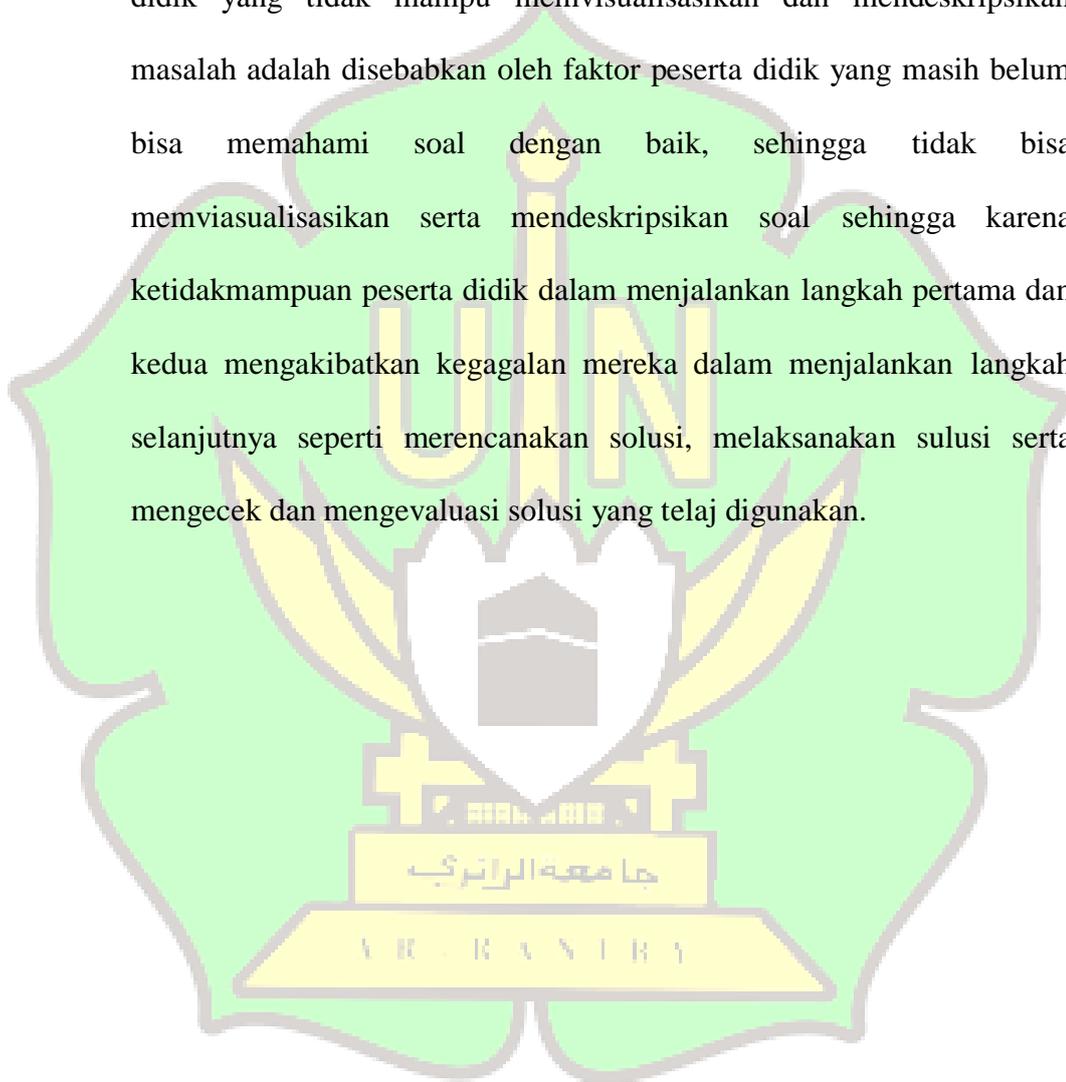
#### 4. Soal Nomor 4

Pada soal nomor 4, kemampuan pemecahan masalah para peserta didik dengan menggunakan Teori Heller yang peneliti dapatkan ialah pada tahap pertama pemecahan masalah soal yaitu memvisualisasikan dan memahami masalah, dari keseluruhan peserta didik hanya 3 peserta didik yang mampu memvisualisasikan permasalahan yang ada pada soal, hal ini dapat dilihat dari peserta didik yang mampu memahami permasalahan yang terdapat pada soal sehingga peserta didik mampu

melanjutkan tahap pemecahan masalah yang selanjutnya namun terdapat 2 peserta didik yang tidak mampu dalam memvisualkan masalah yang ada pada soal. Pada tahapan kedua ini ialah tahap mendeskripsikan permasalahan dimana pada tahap ini peserta didik merincikan permasalahan dengan mencari tau apa yang diketahui dan apa yang ditanya, dimana dari 5 peserta didik hanya 3 peserta didik yang mampu merincikan permasalahan dengan baik, dan selebihnya peserta didik tidak mampu merincikan permasalahan pada soal. Pada tahap selanjutnya ialah tahap merencanakan solusi, pada tahap ini peserta didik merencanakan solusi yang tepat untuk memecahkan masalah yang terdapat pada soal, dimana pada tahap ini dari seluruh peserta didik hanya 3 peserta didik yang mampu merencanakan solusi yang tepat untuk memecahkan masalah yang terdapat pada soal dari keseluruhan peserta didik yang berjumlah 5 peserta didik terdapat 2 peserta didik tidak dapat merencanakan solusi dengan baik, pada tahapan selanjutnya ialah tahap melaksanakan solusi, dimana pada tahap ini sama seperti tahap sebelumnya dimana hanya 3 peserta didik yang mampu melaksanakan solusi dengan tepat dan teliti dan 2 lainnya tidak dapat memecahkan masalah berdasarkan solusi yang telah direncanakan dengan tepat. dan tahap kelima ialah tahap mengecek dan mengevaluasi kembali penyelesaian yang telah dilakukan dimana pada tahap ini peserta didik melakukan pengecekan ulang terhadap seluruh tahapan-tahapan penyelesaian masalah mulai dari tahap memvisualisasikan masalah

hingga tahap melaksanakan solusi, pada tahap ini terdapat dua peserta didik yang kurang teliti sehingga tidak mengecek ulang tahapan-tahapan yang telah dilaksanakan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa peserta didik yang tidak mampu memvisualisasikan dan mendeskripsikan masalah adalah disebabkan oleh faktor peserta didik yang masih belum bisa memahami soal dengan baik, sehingga tidak bisa memvisualisasikan serta mendeskripsikan soal sehingga karena ketidakmampuan peserta didik dalam menjalankan langkah pertama dan kedua mengakibatkan kegagalan mereka dalam menjalankan langkah selanjutnya seperti merencanakan solusi, melaksanakan solusi serta mengecek dan mengevaluasi solusi yang telah digunakan.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa, Kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah fisika berdasarkan Teori Heller pada Materi Hukum Pascal di kelas XI-MIA MAN 2 Bener Meriah sudah berada pada kategori sedang, karena masih ada beberapa peserta didik yang perlu diberikan perhatian lebih dalam proses belajar mengajar pada materi hukum pascal, hal ini dapat dilihat dari hasil jawaban peserta didik dalam menjawab soal, pada tahap visualisasi masalah mayoritas peserta didik sudah mampu untuk melakukannya, namun pada tahap mendeskripsikan masalah masih ada beberapa peserta didik yang kurang teliti dalam penulisan satuan pada rumus, kemudian pada tahap merencanakan dan melaksanakan solusi masalah, mayoritas peserta didik sudah mampu melakukannya dengan baik, namun pada tahap evaluasi peserta didik belum mampu melakukannya dengan baik, sehingga perlu dilakukannya upaya agar peserta didik mampu menyelesaikan masalah fisika berdasarkan Teori Heller dengan baik.

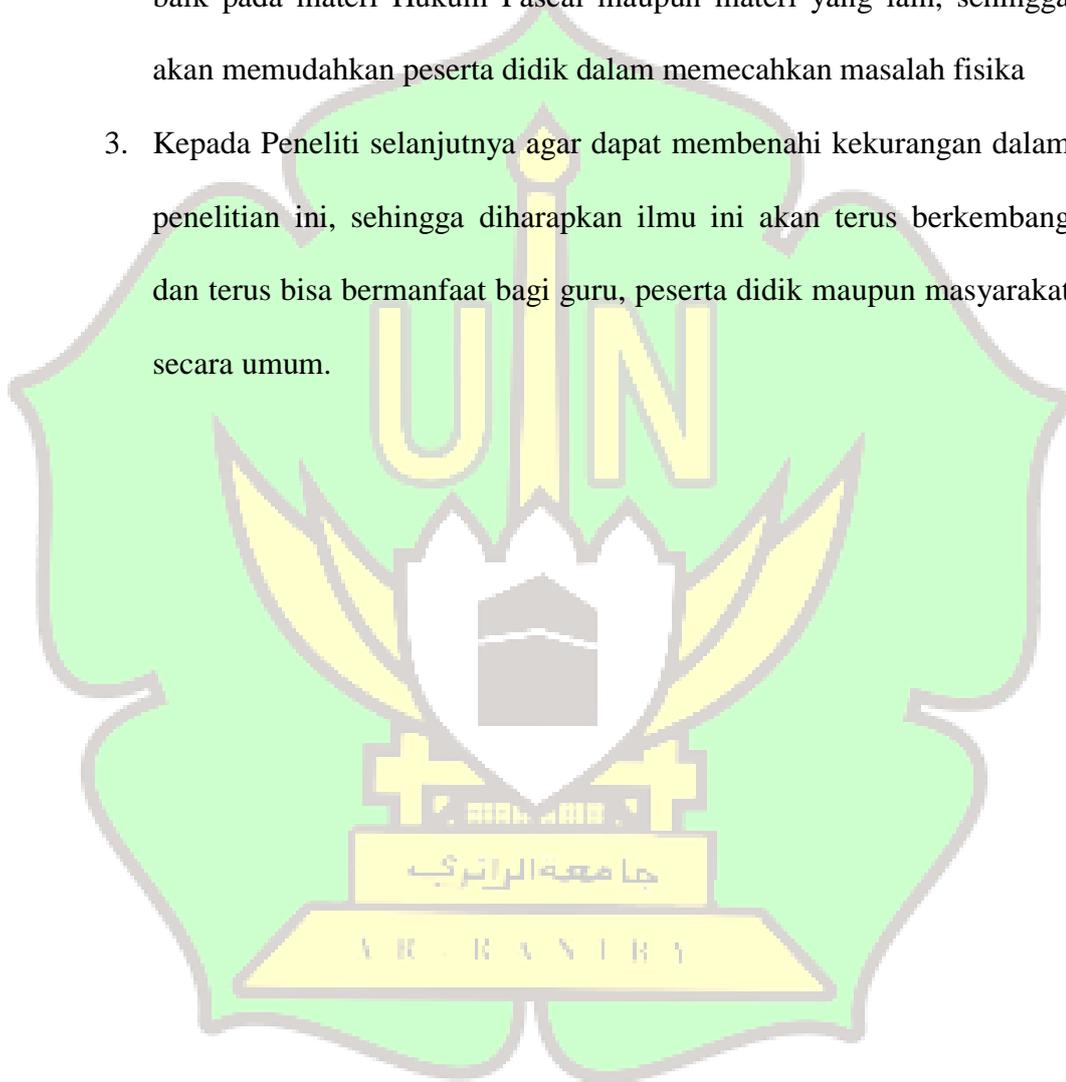
#### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah peneliti lakukan, maka saran yang diberikan adalah sebagai berikut :

1. Kepada Madrasah Aliyah Negeri 2 Bener Meriah, agar dapat terus membenahi semua faktor penunjang proses belajar dan mengajar sehingga diharapkan Madrasah Aliyah Negeri 2 Bener Meriah dapat

menjadi salah satu madrasah yang mampu menciptakan peserta didik yang dapat bersaing di tingkat nasional maupun internasional.

2. Diharapkan kepada guru mata pelajaran Fisika agar senantiasa menerapkan teori Heller dalam proses memecahkan masalah fisika, baik pada materi Hukum Pascal maupun materi yang lain, sehingga akan memudahkan peserta didik dalam memecahkan masalah fisika
3. Kepada Peneliti selanjutnya agar dapat membenahi kekurangan dalam penelitian ini, sehingga diharapkan ilmu ini akan terus berkembang dan terus bisa bermanfaat bagi guru, peserta didik maupun masyarakat secara umum.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Mikrajuddin. (2006). *IPA Fisika SMP dan MTs*. Jakarta:Erlangga.
- Adiputra, I Made Sudarma dkk. (2021). *Metode penelitian Kesehatan*. Medan:Yayasan kita menulis.
- Astuti, Siwi Puji. (2015). *Pengaruh Kemampuan Awal Dan Minat Belajar Terhadap Prestasi Belajar Fisika*. Jurnal Formatif 5(1).
- Ayuda, Churoni Frida hajar dan Woro Setyarsih. (2021).*Studi Literature:Analisis praktik Pembelajaran Fisika di SMA untuk melatih keterampilan pemecahan masalah*.Jurnal Pendidikan Fisika UNDIKSHA.Vol 11 No 1.
- Engkoswara, Aan Komariah. (2015). *Administrasi Pendidikan*.Bandung:Alfabeta.
- Heller, P., Keith R., & Anderson, S. (1991). *Teaching Problem Solving Through Cooperative Grouping. Part 1: Group Versus Individual Problem Solving*. American Journal of Physics, (Online),60. Hlm.629 diakses 10 Januari 2022 melalui <https://aapt.scitation.org/doi/10.1119/1.17117>.
- Jabar, Cipi Safruddin Abdul (ttp:tnp.,t.t.). *Human Instrument dalam penelitian kualitatif*.
- Jaya, I made Laut Merta Jaya, (2020), *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*, Yogyakarta: Anak Hebat Indonesia
- Kemampuan (Def.1) (n.d). Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Online. Diakses Melalui <https://kbbi.web.id/mampu>, 04 Januari 2022.
- Khaerudin. (2015). *Kualitas Instrumen Tes Hasil Belajar*. Jurnal Madaniyah, Volume 2 Edisi IX.
- Kurniawan, Nurhafit. (2017). *Penelitian tindakan kelas (PTK)*.Yogyakart:Deepublish.
- Lestari, Karisma. (2019). *Penerapan Penyelesaian Masalah Heller untuk Meningkatkan Kemampuan menyelesaikan soal materi gerak lurus*. Pontianak:Untan.

- Nur, A.Mirfan Taufan Asfar Syarif. (2018). *Model Pembelajaran PPS*. Sukabumi: CV Jejak.
- Ramdhan, Muhammad, (2021), *Metode Penelitian*, Surabaya: Cipta Media Nusantara
- Rijali, Ahmad. ( 2018). *Analisis Data Kualitatif*. Jurnal Alhadharah, Volume 17, Nomor 33.
- Rukin, (2019), *Metode Penelitian Kualitatif*, Sulawesi Selatan: Yayasan Ahmad Cendekia Indonesia.
- Sabaruddin. (2019). *Penggunaan model pemecahan masalah untuk meningkatkan Kemampuan berpikir analisis peserta didik pada materi Gravitasi newton*. Jurnal Lantania. volume 7 Nomor 1.
- Saniman. Tesis. (2015). *Efek Model Problem Based Learning Dan Pemahaman Konsep Fisika Terhadap Hasil Belajar Siswa*. Medan: Unimed.
- Saputro, Agung Nugroho catut dkk. (2021) *Pembelajaran Sains*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Setiani, Feri. Skripsi. (2016). *Kemampuan Siswa dalam memecahkan masalah fisika pada berbagai bentuk Representasi Soal*. Semarang: UNNES.
- Simarmata , Janner dkk. (2020). *Pendidikan di Era Revolusi 4.0 Tuntutan, Kompetensi dan Tantangan*. Medan: yayasan Kita Menulis.
- Simarmata, Janner dkk. (2020). *Pendidikan di Era Revolusi 4.0 Tuntutan, Kompetensi dan Tantangan*. Medan: yayasan Kita Menulis.
- Sriningsih, Endang. (2015). *Upaya Meningkatkan Kemampuan Siswa Dalam Menginterpretasikan Peta Tentang Pola Dan Bentuk Muka Bumi Melalui Media Peta Kls Ix Smp Negeri 2 Ampelgading Pada Semester Ii Tahun Ajaran 2014 / 2015*. Jurnal Madaniyah, Volume 2 Edisi IX.
- Sudijono, Anas. (2006). *Pengantar statistik penelitian*. Jakarta: grafindo persada.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kombinasi*. Bandung: CV Alfabeta.
- Sutarto, Retno Palupi Kusuma Wardhany, dkk. *Media video kejadian fisika dalam pembelajaran fisika di sma*. Jurnal pembelajaran fisika.

Syafaruddin,dkk.(2012).*Pendidikan dan pemberdayaan masyarakat*. Medan:Perdana Publishing.

Turham Ag, (2012). *Penulisan Karya Ilmiah bagi Penulis pemula dan Mahasiswa*, Takengon:STAI Gajah Putih.

Uci, Sanusi Rudi Rahmat Suryadi. (2018). *Ilmu Pendidikan Islam*.Yogyakarta:Deepublish.

Utami, Linda Sekar dkk.(2020). *sejarah fisika*.Malang: Ahli media press.



## Lampiran 1 SK Skripsi

## SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

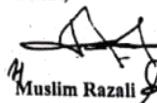
Nomor: B-385/Un.08/FTK/KP.07.6/02/2022

## TENTANG :

PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN  
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

## DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor: 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Intansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan: Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Pendidikan Fisika Tanggal 14 Januari 2022.
- MEMUTUSKAN:**
- Menetapkan :  
**PERTAMA** : Menunjuk Saudara:  
 1. Prof. Dr. Jamaluddin Idris, M. Ed sebagai Pembimbing Pertama  
 2. Fera Annisa, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi :  
 Nama : **Salwa Aiyesi**  
 NIM : 180204008  
 Prodi : Pendidikan Fisika  
 Judul Skripsi : Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Berdasarkan Langkah-langkah Heller pada Materi Hukum Pascal di Kelas XI MAN 2 Bener Meriah
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2021;
- KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Genap Tahun Akademik 2022/2023;
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh  
Pada Tanggal : 24 Februari 2022A.n. Rektor  
Dekan,
  
 Muslim Razali

## Pembusan :

- . Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
- . Ketua Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
- . Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
- . Yang bersangkutan.

*Lampiran 2 Surat Penelitian*



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-6222/Un.08/FTK.1/TL.00/05/2022  
Lamp : -  
Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,

1. Kepala Sekolah MAN 2 Bener Meriah
2. Waka Kurikulum MAN 2 Bener Meriah
3. Guru Bidang Studi Fisika MAN 2 Bener Meriah

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : SALWA AIYESI / 180204008  
Semester/Jurusan : VIII / Pendidikan Fisika  
Alamat sekarang : Desa Rukoh, Kecamatan Syiah Kuala, Koya Banda Aceh

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Berdasarkan Langkah-Langkah Heller pada Materi Hukum Pascal di KELAS XI MAN 2 Bener Meriah**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 25 Mei 2022

an. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik dan  
Kelembagaan,



*Berlaku sampai : 25 Juni 2022*

Dr. M. Chalis, M.Ag.

*Lampiran 3 Surat Balasan dari MAN 2 Mener Meriah*



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN BENER MERIAH  
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2 BENER MERIAH**

Jln. Simpang Batin-Pondok Gajah, Kec. Bandar, Kab. Bener Meriah, Prov. Aceh  
Telp: (0643) 2625910, Fax: -, Email: manjanarata5@gmail.com Web:man2bm.sch.id

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : B- 263 /Ma.01.14/SK.01.2/ 05 /2022

Sehubungan dengan surat dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN AR-RANIRY, Nomor: B-6222/Un.08/FTK/1/TL.00/05/2022, Izin Mengadakan penelitian tertanggal 25 Mei 2022, maka Kepala Madrasah Aliyah Negeri 2 Bener Meriah ini menerangkan nama mahasiswi di bawah ini :

Nama : SALWA AIYESI  
NIM : 180204008  
Jurusan : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Jenjang : S-1

Bener telah mengadakan Penelitian di MAN 2 Bener Meriah pada tanggal 25 S/d 31 Mei 2022 guna melengkapi data pada penyusunan Skripsi yang berjudul: "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Berdasarkan Langkah-Langkah Heller Pada Materi Hukum Pascal Di Kelas XI MAN 2 Bener Meriah"

Demikian Surat Keterangan diperbuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Pondok Gajah, 31 Mei 2022  
Kepala Madrasah



**Satmanar, S.Ag MA**  
NIP. 196911232005011005

## Lampiran 4 Kisi Kisi Soal

## Kisi Kisi Soal Evaluasi siklus 1

| No<br>Kd | Indikator   | No soal             | Tingkat Soal |    |    |    |    | Bentuk<br>Soal | Skor<br>Nilai |
|----------|---|---------------------|--------------|----|----|----|----|----------------|---------------|
|          |   |                     | c1           | c2 | c3 | c4 | c5 |                |               |
| 3.4      | 3.4.1 Mengidentifikasi faktor – faktor yang mempengaruhi hukum pascal                         | 4 pertemuan pertama |              |    |    | √  |    | essay          | 30            |
|          | 3.4.2 Memahami konsep tentang hukum pascal  | 3 pertemuan pertama |              |    |    |    | √  | essay          | 25            |
|          | 3.4.3 Menyebutkan alat yang yang menggunakan prinsip hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari | 2 pertemuan pertama |              |    | √  |    |    | essay          | 20            |
|          | 3.4.4 Mengaitkan hukum pascal dengan dongkrak hidrolik  | 1 pertemuan pertama |              |    |    | √  |    | essay          | 25            |

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

**C. Aspek yang dinilai**

| No        | KOMPONEN PENELITIAN  | SKOR |   |   |   |   |
|-----------|--|------|---|---|---|---|
|           |  | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>A.</b> | <b>Lembar kisi-kisi</b>  |      |   |   |   |   |
|           | Ketercukupan komponen-komponen kisi-kisi soal tes siswa sebagai penunjang ketercapaian keterlaksanaan penelitian |      |   |   |   | ✓ |
|           | Komponen kisi-kisi soal tes siswa rinci, jelas dan mudah dipahami  |      |   |   |   | ✓ |
| <b>B.</b> | <b>Identitas kisi-kisi</b>   |      |   |   |   |   |
|           | Kelengkapan identitas kisi-kisi soal tes siswa   |      |   |   |   | ✓ |
| <b>C.</b> | <b>Rumusan</b>   |      |   |   |   |   |
|           | Kesesuaian rumusan kisi kisi soal tes siswa dengan tujuan penelitian   |      |   |   |   | ✓ |
| <b>D.</b> | <b>Kebahasaan</b>  |      |   |   |   |   |
|           | Bahasa yang digunakan komunikatif.   |      |   |   |   | ✓ |
|           | Menggunakan Bahasa sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baku.  |      |   |   |   | ✓ |

**D. Saran**

.....  
 .....  
 .....

**E. Kesimpulan Hasil Penilaian**

Secara umum, angket kemandirian belajar siswa ini: (mohon untuk melingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan yang Bapak/ Ibu berikan).

1. Layak digunakan (LD)
2. Layak digunakan dengan revisi (LDR)
3. Tidak layak digunakan (TLD)

Banda Aceh, 25 Mei 2022

Validator



**(Cut Rizki Mustika, S.Pd., M.Pd)**

1 = Sangat Kurang Baik

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

**C. Aspek yang dinilai**

| No        | KOMPONEN PENELITIAN  | SKOR |   |   |   |   |
|-----------|--|------|---|---|---|---|
|           |  | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>A.</b> | <b>Lembar kisi-kisi</b>  |      |   |   |   |   |
|           | Ketercukupan komponen-komponen kisi-kisi soal tes siswa sebagai penunjang ketercapaian keterlaksanaan penelitian |      |   |   |   |   |
|           | Komponen kisi-kisi soal tes siswa rinci, jelas dan mudah dipahami  |      |   |   |   |   |
| <b>B.</b> | <b>Identitas kisi-kisi</b>   |      |   |   |   |   |
|           | Kelengkapan identitas kisi-kisi soal tes siswa   |      |   |   |   |   |
| <b>C.</b> | <b>Rumusan</b>   |      |   |   |   |   |
|           | Kesesuaian rumusan kisi kisi soal tes siswa dengan tujuan penelitian   |      |   |   |   |   |
| <b>D.</b> | <b>Kebahasan</b>   |      |   |   |   |   |
|           | Bahasa yang digunakan komunikatif.   |      |   |   |   |   |
|           | Menggunakan Bahasa sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baku.  |      |   |   |   |   |

**D. Saran**

.....

.....

.....

**E. Kesimpulan Hasil Penilaian**

Secara umum, angket kemandirian belajar siswa ini: (mohon untuk melingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan yang Bapak/ Ibu berikan).

1. Layak digunakan (LD)
2. Layak digunakan dengan revisi (LDR)
3. Tidak layak digunakan (TLD)

Banda Aceh, 18 Mei 2022

Validator

**(Zahriah, S.Pd.I. M.Pd)**  
NIP.199004132019032012

*Lampiran 5 Instrument Tes Soal*

| No | Soal  |
|----|---|
| 1  | Sebuah dongkrak hidrolik digunakan untuk mengangkat beban. Jika jari-jari pada pipa kecil adalah 4 cm dan jari-jari pipa besar adalah 25cm, tentukan besar gaya minimal yang diperlukan untuk mengangkat beban 100 kg !   |
| 2  | Luas penampang dongkrak hidrolik masing-masing 4 m <sup>2</sup> dan 10 m <sup>2</sup> . Jika gaya masukan adalah 5 Newton, berapa gaya keluaran maksimum ?  |
| 3  | Jari-jari penampang kecil dongkrak hidrolik adalah 5 cm dan jari-jari penampang besar adalah 25 cm. Berapa gaya yang diberikan pada penampang kecil untuk mengangkat sebuah mobil bermassa 2000 kg ?  |
| 4  | Pada alat dongkrak hidrolik memiliki diameter penampang kecil 2cm dan diameter penampang besar 6 cm. jika dongkrak tersebut digunakan untuk mengangkat mobil yang beratnya 10.000 newton. Maka berapakah gaya yang digunakan untuk mendongkrak mobil tersebut ? |



Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

### C. Aspek yang dinilai

| No        | KOMPONEN PENELITIAN  | SKOR |   |   |   |   |
|-----------|--|------|---|---|---|---|
|           |  | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>A.</b> | <b>Kelayakan Soal</b>  |      |   |   |   |   |
|           | Ketercukupan komponen-komponen Soal tes siswa sebagai penunjang ketercapaian keterlaksanaan penelitian |      |   |   | ✓ |   |
| <b>B.</b> | <b>Isi Soal</b>  |      |   |   |   |   |
|           | Kelengkapan Isi Soal tes siswa   |      |   |   | ✓ |   |
|           | Kesesuaian isi soal tes siswa dengan materi  |      |   |   | ✓ |   |
| <b>C.</b> | <b>Rumusan</b>   |      |   |   |   |   |
|           | Kesesuaian rumusan soal tes siswa dengan tujuan penelitian   |      |   |   |   | ✓ |
| <b>D.</b> | <b>Kebahasaan</b>  |      |   |   |   |   |
|           | Bahasa yang digunakan komunikatif.   |      |   |   |   | ✓ |
|           | Menggunakan Bahasa sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baku.                                    |      |   |   |   | ✓ |

### D. Saran

.....

.....

.....

### E. Kesimpulan Hasil Penilaian

Secara umum, angket kemandirian belajar siswa ini: (mohon untuk melingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan yang Bapak/ Ibu berikan).

1. Layak digunakan (LD)
2. Layak digunakan dengan revisi (LDR)
3. Tidak layak digunakan (TLD)

Banda Aceh, 24 Mei 2022

Validator



**(Cut Rizki Mustika, S.Pd., M.Pd)**

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

**C. Aspek yang dinilai**

| No        | KOMPONEN PENELITIAN  | SKOR |   |   |   |   |
|-----------|--|------|---|---|---|---|
|           |  | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>A.</b> | <b>Kelayakan Soal</b>  |      |   |   |   |   |
|           | Ketercukupan komponen-komponen Soal tes siswa sebagai penunjang ketercapaian keterlaksanaan penelitian |      |   |   |   |   |
| <b>B.</b> | <b>Isi Soal</b>  |      |   |   |   |   |
|           | Kelengkapan Isi Soal tes siswa   |      |   |   |   |   |
|           | Kesesuaian isi soal tes siswa dengan materi  |      |   |   |   |   |
| <b>C.</b> | <b>Rumusan</b>   |      |   |   |   |   |
|           | Kesesuaian rumusan soal tes siswa dengan tujuan penelitian   |      |   |   |   |   |
| <b>D.</b> | <b>Kebahasaan</b>  |      |   |   |   |   |
|           | Bahasa yang digunakan komunikatif.   |      |   |   |   |   |
|           | Menggunakan Bahasa sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baku.                                    |      |   |   |   |   |

**D. Saran**

.....  
 .....  
 .....

**E. Kesimpulan Hasil Penilaian**

Secara umum, angket kemandirian belajar siswa ini: (mohon untuk melingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan yang Bapak/ Ibu berikan).

1. Layak digunakan (LD) جامعه الراتريك
2. Layak digunakan dengan revisi (LDR)
3. Tidak layak digunakan (TLD) KUNYER

Banda Aceh, 18 Mei 2022

Validator

**(Zahriah, S.Pd.I. M.Pd)**  
 NTP.199004132019032012

*Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian*



*Lampiran 7 Dokumentasi Sidang Munaqasyah*

