

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PINTAR  
FISIKA PADA MATERI FLUIDA STATIS UNTUK  
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS  
SISWA**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh :

**AISYAH FAATIN NUROSIDIN**

**NIM : 2008066012**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2024**

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PINTAR  
FISIKA PADA MATERI FLUIDA STATIS UNTUK  
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS  
SISWA**

**SKRIPSI**

Diajukan oleh :

**AISYAH FAATIN NUROSIDIN**

**NIM : 2008066012**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aisyah Faatin Nurosidin

NIM : 2008066012

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PINTAR  
FISIKA PADA MATERI FLUIDA STATIS UNTUK  
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS  
SISWA**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri,  
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 13 Desember 2024

Pembuat Pernyataan,



Aisyah Faatin Nurosidin

NIM. 2008066012

## HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang  
Telepon. 024-7601295 Fax. 024-7615387

### PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Pengembangan Media Pembelajaran Pintar Fisika pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa**

Penulis : Aisyah Faatin Nurosidin

NIM : 2008066012

Program Studi : Pendidikan Fisika

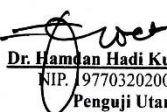
Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 17 Desember 2024

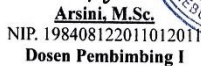
### DEWAN PENGUJI

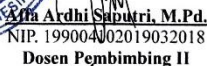
Ketua Sidang

Sekretaris Sidang

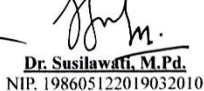
  
Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc.  
NIP. 197703202009121002  
Penguji Utama I

  
Edi Daenuri Anwar, M.Si.  
NIP. 197907262009121002  
Penguji Utama II

  
Arsini, M.Sc.  
NIP. 198408122011012011  
Dosen Pembimbing I

  
Afa Ardhi Saputri, M.Pd.  
NIP. 19900402019032018  
Dosen Pembimbing II

  
Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc.  
NIP. 197703202009121002

  
Dr. Susilawati, M.Pd.  
NIP. 198605122019032010

## NOTA DINAS

Semarang, 13 Desember 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang

*Assalamu 'alaikum Wr.Wb.*

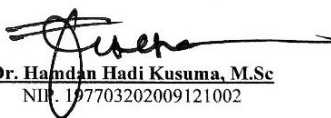
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Pintar Fisika  
pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan  
Keterampilan Berpikir Kritis Siswa  
Nama : Aisyah Faatin Nurosidin  
NIM : 2008066012  
Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

*Wassalamu 'alaikum Wr.Wb.*

Pembimbing I,

  
**Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc**  
NIP. 197703202009121002

## NOTA DINAS

Semarang, 9 Desember 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang

*Assalamu'alaikum Wr.Wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Pintar Fisika  
pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan  
Keterampilan Berpikir Kritis Siswa  
Nama : Aisyah Faatin Nurosidin  
NIM : 2008066012  
Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb.*

Pembimbing II,



**Dr. Susilawati, M.Pd**  
NIP. 198605122019032010

## ABSTRAK

Media pembelajaran berperan penting dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Kurangnya variasi media pembelajaran di SMAN 2 Purwakarta menyebabkan siswa kehilangan motivasi dalam belajar fisika, yang berdampak pada rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan pengembangan media pembelajaran pintar fisika untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi fluida statis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research & Development* dengan model pengembangan *ADDIE*. Media pembelajaran pintar fisika ini dikembangkan menggunakan *software Visual Studio Code*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini ialah teknik *purposive sampling* dengan sampel penelitian sebanyak 34 siswa yaitu siswa kelas XI MIPA 3 SMAN 2 Purwakarta. Teknik pengumpulan data menggunakan lembar validasi ahli, angket respons guru dan siswa serta tes keterampilan berpikir kritis. Berdasarkan hasil penelitian, validasi dari ahli media memperoleh skor sebesar 94% dan validasi ahli materi sebesar 88% dengan kriteria sangat layak. Respons guru terhadap penggunaan media pembelajaran pintar fisika sebagai media penunjang dalam pembelajaran fisika memperoleh skor 88%, dan respons siswa memperoleh skor 90% dengan kriteria sangat praktis. Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa diukur melalui perbandingan nilai *pretest* dan *posttest* menggunakan uji *N-Gain* yang memperoleh skor 0,69 dengan kategori sedang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran pintar fisika sangat valid dan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi fluida statis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

**Kata Kunci :** Media pembelajaran, Media Pembelajaran Pintar Fisika, Fluida Statis, Keterampilan Berpikir Kritis

## TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor : 158/1987 dan Nomor : 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

|   |    |   |    |
|---|----|---|----|
| ا | A  | ط | t} |
| ب | B  | ظ | z} |
| ت | T  | ع | ‘  |
| ث | s\ | غ | g  |
| ج | J  | ف | f  |
| ح | h} | ق | q  |
| خ | Kh | ك | K  |
| د | D  | ل | L  |
| ذ | z\ | م | M  |
| ر | R  | ن | N  |
| ز | Z  | و | W  |
| س | S  | ه | H  |
| ش | Sy | ء | ‘  |
| ص | s} | ي | Y  |
| ض | d} |   |    |

### Bacaan Madd:

**a** > = a panjang

**i** > = i panjang

**u** >= u panjang

### Bacaan Diftong:

au = ا و

ai = ا ي

iy = ا ي

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya yang tidak terkira sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: **“Pengembangan Media Pembelajaran Pintar Fisika pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa”**. Penulisan skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dalam Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, motivasi, do’a dan peran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Nizar Ali, M. Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Edi Daenuri Anwar, M. Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika dan dosen wali studi yang telah berkenan memberi bimbingan dan pengarahan kepada penulis selama masa perkuliahan.
4. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M. Sc, dan Dr. Susilawati, M. Pd selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan

waktu, tenaga, dan pikiran yang untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan skripsi ini.

5. Dr. Joko Budi Poernomo, M. Pd., Agus Sudarmanto, M. Si., Edi Daenuri Anwar, M. Si., dan Affa Ardhi Saputri, M. Pd., selaku validator yang telah memberikan arahan, perbaikan, dan penilaian terhadap produk yang dikembangkan.
6. Segenap dosen, pegawai dan civitas akademik Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah menyalurkan ilmunya dengan ikhlas selama penulis menempuh perkuliahan.
7. H. Kasidi, S. Pd. Fis., M. Pd selaku kepala SMAN 2 Purwakarta yang telah memberikan izin penulis melaksanakan penelitian di sekolah.
8. Drs. Aris Kusumah, M. Pd selaku guru fisika SMAN 2 Purwakarta yang telah membantu penulis dengan penuh sabar dalam pengambilan data di sekolah.
9. Ayah Muh Ikhwan Nurosidin dan Bunda Triana Puji Astuti selaku orang tua yang telah memberikan doa, semangat dan dukungan baik moril maupun materil yang tiada hentinya hingga skripsi ini dapat selesai. Terimakasih atas kepercayaan yang besar terhadap putri satu-satunya untuk melanjutkan pendidikan di tempat yang jauh dari rumah.
10. Tegar Dzaky Nurosidin dan Muhammad Shafwan Al Kahfi yang selalu menjadi penyemangat melalui celotehannya dan selalu menjadi alasan penulis untuk selalu pulang kerumah.

11. Marwa Asilia Nazhifah, S. Si., sosok teman yang penulis anggap seperti kakak. Terimakasih selalu siap sedia menemani dan sudah mau menjadi tempat cerita ternyaman di tanah rantauan ini.
12. Ahmad Syarif Hidayatulloh, S. Pd., yang telah memberikan semangat dan menjadi tempat untuk berkeluh kesah. Terimakasih telah kebersamai penulis pada hari-hari yang tidak mudah selama proses penyusunan skripsi.
13. Alisya Hasna Nabila, S. Pd dan Annisa Ramadhita, yang selalu kebersamai penulis dari kecil hingga sekarang dan memberikan semangat kepada penulis selama masa perkuliahan.
14. Siswa kelas XII MIPA 1 DAN XI MIPA 3 SMAN 2 Purwakarta yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga untuk berpartisipasi dalam penelitian ini.
15. Teman-teman Pendidikan Fisika A 2020 yang menjadi teman seperjuangan selama masa perkuliahan.
16. Pihak-pihak yang tidak bisa peneliti sebut namanya satu persatu yang telah mendukung baik secara moral maupun material dalam penyusunan skripsi ini.
17. Diri saya sendiri, Aisyah Faatin Nurosidin yang telah bertanggung jawab menyelesaikan apa yang sudah dimulai. Walaupun sering putus asa atas apa yang sedang diusahakan, terimakasih karena sudah bisa membuktikan bahwa kamu mampu melewati semuanya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Semarang, 13 Desember 2024

Aisyah Faatin Nurosidin

NIM. 2008066012

## DAFTAR ISI

|                                       |             |
|---------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL.....</b>             | <b>i</b>    |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>      | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>       | <b>iii</b>  |
| <b>NOTA DINAS.....</b>                | <b>iv</b>   |
| <b>NOTA DINAS.....</b>                | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRAK.....</b>                   | <b>vi</b>   |
| <b>TRANSLITERASI ARAB-LATIN .....</b> | <b>vii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>           | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>              | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>            | <b>xv</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>          | <b>xvi</b>  |
| <b>BAB I.....</b>                     | <b>1</b>    |
| <b>PENDAHULUAN.....</b>               | <b>1</b>    |
| A. Latar Belakang .....               | 1           |
| B. Identifikasi Masalah .....         | 6           |
| C. Batasan Masalah.....               | 6           |
| D. Rumusan Masalah .....              | 6           |
| E. Tujuan Pengembangan .....          | 7           |
| F. Manfaat Pengembangan .....         | 7           |
| G. Asumsi Pengembangan .....          | 8           |
| H. Spesifikasi Produk.....            | 9           |
| <b>BAB II.....</b>                    | <b>10</b>   |
| <b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>         | <b>10</b>   |
| A. Kajian Teori.....                  | 10          |

|                                             |            |
|---------------------------------------------|------------|
| B. Kajian Pustaka .....                     | 28         |
| C. Kerangka Berpikir .....                  | 29         |
| <b>BAB III .....</b>                        | <b>31</b>  |
| <b>METODE PENELITIAN .....</b>              | <b>31</b>  |
| A. Model Penelitian dan Pengembangan .....  | 31         |
| B. Prosedur Pengembangan .....              | 31         |
| C. Desain Uji Coba Produk.....              | 36         |
| <b>BAB IV .....</b>                         | <b>48</b>  |
| <b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b> | <b>48</b>  |
| A. Hasil Pengembangan Produk Awal .....     | 48         |
| B. Hasil Uji Coba Produk .....              | 64         |
| C. Revisi Produk .....                      | 77         |
| D. Pembahasan.....                          | 89         |
| E. Keterbatasan Penelitian .....            | 98         |
| <b>BAB V .....</b>                          | <b>100</b> |
| <b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>           | <b>100</b> |
| A. Kesimpulan.....                          | 100        |
| B. Saran.....                               | 101        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                 | <b>102</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                       | <b>108</b> |
| <b>RIWAYAT HIDUP .....</b>                  | <b>238</b> |

## DAFTAR TABEL

| <b>Tabel</b> | <b>Judul</b>                                                              | <b>Halaman</b> |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Tabel 2.1    | Indikator Keterampilan Berpikir Kritis                                    | 11             |
| Tabel 3.1    | Skala <i>Likert</i>                                                       | 39             |
| Tabel 3.2    | Kriteria Kelayakan Produk                                                 | 39             |
| Tabel 3.3    | Skala Penilaian Angket Respons                                            | 40             |
| Tabel 3.4    | Kriteria Angket Respon                                                    | 40             |
| Tabel 3.5    | Klasifikasi Reliabilitas                                                  | 44             |
| Tabel 3.6    | Kriteria Tingkat Kesukaran                                                | 45             |
| Tabel 3.7    | Kriteria Daya Pembeda Soal                                                | 46             |
| Tabel 3.8    | Klasifikasi Nilai <i>Gain</i>                                             | 47             |
| Tabel 4.1    | Ketercakupan Indikator Keterampilan Berpikir Kritis dalam Latihan Soal    | 54             |
| Tabel 4.2    | Hasil Validasi Ahli Media                                                 | 66             |
| Tabel 4.3    | Hasil Validasi Ahli Materi                                                | 66             |
| Tabel 4.4    | Hasil Uji Validitas Soal                                                  | 68             |
| Tabel 4.5    | Hasil Uji Daya Pembeda Soal                                               | 70             |
| Tabel 4.6    | Hasil Angket Respons Guru                                                 | 71             |
| Tabel 4.7    | Hasil Angket Respons Siswa                                                | 73             |
| Tabel 4.8    | Hasil Uji <i>N-Gain</i>                                                   | 75             |
| Tabel 4.9    | Indikator Keterampilan Berpikir Kritis dalam Soal <i>Pretest-Posttest</i> | 76             |

## DAFTAR GAMBAR

| <b>Gambar</b> | <b>Judul</b>                                                                   | <b>Halaman</b> |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Gambar 2.1    | Tekanan Hidrostatik pada Pipa U                                                | 19             |
| Gambar 2.2    | Penerapan Prinsip Pascal                                                       | 21             |
| Gambar 2.3    | Bagan Kerangka Berpikir                                                        | 30             |
| Gambar 3.1    | Skema Model Pengembangan <i>ADDIE</i>                                          | 32             |
| Gambar 4.1    | <i>Visual Studio Code</i>                                                      | 51             |
| Gambar 4.2    | Logo                                                                           | 55             |
| Gambar 4.3    | Halaman Utama ( <i>Home</i> )                                                  | 56             |
| Gambar 4.4    | Halaman Petunjuk                                                               | 57             |
| Gambar 4.5    | Halaman Tujuan                                                                 | 58             |
| Gambar 4.6    | Halaman Materi                                                                 | 59             |
| Gambar 4.7    | Halaman Latihan                                                                | 60             |
| Gambar 4.8    | Halaman Simulasi                                                               | 61             |
| Gambar 4.9    | Halaman Diskusi                                                                | 62             |
| Gambar 4.10   | Halaman Profil                                                                 | 63             |
| Gambar 4.11   | Hasil Validasi Ahli Media dan Materi                                           | 67             |
| Gambar 4.12   | Hasil Angket Respons Guru dan Siswa                                            | 73             |
| Gambar 4.13   | Hasil <i>N-Gain</i> Tiap Aspek pada Soal <i>Pretest</i><br>dan <i>Posttest</i> | 77             |
| Gambar 4.14   | Revisi Tata Letak PC                                                           | 79             |
| Gambar 4.15   | Revisi <i>Font</i>                                                             | 80             |
| Gambar 4.16   | Penambahan Informasi Pengguna                                                  | 82             |
| Gambar 4.17   | Revisi Bagian Simulasi                                                         | 84             |
| Gambar 4.18   | Revisi Rumus Tegangan Permukaan                                                | 85             |
| Gambar 4.19   | Revisi Rumus Tekanan Hidrostatik                                               | 86             |
| Gambar 4.20   | Revisi Tujuan                                                                  | 88             |

## DAFTAR LAMPIRAN

| <b>Lampiran</b> | <b>Judul</b>                                            | <b>Halaman</b> |
|-----------------|---------------------------------------------------------|----------------|
| Lampiran 1      | Hasil Wawancara Guru Fisika                             | 108            |
| Lampiran 2      | Nilai Ulangan Harian Fisika XI MIPA 3                   | 111            |
| Lampiran 3      | Kisi-Kisi Lembar Validasi Ahli Media<br>dan Ahli Materi | 112            |
| Lampiran 4      | Rubrik Penilaian Ahli Media dan Materi                  | 113            |
| Lampiran 5      | Lembar Validasi Ahli Media dan Materi                   | 117            |
| Lampiran 6      | Hasil Validasi Ahli Media dan Materi                    | 121            |
| Lampiran 7      | Hasil Analisis Validasi Ahli Media dan Materi           | 133            |
| Lampiran 8      | Lembar Validasi Soal                                    | 134            |
| Lampiran 9      | Hasil Validasi Soal                                     | 141            |
| Lampiran 10     | Hasil Analisis Validasi Soal                            | 163            |
| Lampiran 11     | Soal Uji Coba                                           | 168            |
| Lampiran 12     | Hasil Uji Coba                                          | 172            |
| Lampiran 13     | Sampel Uji Coba                                         | 176            |
| Lampiran 14     | Kisi-Kisi Soal <i>Pretest-Posttest</i>                  | 179            |
| Lampiran 15     | Lembar Soal <i>Pretest-Posttest</i>                     | 181            |
| Lampiran 16     | Rubrik Penilaian Soal <i>Pretest-Posttest</i>           | 183            |
| Lampiran 17     | Daftar Nama Siswa                                       | 195            |
| Lampiran 18     | Nilai <i>Pretest-Posttest</i>                           | 196            |
| Lampiran 19     | Uji Normalitas                                          | 197            |
| Lampiran 20     | Uji <i>N-Gain</i>                                       | 198            |
| Lampiran 21     | Sampel <i>Pretest</i>                                   | 200            |
| Lampiran 22     | Sampel <i>Posttest</i>                                  | 201            |
| Lampiran 23     | Lembar Angket Respons Guru                              | 202            |
| Lampiran 24     | Hasil Angket Respons Guru                               | 207            |
| Lampiran 25     | Lembar Angket Respons Siswa                             | 211            |
| Lampiran 26     | Hasil Angket Respons Siswa                              | 216            |
| Lampiran 27     | Hasil Analisis Respons Siswa                            | 219            |
| Lampiran 28     | Rencana Pelaksanaan Pembelajaran                        | 220            |
| Lampiran 29     | Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)                       | 226            |
| Lampiran 30     | Hasil LKPD                                              | 229            |
| Lampiran 31     | Surat Permohonan Validator                              | 231            |
| Lampiran 32     | Surat Izin Penelitian                                   | 232            |
| Lampiran 33     | Surat Keterangan Penelitian                             | 233            |

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 34 Tampilan Media Pembelajaran Pintar Fisika | 234 |
| Lampiran 35 Dokumentasi Penelitian                    | 236 |
| Lampiran 36 Hasil Cek Turnitin                        | 237 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dalam bidang pendidikan telah menciptakan peluang baru dan perubahan yang penting terhadap cara siswa dan guru dalam berinteraksi pada proses pembelajaran. Salah satu peluang tersebut adalah dengan memanfaatkan teknologi terkini untuk melakukan pengembangan media pembelajaran agar lebih beragam dan interaktif sehingga materi pembelajaran dapat disampaikan secara efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan siswa. Pengembangan media teknologi berperan penting dalam meningkatkan keterlibatan siswa pada proses pembelajaran karena teknologi memberikan akses tak terbatas pada berbagai sumber belajar sehingga memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi dan mendalami materi sesuai minat dan kebutuhannya (Maritsa et al., 2021).

Penggunaan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa dapat menciptakan lingkungan belajar yang kondusif sehingga dapat meningkatkan kualitas belajar siswa (Prakasiwi et al., 2021). Media pembelajaran juga berperan penting dalam meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar serta keterampilan berpikir tingkat tinggi termasuk keterampilan berpikir kritis (Asmita et al., 2022).

Keterampilan berpikir kritis menjadi salah satu keterampilan esensial yang harus dimiliki oleh siswa di abad ke-21. Menurut Facione (2015), berpikir kritis mencakup kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi dan membuat keputusan berdasarkan bukti yang logis. Dalam pembelajaran fisika, berpikir kritis menjadi keterampilan yang sangat dibutuhkan. Fisika sebagai ilmu yang berfokus pada fenomena alam mengharuskan siswa memahami konsep-konsep abstrak, menyelesaikan masalah berbasis eksperimen serta menerapkan prinsip-prinsip fisika dalam kehidupan sehari-hari (Sujarwanto, 2019). Namun, pada kenyataannya proses pembelajaran fisika masih menghadapi berbagai kendala yang berakibat pada rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa.

Hasil wawancara yang dilakukan pada tanggal 27 Mei 2024 dengan salah satu guru fisika di SMAN 2 Purwakarta menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa masih rendah ditunjukkan dengan nilai rata-rata kelas yang masih dibawah KKM (80) yaitu 76. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai ulangan harian fisika dengan soal berindikator keterampilan berpikir kritis. Selain itu, pembelajaran fisika yang didominasi oleh metode ceramah dengan media papan tulis menyebabkan siswa kurang terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran dan siswa kesulitan memahami materi fisika. Siswa juga mengatakan bahwa guru tidak pernah

menggunakan media pembelajaran berbasis *website* selama pembelajaran fisika dan penempatan jam pelajaran fisika yang rata-rata di jam siang menyebabkan siswa sudah kehilangan fokus dan malas untuk belajar fisika. Hal ini juga berdampak pada rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa.

Minimnya media pembelajaran akan mengurangi pemahaman dan motivasi siswa dalam memahami materi pembelajaran yang menyebabkan siswa menjadi pasif dalam kegiatan pembelajaran sehingga keterampilan berpikir kritis siswa akan menurun (Wulandari et al., 2023). Pembelajaran yang monoton tidak mampu merangsang pemikiran kritis siswa, sehingga siswa kesulitan dalam menganalisis, menyimpulkan, dan menerapkan konsep-konsep yang diajarkan (Laeni et al., 2022). Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik untuk membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan berpikir kritis siswa terutama pada konsep fluida statis yang dianggap sulit dipahami oleh siswa. Perlu adanya pegangan materi yang efektif melalui media pembelajaran yang berbeda dari yang pernah digunakan selama kegiatan pembelajaran fisika di SMAN 2 Purwakarta berupa media pembelajaran berbasis *website*.

Media pembelajaran berbasis *website* ini menjadi sebuah inovasi yang mempunyai pengaruh besar terhadap perubahan proses pembelajaran, karena proses pembelajaran

dapat dilakukan secara fleksibel (Peprizal & Syah, 2020). Fleksibilitas ini memungkinkan siswa yang merasa kesulitan pada jam tertentu untuk mengulang kembali materi atau mencoba latihan soal di luar jam sekolah.

Pengembangan media pembelajaran berbasis *website* oleh Yunita & Susanto (2020) menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *website* tidak hanya efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa, tetapi juga mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu terletak pada *software* yang digunakan untuk menyusun *website*. Pada penelitian sebelumnya, *software* yang digunakan yaitu *Dreamweaver* sedangkan pada penelitian ini menggunakan *Visual Studio Code*. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang lebih berfokus pada penyampaian materi tanpa melibatkan kegiatan simulasi, penelitian ini menyediakan materi pembelajaran yang tidak hanya menekankan pada pemahaman konsep, tetapi juga penerapannya melalui penambahan simulasi interaktif yang memungkinkan siswa untuk berlatih langsung dengan konsep yang sudah diajarkan. Selain itu, perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu terletak pada penambahan fitur diskusi agar siswa dapat berkomunikasi dan berdiskusi dengan guru maupun teman sekelas sehingga siswa dapat menemukan ide baru, memberikan argumen, serta mengevaluasi berbagai

sudut pandang yang berbeda-beda yang tidak tersedia pada penelitian sebelumnya.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran yang diberi nama pintar fisika. Media pembelajaran pintar fisika dengan materi pokok fluida statis ini dirancang menggunakan *software Visual Studio Code* yang dilengkapi dengan fitur simulasi interaktif yang memungkinkan siswa untuk memahami konsep fluida statis secara visual. Latihan soal yang dirancang berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis, dan ruang diskusi yang dapat menjadi tempat bagi siswa untuk berdiskusi dengan guru atau teman sekelas.

Melalui pengembangan media pembelajaran pintar fisika ini, diharapkan siswa dapat lebih mudah memahami konsep fisika khususnya materi fluida statis sekaligus meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Media pembelajaran pintar fisika ini juga diharapkan dapat menciptakan pembelajaran fisika yang lebih menarik sehingga dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar fisika.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Siswa masih kesulitan memahami materi fluida statis.
2. Kurangnya variasi media dalam pembelajaran fisika.
3. Pemanfaatan media pembelajaran berupa *website* belum tersedia.
4. Nilai rata-rata ulangan harian fisika yang masih dibawah KKM menunjukkan keterampilan berpikir kritis siswa masih rendah.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka terdapat pembatasan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Media pembelajaran pintar fisika yang dikembangkan dibatasi pada materi fluida statis untuk kelas XI.
2. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 2 Purwakarta, salah satu sekolah menengah atas di Purwakarta.

## **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat kelayakan media pembelajaran pintar fisika pada materi fluida statis?

2. Bagaimana respons guru dan siswa terhadap media pembelajaran pintar fisika sebagai penunjang pembelajaran fisika pada materi fluida statis?
3. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah menggunakan media pembelajaran pintar fisika pada materi fluida statis?

#### **E. Tujuan Pengembangan**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kelayakan pengembangan media pembelajaran pintar fisika pada materi fluida statis.
2. Menganalisis respons guru dan siswa terhadap penggunaan media pembelajaran pintar fisika pada materi fluida statis.
3. Menganalisis peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah menggunakan media pembelajaran pintar fisika pada materi fluida statis.

#### **F. Manfaat Pengembangan**

Berdasarkan beberapa penjelasan di atas, maka manfaat penelitian ini adalah :

1. Bagi siswa, media pembelajaran pintar fisika dapat memudahkan siswa dalam memahami materi fluida statis kapanpun dan dimanapun.

2. Bagi guru, media pembelajaran pintar fisika dapat dijadikan sebagai alat pendukung dalam menciptakan proses pembelajaran yang lebih efektif dan inovatif.
3. Bagi sekolah, media pembelajaran pintar fisika dapat dimanfaatkan sebagai referensi untuk mendukung implementasi media pembelajaran dalam pendidikan.
4. Bagi peneliti lain, media pembelajaran pintar fisika dapat menjadi referensi untuk pengembangan penelitian pada bidang yang serupa.

#### **G. Asumsi Pengembangan**

Asumsi dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Produk media pembelajaran pintar fisika yang dikembangkan dengan materi pokok fluida statis dapat menjadi alternatif media pembelajaran mandiri yang sesuai dengan KI dan KD untuk siswa SMA/MA kelas XI.
2. Media pembelajaran yang disajikan secara menarik dapat meningkatkan motivasi siswa dalam mempelajari fisika, terutama pada materi fluida statis.
3. Media pembelajaran pintar fisika yang dikembangkan divalidasi oleh validator ahli yang berpengalaman dan kompeten dalam bidang media pembelajaran serta materi fluida statis.

## H. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Produk yang dibuat adalah media pembelajaran berbasis *website* yang diberi nama pintar fisika.
2. Media pembelajaran pintar fisika dikembangkan menggunakan *software Visual Studio Code*.
3. Media pembelajaran pintar fisika ini dapat dijalankan di berbagai perangkat elektronik yang dapat mengakses *website* atau internet.
4. Pengembangan ini diperuntukkan pada materi fluida statis untuk siswa kelas XI SMA/MA.
5. Bagian dari media pembelajaran pintar fisika meliputi home, tujuan, materi beserta contoh soal, simulasi, dan latihan soal.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Keterampilan Berpikir Kritis**

Berpikir merupakan aktivitas yang melibatkan proses memodifikasi dan menata ulang informasi dalam memori. Berpikir merupakan siklus yang melibatkan perubahan informasi dan interaksi dengan proses mental yang berbeda untuk menciptakan representasi mental baru (Mulyanto et al., 2022). Proses-proses tersebut meliputi refleksi, penilaian, berpikir, berpikir kreatif, dan berpikir kritis (Saleh & Nur, 2023).

Berpikir kritis merupakan proses intelektual dalam mengaplikasikan, menganalisis, mesintesis dan menilai informasi atau menggeneralisasi kesimpulan dari proses observasi, pengalaman, refleksi, penalaran, atau komunikasi untuk menginformasikan keyakinan dan tindakan (Facione, 2015). Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan yang sangat penting untuk menjalani hidup, bekerja dan memiliki fungsi yang efektif dalam berbagai aspek kehidupan. Berpikir kritis melibatkan pemikiran tingkat tinggi, maka berpikir kritis dapat dimanfaatkan untuk membantu siswa dalam mengembangkan pemikiran konseptualnya (Ariadila et

al., 2023). Seorang siswa yang berpikir kritis akan bersungguh-sungguh dalam menuntut ilmu karena ia menyadari bahwa ilmu memiliki peran penting dalam kehidupan (Barudin, 2020).

Adapun indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis dapat dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis**

| Indikator KBK                                                       | Sub-Indikator Keterampilan Berpikir Kritis                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Membangun keterampilan dasar ( <i>basic support</i> )               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi fokus masalah</li> <li>• Mengidentifikasi hubungan sebab-akibat</li> <li>• Melakukan perhitungan/analisis dasar</li> </ul>                                      |
| Memberikan penjelasan sederhana ( <i>elementary clarification</i> ) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memfokuskan pertanyaan</li> <li>• Menganalisis pertanyaan atau masalah</li> <li>• Menjelaskan pendapat secara sederhana</li> <li>• Menyederhanakan informasi kompleks</li> </ul> |
| Memberikan penjelasan lebih lanjut ( <i>advance clarification</i> ) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan dampak atau hasil</li> <li>• Menjawab pertanyaan tambahan</li> <li>• Menghubungkan informasi dengan masalah</li> </ul>                                               |
| Penarikan Kesimpulan ( <i>inference</i> )                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan deduksi atau induksi serta mempertimbangkan hasilnya</li> <li>• Mengidentifikasi kesimpulan yang tepat</li> </ul>                                                      |
| Mengatur strategi dan taktik ( <i>strategy and tactics</i> )        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merumuskan dan memutuskan suatu tindakan</li> <li>• Mengevaluasi hasil</li> </ul>                                                                                                |

(Ennis, 1996)

## 2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan salah satu hal yang penting dalam kegiatan pembelajaran. Media atau medium adalah sarana yang menghubungkan dua orang agar dapat berbagi, merekam, dan menyebarkan informasi melalui rangsangan indera tertentu (Arsyad, 2015). Asosiasi komunikasi dan teknologi pendidikan atau *Association for Educational, Communication and Technology (AECT)* mengartikan media sebagai bentuk alat yang berguna untuk menyebarkan informasi (Suryani et al., 2018).

Media pembelajaran digambarkan sebagai alat yang membantu siswa memusatkan perhatian, menyalurkan kemauannya, serta merangsang pikiran dan perasaannya sehingga menghasilkan proses pembelajaran yang terarah dan terkendali (Wulandari et al., 2023). Media pembelajaran bisa juga diartikan sebagai alat yang digunakan pendidik untuk menyebarkan pengetahuan dari sumber belajar terhadap siswa sehingga memudahkan pencapaian tujuan pembelajaran.

Media dalam proses pembelajaran berfungsi sebagai alat untuk menyampaikan materi dengan tujuan untuk mempermudah komunikasi antara guru dan siswa, serta membantu menyampaikan informasi dengan cara

yang lebih jelas dan menarik. Peran media pembelajaran sebagai alat bantu pembelajaran berpengaruh terhadap kondisi pembelajaran yang diciptakan oleh guru. Media pembelajaran juga dapat mempengaruhi daya ingat siswa melalui komunikasi. Daya ingat siswa dalam waktu tiga jam hanya mencapai 70% ketika komunikasi yang dilakukan hanya secara lisan tanpa penggunaan media (Monita et al., 2022). Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang hanya mengandalkan komunikasi verbal dapat membatasi efektivitas penyampaian materi karena siswa mungkin kesulitan mengingat informasi yang disampaikan tanpa bantuan media. Oleh karena itu, pemanfaatan media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan memperkuat pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran (Febrita & Ulfah, 2019).

Media pembelajaran bermanfaat dalam menumbuhkan motivasi belajar siswa. Siswa tidak akan mudah merasa bosan karena variasi yang diberikan pada media pembelajaran lebih beragam, materi pembelajaran mudah dipahami sehingga guru dapat menguasai tujuan pengajaran dengan baik, serta menjadikan siswa berpartisipasi aktif dalam kegiatan belajar mengajar (Nurfadhillah et al., 2021).

## 2. Media Pembelajaran Berbasis *Website*

*World Wide Web* (www) adalah salah satu fasilitas komputer yang digunakan dengan menghubungkan internet untuk mengakses informasi. *Website* dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang saling terkait, biasanya terdiri dari teks, gambar, video dan media lainnya yang disajikan untuk menyajikan informasi tertentu secara terstruktur (Novitasari et al., 2021). Media pembelajaran berbasis *website* merupakan media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran dengan memanfaatkan perangkat lunak yang memuat tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, dan evaluasi pembelajaran (Yunita & Susanto, 2020).

Media pembelajaran berbasis *website* merupakan media terbaru yang menggunakan mikroprosesor yang dikembangkan dengan format gabungan antara *hypermedia* (yaitu media yang memadukan konten tekstual dengan grafik interaktif, gambar, animasi, dan bunyi yang interaktif) bersifat komunikasi dua arah (Ernawati & Hakke, 2024). Beberapa kelebihan media pembelajaran berbasis *website* yaitu bisa digunakan secara mudah dimana saja dan kapan saja, pengawasan perkembangan siswa dapat dilakukan dengan mudah, biaya operasional siswa menjadi lebih terjangkau dan isi

media pembelajaran dapat diperbarui dengan lebih mudah (Peprizal & Syah, 2020).

### 3. Media Pembelajaran Pintar Fisika

Media pembelajaran pintar fisika merupakan produk hasil dari penelitian pengembangan media pembelajaran berupa *website* dengan menu halaman utama, petunjuk, tujuan, materi fluida statis, latihan soal, simulasi serta diskusi. Media pembelajaran pintar fisika merupakan media pembelajaran yang dikembangkan untuk membantu guru dan siswa agar pembelajaran menjadi interaktif dan lebih bervariasi. Media pembelajaran pintar fisika dikembangkan dengan tampilan yang ramah pengguna, dengan fitur yang responsif, fleksibel dan tentunya akan terlihat menarik di resolusi *gadget*.

### 4. Fluida Statis

#### a. Fluida

Fluida adalah zat yang mempunyai kemampuan untuk mengalir. Fluida dapat menyesuaikan dengan bentuk wadah yang ditempatinya karena fluida tidak dapat menahan gaya-gaya yang bersinggungan dengan permukaannya (Giancoli, 2014).

Fluida terbagi menjadi dua jenis, yaitu fluida statis dan fluida dinamis. Fluida statis merupakan

fluida yang berada dalam keadaan diam atau tidak bergerak. Sedangkan fluida dinamis merupakan fluida yang bergerak (Abdullah, 2016).

b. Massa Jenis

Densitas (massa jenis) adalah ukuran kerapatan suatu zat, yaitu jumlah massa yang terkandung dalam satu satuan volume benda tersebut. Dalam fisika, massa jenis dilambangkan dengan simbol  $\rho$ . Rumus massa jenis dapat dilihat pada Persamaan 2.1 (Giancoli, 2014)

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (2.1)$$

Keterangan :

$\rho$  : massa jenis

$m$  : massa zat (kg)

$V$  : volume zat (m<sup>3</sup>)

Massa jenis menggambarkan seberapa padat suatu zat. Jika massa jenis suatu benda besar, berarti zat tersebut memiliki banyak massa dan volume kecil (contoh: besi). Sebaliknya, jika massa jenis kecil, berarti zat tersebut lebih ringan atau lebih renggang (contoh: udara). Satuan SI massa jenis adalah kilogram per meter kubik (kg/m<sup>3</sup>).

c. Tekanan Fluida

Tekanan didefinisikan sebagai besarnya gaya yang diberikan oleh fluida per satuan luas pada suatu permukaan. Gaya  $\vec{F}$  dianggap sebagai besarnya gaya yang bekerja tegak lurus pada permukaan seluas  $A$  (Giancoli, 2014). Maka, tekanan memiliki persamaan yang dapat dilihat pada Persamaan 2.2

$$P = \frac{\vec{F}}{A} \quad (2.2)$$

Keterangan :

$P$  : tekanan (Pa)

$\vec{F}$  : gaya (N)

$A$  : luas permukaan ( $\text{m}^2$ )

Menurut Persamaan 2.2, “Tekanan berbanding terbalik dengan luas permukaan bidang yang dipengaruhi gaya” (Giancoli, 2014).

d. Tekanan Hidrostatik

Tekanan hidrostatik adalah tekanan yang diberikan oleh zat cair yang diam pada kedalaman tertentu yang bergantung pada kedalaman fluida, kerapatan fluida dan percepatan gravitasi. Semakin dalam kedalaman suatu zat cair, semakin besar tekanan yang diterima (Giancoli, 2014). Tekanan di dasar wadah akibat tinggi fluida sebesar  $h$ , dapat dituliskan melalui Persamaan 2.3 (Giancoli, 2014).

$$P_h = \rho \vec{g} h \quad (2.3)$$

dengan :

$P_h$  : tekanan hidrostatik ( $\text{N/m}^2$ )

$\rho$  : massa jenis zat cair ( $\text{kg/m}^3$ )

$\vec{g}$  : percepatan gravitasi bumi ( $\text{m/s}^2$ )

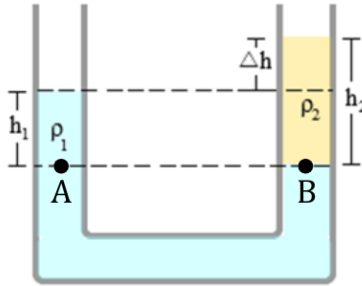
$h$  : kedalaman zat cair (m)

Beberapa fenomena yang melibatkan tekanan hidrostatik diantaranya yaitu bendungan air, penyelam, kapal selam, tangki air, tekanan darah dalam tubuh dan lain-lain.

#### e. Hukum – Hukum Fluida Statis

##### 1) Hukum Utama Hidrostatik

Hukum utama hidrostatik menyatakan bahwa “semua titik yang berada pada kedalaman yang sama dalam keadaan setimbang adalah sama” (Zemansky, 2003). Hal ini menunjukkan bahwa tekanan dalam fluida hanya bergantung pada kedalaman fluida, massa jenis fluida dan percepatan gravitasi sehingga tidak dipengaruhi oleh bentuk atau luas wadah fluida. Sekalipun bentuk penampang tabung berbeda, tekanan total di titik A dan B tetap sama seperti pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Tekanan Hidrostatik pada Pipa U (Sumber: edutafsi.com)

Gambar 2.1 mengilustrasikan tekanan hidrostatik yang terjadi pada pipa U dengan beberapa zat cair yang tidak dapat bercampur dengan massa jenis berbeda yaitu  $\rho_1$  dan  $\rho_2$ . Titik A dan titik B merupakan batas bidang terendah antara fluida 1 dan fluida 2. Tinggi fluida 1 adalah  $h_1$  sedangkan tinggi fluida 2 adalah  $h_2$ . Berdasarkan persamaan hidrostatik, tekanan total di titik A dan titik B adalah sama besar. Secara matematis, persamaan ini dapat dituliskan seperti Persamaan 2.4

$$P_A = P_B \quad (2.4)$$

$$P_{h_1} = P_{h_2}$$

$$\rho_1 \vec{g} h_1 = \rho_2 \vec{g} h_2$$

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

$$\rho_1 = \frac{\rho_2 h_2}{h_1}$$

dengan:

$h_1$  : jarak titik A terhadap permukaan fluida 1 (m)

$h_2$  : jarak titik B terhadap permukaan fluida 2 (m)

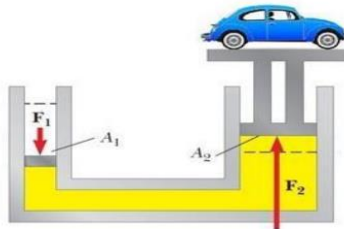
$\rho_1$  : massa jenis fluida satu ( $\text{kg/m}^3$ )

$\rho_2$  : massa jenis fluida dua ( $\text{kg/m}^3$ )

Berdasarkan persamaan 2.4 dapat dikatakan bahwa massa jenis fluida dan tinggi fluida di dalam tabung menentukan besarnya tekanan di titik A dan titik B sehingga tidak bergantung pada bentuk dan ukuran bejana.

## 2) Hukum Pascal

Hukum Pascal menyatakan bahwa tekanan yang diberikan pada suatu fluida dalam suatu wadah tertutup akan diteruskan secara merata ke seluruh bagian fluida dan ke dinding wadah tanpa berkurang (Giancoli, 2014). Pencetus dari hukum pascal ialah seorang ilmuwan bernama Blaise Pascal yang berasal dari Prancis. Beberapa contoh penerapan yang memanfaatkan hukum pascal yaitu pada mesin pengangkat mobil seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Penerapan Prinsip Pascal  
(Sumber: Dok. Kemendikbud)

Gambar 2.2 menunjukkan mesin pengangkat mobil yang menerapkan prinsip pascal. Ketika gaya  $\vec{F}_1$  diberikan pada penampang  $A_1$ , piston (silinder pejal) di sisi kiri akan terdorong ke bawah sehingga penampang  $A_2$  menerima gaya  $\vec{F}_2$  yang mendorong piston di sisi kanan ke atas sehingga memungkinkan mobil dapat terangkat. Secara matematis dapat dilihat pada Persamaan 2.5

$$P_1 = P_2 \quad (2.5)$$

$$\frac{\vec{F}_1}{A_1} = \frac{\vec{F}_2}{A_2}$$

Keterangan :

$P_1$  : tekanan pada penampang 1 (Pa)

$P_2$  : tekanan pada penampang 2 (Pa)

$\vec{F}_1$  : gaya pada penampang 1 (N)

$\vec{F}_2$  : gaya pada penampang 2 (N)

$A_1$  : luas penampang 1 ( $m^2$ )

$A_2$  : luas penampang 2 ( $m^2$ )

### 3) Hukum Archimedes

Hukum archimedes menyatakan bahwa setiap benda yang tercelup sebagian atau seluruhnya dalam fluida akan menerima gaya apung yang besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut seperti yang dirumuskan pada Persamaan 2.6 (Giancoli, 2014).

$$\vec{F}_a = \rho \vec{g} V \quad (2.6)$$

Keterangan :

$\rho$  : massa jenis zat cair ( $kg/m^3$ )

$\vec{g}$  : percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )

$V$  : volume benda yang tercelup ( $m^3$ )

$\vec{F}_a$  : gaya apung = gaya archimedes (N)

Akibatnya berat benda di dalam zat (fluida) lebih kecil daripada beratnya di udara yang dirumuskan pada Persamaan 2.7

$$\vec{W}_F = \vec{W} - \vec{F}_a \quad (2.7)$$

dimana

$\vec{W}$  : berat benda diudara (N)

$\vec{W}_F$  : berat benda didalam zat cair (N)

$\vec{F}_a$  : gaya apung (N)

Tiga istilah yang dikenal dalam hukum archimedes yaitu terapung, tenggelam dan melayang (Giancoli, 2014). Ketiga istilah tersebut dapat terjadi apabila:

- a) Benda akan dikatakan tenggelam jika gaya apung yang diterima lebih kecil daripada berat benda. Dalam keadaan ini, benda akan terus turun ke dasar fluida karena tidak ada gaya apung yang cukup untuk menahan beratnya. Misalnya, sebuah batu di dalam air akan tenggelam karena massa jenis batu lebih besar daripada massa jenis air.
- b) Benda dikatakan melayang jika gaya apung yang diterima benda sama dengan berat benda. Dalam keadaan ini, benda akan tetap berada pada kedalaman tertentu di dalam fluida tanpa naik ke permukaan atau tenggelam. Benda dikatakan melayang juga apabila massa jenis benda sama dengan massa jenis zat cair.
- c) Benda dikatakan terapung jika gaya apung yang diterima oleh benda lebih besar daripada berat benda. Dalam keadaan ini, benda akan mengapung di permukaan

fluida. Misalnya, kapal yang dibuat dari logam tetap bisa terapung di laut karena massa jenis yang dimilikinya lebih kecil dari massa jenis zat cair.

Ayat Al-Qur'an yang menjelaskan tentang prinsip Archimedes terdapat dalam QS. Al-Jasiyah ayat 12 (Zainuddin et al., 2020).

اللَّهُ الَّذِي سَخَّرَ لَكُمُ الْبَحْرَ لِتَجْرِيَ الْفُلُكُ فِيهِ بِأَمْرِهِ وَلِتَبْتَغُوا  
مِنْ فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ (١٢)

Artinya : “Allah-lah yang menundukkan laut untukmu agar kapal-kapal dapat berlayar di atasnya dengan perintah-Nya, dan agar kamu dapat mencari sebagian karunia-Nya, dan agar kamu bersyukur” (QS. Al-Jasiyah:12).

Kementerian Agama Republik Indonesia (2022) menjelaskan penafsirannya terhadap ayat tersebut bahwa QS. Al-Jasiyah ayat 12 mendorong manusia untuk merenungi dan memanfaatkan lautan beserta seluruh isinya. Allah membuat lautan tenang agar kapal-kapal dapat berlayar. Salah satu dari sekian banyak anugerah Allah ialah kemampuan manusia agar dapat menggunakan kapal selam untuk menyelam dengan tekanan-tekanan yang tidak mampu ditahan secara langsung oleh manusia.

Hal ini menunjukkan kebijaksanaan Allah dalam memberikan kemampuan kepada manusia untuk memanfaatkan anugerah-Nya dengan ilmu dan teknologi.

f. Penerapan-Penerapan Fluida Statis

1) Tegangan Permukaan

Tegangan permukaan adalah fenomena fisika yang terjadi di permukaan fluida yang menyebabkan permukaan cairan bertindak seolah-olah terdapat lapisan tipis yang dapat bertahan terhadap gaya eksternal. Tegangan permukaan disebabkan oleh gaya tarik menarik antar molekul di dalam cairan yang lebih kuat di permukaan. Akibatnya, permukaan cairan cenderung mengecil untuk meminimalkan area. Hal tersebut yang menjelaskan alasan air dapat membentuk tetesan bulat dan serangga dapat berjalan di atas air tanpa tenggelam.

Tegangan permukaan didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya permukaan  $\vec{F}$  dengan panjang permukaan  $d$  tempat gaya tersebut bekerja yang dapat dilihat pada Persamaan 2.8

$$\gamma = \frac{\vec{F}}{d} \quad (2.8)$$

Keterangan :

$\gamma$  : tegangan permukaan (N/m)

$\vec{F}$  : gaya (N)

$d$  : panjang permukaan (m)

## 2) Kapilaritas

Kapilaritas merupakan fenomena pergerakan cairan di dalam tabung sempit (kapiler) karena interaksi antara cairan dan dinding tabung. Kapilaritas disebabkan oleh interaksi molekul-molekul di dalam zat cair yang dapat mengalami gaya adhesi dan kohesi.

- a) Gaya adhesi adalah gaya tarik menarik antar dua partikel berbeda jenis.
- b) Gaya kohesi adalah gaya tarik menarik antar dua partikel sejenis.

Kapilaritas dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.9

$$h = \frac{2\gamma \cos \theta}{\rho \vec{g} r} \quad (2.9)$$

Keterangan :

$h$  : ketinggian naik turunnya fluida (m)

$\gamma$  : tegangan permukaan (N/m)

$\theta$  : sudut kontak cairan dan dinding tabung

$\rho$  : massa jenis fluida (kg/m<sup>3</sup>)

$\vec{g}$  : percepatan gravitasi (m/s<sup>2</sup>)

$r$  : jari-jari tabung kapiler (m)

### 3) Viskositas

Viskositas adalah ukuran kekentalan atau ketahanan cairan terhadap aliran. Cairan dengan viskositas lebih tinggi akan lebih kental dan mengalir lebih lambat dibandingkan dengan cairan yang memiliki viskositas rendah. Contoh cairan dengan viskositas tinggi adalah madu atau minyak sedangkan cairan dengan viskositas rendah ialah air atau alkohol.

Viskositas dipengaruhi oleh beberapa faktor termasuk suhu dan tekanan. Pada umumnya, viskositas cairan akan menurun saat suhu meningkat dan akan meningkat saat suhu menurun. Viskositas dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.10

$$\vec{F}_s = 6\pi\eta r v \quad (2.10)$$

Keterangan :

$F_s$  : gaya gesek benda dengan partikel fluida  
(N)

$\eta$  : koefisien viskositas ( $\text{Nsm}^{-2}$ )

$r$  : jari-jari bola (m)

$v$  : kelajuan benda di dalam fluida (m/s)

Jika koefisien viskositas belum diketahui maka dapat menggunakan rumus seperti pada Persamaan 2.11

$$\eta = \frac{2r^2(\rho_b - \rho_f)}{9v} \quad (2.11)$$

keterangan :

$\eta$  : koefisien viskositas ( $\text{Nsm}^{-2}$ )

$r$  : jari-jari bola (m)

$g$  : percepatan gravitasi

$v$  : kecepatan maksimum bola (m/s)

$\rho_b$  : massa jenis bola ( $\text{kg/m}^3$ )

$\rho_f$  : massa jenis fluida ( $\text{kg/m}^3$ )

## B. Kajian Pustaka

Penelitian yang dilakukan oleh Harefa et al., (2023) menyebutkan bahwa media pembelajaran bahasa Indonesia berbasis *website* dinyatakan valid dan terbukti layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Media tersebut dapat mendukung efektivitas pembelajaran dan memenuhi kriteria sebagai alat bantu untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. Yunita & Susanto (2020) yang merancang media pembelajaran berbasis *website* berbantuan aplikasi *dreamweaver* menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis *website* layak digunakan sebagai media pembelajaran interaktif di tingkat SMA. Kemudian, media

pembelajaran berbasis *website* yang dikembangkan oleh Peprizal & Nurhasan (2020) terbukti efektif dalam mendukung proses pembelajaran dan dapat memberikan peningkatan terhadap motivasi belajar siswa.

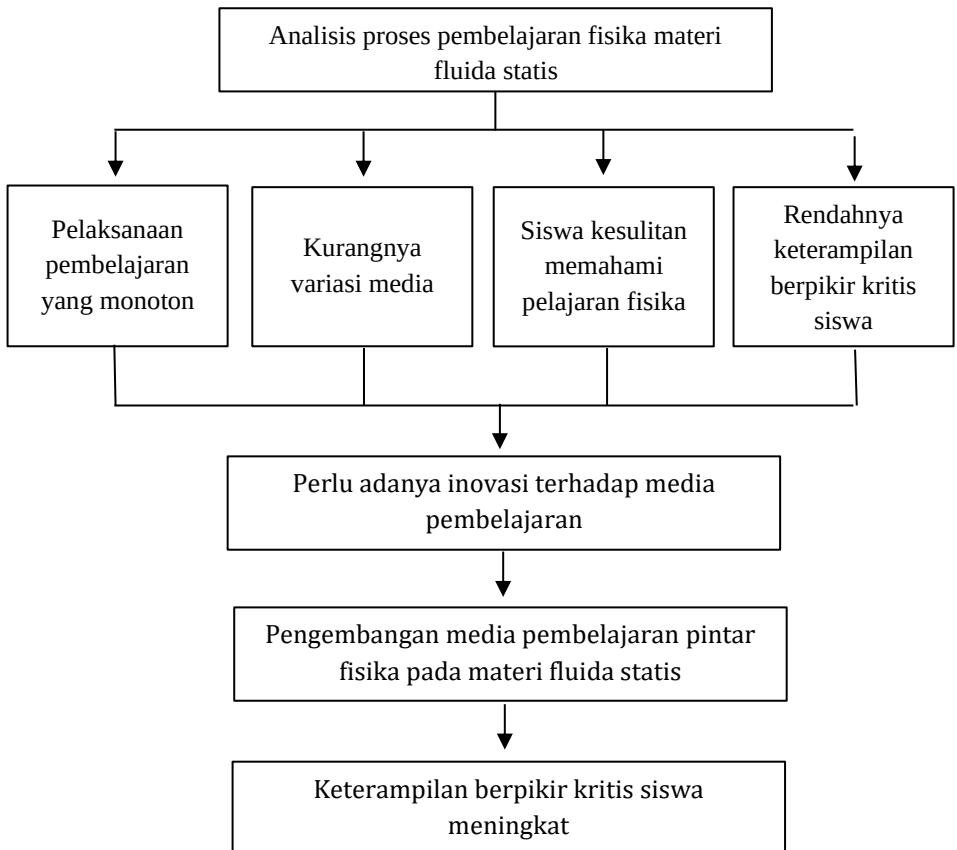
Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis *android* oleh Yuliana & Lambang (2020) dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Miftahulkhoir et al., (2020) menyatakan bahwa hasil prestasi siswa dan keterampilan berpikir kritis siswa meningkat setelah diterapkannya media pembelajaran berbasis *website*.

Perbedaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian yang dipaparkan yaitu pokok bahasan pada penelitian ini berbeda, mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *website* untuk mata pelajaran fisika dengan desain yang lebih menarik sehingga siswa tidak akan bosan dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir siswa.

### **C. Kerangka Berpikir**

Kerangka berpikir merupakan sebuah konsep yang menjelaskan hubungan antara teori dengan berbagai faktor atau variabel yang relevan dalam sebuah masalah penelitian. Kerangka berpikir berfungsi sebagai panduan untuk memahami hubungan antar variabel yang terlibat dalam suatu penelitian sehingga dapat membantu dalam merumuskan langkah-langkah penelitian secara sistematis (Hermawan,

2019). Jadi, kerangka berpikir adalah suatu pemahaman yang menjadi landasan setiap pemikiran dari penelitian yang akan dilakukan dan didasarkan pada pemahaman lainnya. Bagan kerangka berpikir seperti ditunjukkan pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Bagan Kerangka Berpikir

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

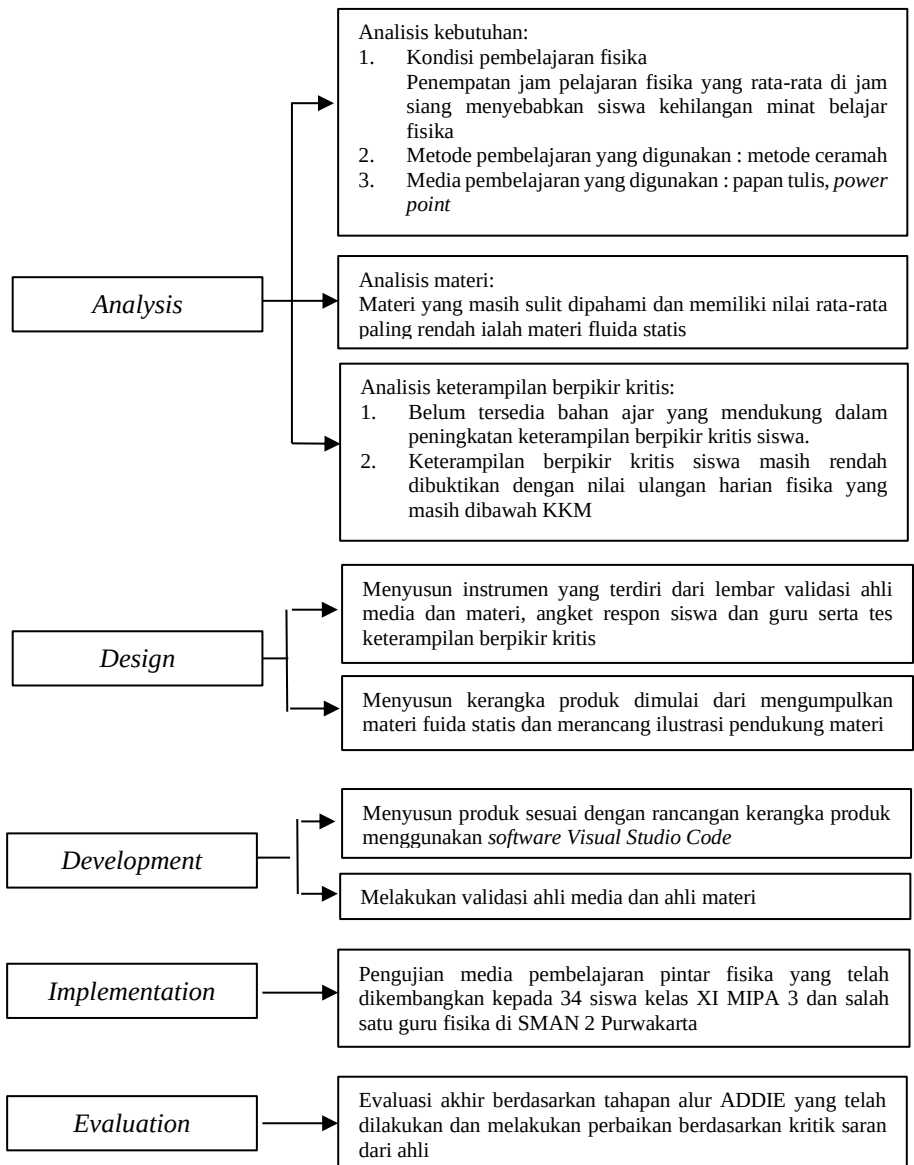
#### **A. Model Penelitian dan Pengembangan**

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk mengembangkan dan menguji efektivitas suatu produk agar memberikan manfaat untuk masyarakat luas (Sugiyono, 2023). Produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah media pembelajaran pintar fisika berbasis *website* pada materi fluida statis untuk siswa kelas XI SMA/MA.

Model *ADDIE* adalah model pengembangan yang dipilih dalam penelitian ini. Model *ADDIE* dalam mengembangkan sistem pengajaran menggunakan pendekatan sistem. Inti dari pendekatan sistem adalah pembagian proses perencanaan yang logis dan sistematis menjadi beberapa langkah (Aldoobie, 2015).

#### **B. Prosedur Pengembangan**

Penelitian ini menggunakan model pengembangan *ADDIE* dengan 5 tahapan yaitu analisis, perancangan, pengembangan, penerapan, dan evaluasi. Tahapan model pengembangan *ADDIE* dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Skema Model Pengembangan ADDIE

## 1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis merupakan langkah awal dalam model pengembangan *ADDIE*, yang bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan permasalahan sehingga diperlukan pengembangan media pembelajaran (Aldoobie, 2015). Sebelum melakukan tahap analisis, dilakukan studi pendahuluan dengan siswa dan guru fisika di SMAN 2 Purwakarta. Hasil dari studi pendahuluan menunjukkan bahwa terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran fisika, khususnya pada materi fluida statis. Permasalahan yang dihadapi antara lain adalah siswa masih kesulitan memahami materi fisika, rendahnya minat dan motivasi belajar siswa terhadap mata pelajaran fisika serta kurangnya variasi media pembelajaran yang digunakan.

Pada tahap analisis tidak hanya mengidentifikasi permasalahan yang ada, tetapi juga mengidentifikasi sumber daya yang dibutuhkan yaitu :

- a. Sumber daya manusia mencakup jumlah siswa dalam satu kelas khususnya pada kelas XI SMAN 2 Purwakarta, guru fisika pada kelas yang akan diteliti, serta ahli materi dan ahli media yang berperan dalam melakukan validasi produk.

- b. Sumber daya isi mencakup buku yang digunakan oleh guru dan siswa serta media atau metode pembelajaran yang diterapkan oleh guru.

## 2. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap perancangan dilakukan perancangan sebuah media pembelajaran pintar fisika berbasis *website* yang terkoneksi dengan internet. Tujuan dari pengembangan media pembelajaran pintar fisika adalah agar pembelajaran di kelas menjadi lebih aktif dan mendorong cara berpikir siswa untuk menerima materi yang disampaikan.

Perancangan desain media pembelajaran pintar fisika, sebagai berikut :

- a. Penyusunan desain rancangan media dilakukan dengan mengumpulkan materi tentang fluida statis dan merancang ilustrasi yang sesuai dengan materi.
- b. Penyusunan komponen yang ada dalam media pembelajaran pintar fisika meliputi tujuan, materi fluida statis beserta contoh soal, simulasi dan latihan soal.

## 3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan bertujuan untuk mengimplementasikan desain yang telah dibuat dalam bentuk nyata (Aldoobie, 2015). Pada tahap ini, media pembelajaran mulai disusun sesuai dengan desain yang

telah direncanakan meliputi penyusunan materi dan ilustrasi pendukung serta pemrograman yang diperlukan untuk mengembangkan media pembelajaran pintar fisika.

4. Tahap Penerapan (*Implementation*)

Tahap implementasi adalah pengujian produk yang telah dikembangkan pada sejumlah responden atau subjek penelitian (Aldoobie, 2015). Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengkaji kelayakan dan respons pengguna terhadap media pembelajaran yang telah dikembangkan dari berbagai sudut pandang yaitu siswa dan guru yang ditinjau dari beberapa aspek (Rayanto & Sugianti, 2020).

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap ini diaplikasikan dari hasil evaluasi akhir berdasarkan tahapan alur *ADDIE* dari tahap analisis, desain, pengembangan, dan implementasi. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memperbaiki produk dan instrumen penelitian dari hasil validasi ahli. Evaluasi setiap langkah sangat penting untuk memastikan bahwa hasil media pembelajaran yang sudah dikembangkan tercapai sesuai dengan kebutuhann siswa (Aldoobie, 2015).

### C. Desain Uji Coba Produk

Desain uji coba produk dilakukan untuk mengetahui kualitas dan kelayakan sebuah produk. Beberapa komponen yang harus dilakukan selama uji coba produk, meliputi: 1) uji coba produk, 2) subjek uji coba, 3) instrumen pengumpulan data, 4) teknik analisis data.

#### 1. Uji Coba Produk

Produk yang dikembangkan di uji cobakan untuk mengetahui kualitas dan kevalidannya. Uji coba produk merupakan bagian penting dari validasi dan evaluasi. Hasil dari penilaian oleh validator ahli nantinya digunakan sebagai informasi untuk revisi produk dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas media sebelum digunakan oleh siswa dan guru.

#### 2. Subjek Uji Coba

Subjek dalam penelitian ini adalah guru mata pelajaran fisika dan siswa kelas XI MIPA 3 di SMAN 2 Purwakarta. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *purposive sampling*, yaitu penentuan sampel dilakukan berdasarkan pertimbangan tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2023). Hal ini dikarenakan siswa kelas tersebut yang paling banyak membawa *smartphone* dan memiliki kemampuan digital yang baik.

### 3. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini antara lain :

#### a. Lembar Validasi oleh Ahli Media dan Ahli Materi

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui kevalidan atau kelayakan media dan isi materi yang dikembangkan berdasarkan aspek tampilan, aspek penggunaan, aspek penyajian materi, aspek keefektifan dan keefisienan, dan aspek berpikir kritis. Hasil validasi digunakan untuk perbaikan media sebelum dilakukan pengujian.

#### b. Angket

##### 1) Lembar Angket Respons Guru

Lembar angket ini bertujuan untuk mengetahui respons guru terhadap penggunaan media pembelajaran pintar fisika pada materi fluida statis yang telah dikembangkan. Pengisian lembar ini dilakukan setelah proses pembelajaran berakhir.

##### 2) Lembar Angket Respons Siswa

Instrumen ini bertujuan untuk mengetahui respons siswa terhadap penggunaan media pembelajaran pintar fisika pada materi fluida statis yang telah dikembangkan.

c. Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Tes keterampilan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini ialah soal *pretest* dan *posttest* yang berbentuk uraian (*essay*) dengan indikator keterampilan berpikir kritis tentang materi fluida statis. Instrumen tersebut digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sebelum dan setelah menggunakan media pembelajaran pintar fisika.

4. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara, masukan, kritik, saran serta penilaian dari tim ahli. Data kuantitatif diperoleh dari hasil validasi ahli media, ahli materi, respons guru, respons siswa, serta hasil *pretest* dan *posttest* siswa. Berikut beberapa teknik analisis data dalam penelitian ini antara lain :

a. Analisis Produk

1) Uji Kelayakan Produk

Kelayakan produk yang dikembangkan diukur menggunakan *skala likert*. Penilaian kelayakan skala *likert* 4 kategori dapat dilihat pada Tabel 3.1. Rubrik penilaian terlampir pada Lampiran 4.

Tabel 3.1 *Skala Likert*

| Skor | Kriteria          |
|------|-------------------|
| 4    | Sangat Baik       |
| 3    | Baik              |
| 2    | Tidak Baik        |
| 1    | Sangat Tidak Baik |

(Sugiyono, 2021)

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan Persamaan 3.1.

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N} \quad (3.1)$$

Keterangan :

$\sum x$  : Jumlah nilai perolehan dari validator

$N$  : Jumlah pertanyaan

Perolehan nilai tersebut kemudian dihitung presentase kelayakan menggunakan Persamaan 3.2.

$$P = \frac{\text{skor perolehan rata-rata}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \quad (3.2)$$

Kemudian, skor (%) yang diperoleh dikonversikan dalam bentuk tabel kriteria seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kriteria Kelayakan Produk

| Interval (%)         | Kriteria     |
|----------------------|--------------|
| $0 \leq P < 43$      | Tidak Layak  |
| $43 \leq P < 62$     | Cukup Layak  |
| $62 \leq P < 81$     | Layak        |
| $81 \leq P \leq 100$ | Sangat Layak |

(Sugiyono, 2021)

## 2) Analisis Data Respons Guru dan Siswa

Analisis ini dilakukan menggunakan lembar respons (angket). Angket respons guru dan siswa ini terdiri atas 4 jawaban dengan menggunakan skala *likert* dengan kategori penilaian yang tertera pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Skala Penilaian Angket Respons**

| Skor | Kriteria            |
|------|---------------------|
| 4    | Sangat Setuju       |
| 3    | Setuju              |
| 2    | Tidak Setuju        |
| 1    | Sangat Tidak Setuju |

(Sutiyono, 2015)

Data yang diperoleh dianalisis dan dihitung presentase kepraktisan menggunakan Persamaan 3.3

$$KP = \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \quad (3.3)$$

Kemudian, skor (%) yang diperoleh diinterpretasikan dalam bentuk tabel kriteria seperti pada Tabel 3.4

**Tabel 3.4 Kriteria Angket Respons**

| Interval (%)         | Kriteria             |
|----------------------|----------------------|
| $80 \leq x \leq 100$ | Sangat Praktis       |
| $60 \leq x < 80$     | Praktis              |
| $40 \leq x < 60$     | Kurang Praktis       |
| $20 \leq x < 40$     | Tidak Praktis        |
| $0 \leq x < 20$      | Sangat Tidak Praktis |

(Riduwan, 2018)

b. Analisis Instrumen Tes

Instrumen tes adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur efektivitas penggunaan media pembelajaran pintar fisika. Untuk menguji kelayakan instrumen digunakan beberapa uji sebagai berikut :

1) Validitas Isi

Validitas merupakan tolak ukur yang digunakan untuk menilai sejauh mana instrumen penelitian dapat mengukur variabel yang ingin diukur secara tepat (Sugiyono, 2021). Uji validitas isi ini dilakukan dengan menggunakan hasil validasi ahli yang terdiri atas 15 aspek penilaian. Penilaian tersebut meliputi isi, kontruksi, bahasa dan kegrafisan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan dihitung persentasenya menggunakan Persamaan 3.4

$$V_s = \frac{\text{Jumlah skor total penelitian}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\% \quad (3.4)$$

2) Validitas Empiris

Seluruh instumen atau butir-butir pertanyaan yang telah diuji kelayakannya oleh validator ahli selanjutnya diujicobakan kepada siswa untuk mengetahui butir-butir pertanyaan

tersebut valid atau tidak yang akan digunakan sebagai soal *pretest-posttest*. Untuk mengetahui kualitas atau validitas soal dapat menggunakan rumus korelasi *Product Moment* yang dikemukakan Pearson (Arikunto, 2018). Rumus korelasi *Product Moment* dapat dilihat pada Persamaan 3.5.

$$r_{xy} = \frac{N \Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2)(N \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}} \quad (3.5)$$

keterangan:

- $r_{xy}$  : koefisien korelasi tiap item
- $N$  : banyaknya subjek uji coba
- $\Sigma X$  : jumlah skor item
- $\Sigma Y$  : jumlah skor total
- $\Sigma X^2$  : jumlah kuadrat skor item
- $\Sigma Y^2$  : jumlah kuadrat skor total
- $\Sigma XY$  : jumlah perkalian skor item dan skor total

Setelah  $r_{xy}$  didapatkan selanjutnya dilakukan perbandingan dengan  $r_{tabel}$ . Jika  $r_{xy} > r_{tabel}$ , maka butir soal dikatakan valid sebaliknya jika  $r_{xy} < r_{tabel}$ , maka butir soal dikatakan tidak valid.

### 3) Reliabilitas

Reliabilitas digunakan sebagai alat untuk mengetahui konsistensi suatu item tes yang berfungsi sebagai indikator dari suatu variabel (Sugiyono, 2019). Soal tes dianggap reliabel jika jawaban seseorang yang diberikan pada suatu pertanyaan konsisten dan tidak berubah meski berbeda waktu. Kriteria dalam pengujian reliabilitas yaitu dilakukan dengan menentukan nilai  $r_{hitung}$ , yang kemudian dibandingkan dengan  $r_{tabel}$  dengan tingkat kesalahan 5%. Jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka dianggap reliabel. Pengujian reliabilitas instrumen dapat dilakukan dengan teknik yang sesuai dengan Persamaan 3.6.

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{St^2} \right) \quad (3.6)$$

keterangan:

$r_i$  : koefisien reliabilitas tes keseluruhan

$k$  : jumlah item dalam instrumen

1 : bilangan konstan

$\sum S_i^2$  : jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item

$St^2$  : varian total

Klasifikasi reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 3.5.

| Tabel 3.5 Klasifikasi Reliabilitas |               |
|------------------------------------|---------------|
| Interval                           | Kriteria      |
| $r_i < 0,2$                        | Sangat Rendah |
| $0,2 \leq r_i < 0,4$               | Rendah        |
| $0,4 \leq r_i < 0,7$               | Sedang        |
| $0,7 \leq r_i < 0,9$               | Tinggi        |
| $0,9 \leq r_i \leq 1,0$            | Sangat Tinggi |

(Sugiharti, 2022)

### 3) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal dapat diukur menggunakan langkah-langkah sebagai berikut (Arikunto, 2018) :

- a) Rata-rata skor untuk tiap butir soal dihitung menggunakan Persamaan 3.7

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.7)$$

dimana

$P$  : indeks kesukaran

$B$  : banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

$JS$  : jumlah seluruh siswa peserta tes

- b) Tingkat kesukaran dihitung dengan Persamaan 3.8

$$TK = \frac{\text{rata-rata}}{\text{skor maksimal tiap soal}} \quad (3.8)$$

Kriteria tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 Kriteria Tingkat Kesukaran

| Interval                 | Kriteria |
|--------------------------|----------|
| $0,00 \leq TK \leq 0,30$ | Sukar    |
| $0,31 < TK \leq 0,70$    | Sedang   |
| $0,71 < TK \leq 1,00$    | Mudah    |

(Arikunto, 2018)

#### 4) Daya Pembeda

Daya pembeda pada butir soal dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.9

$$DP = \frac{B_A}{N_A} - \frac{B_B}{N_B} \quad (3.9)$$

keterangan:

DP : daya pembeda

$B_A$  : jumlah jawaban benar kelompok atas

$B_B$  : jumlah jawaban benar kelompok bawah

$N_A$  : banyak siswa kelas atas

$N_B$  : banyak siswa kelas bawah

Tingkat daya pembeda soal dapat ditentukan menggunakan kriteria pada Tabel 3.7

Tabel 3.7 Kriteria Daya Pembeda Soal

| Indeks Daya Pembeda      | Kriteria    |
|--------------------------|-------------|
| $0,00 \leq DP < 0,20$    | Buruk       |
| $0,20 \leq DP < 0,40$    | Cukup       |
| $0,40 \leq DP < 0,70$    | Baik        |
| $0,70 \leq DP \leq 1,00$ | Sangat Baik |

(Arikunto, 2018)

c. Analisis Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

1) Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan uji yang dilakukan untuk mengevaluasi data yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak (Sugiyono, 2021). Data yang memiliki jumlah lebih dari 30 ( $n > 30$ ) umumnya dapat dianggap berdistribusi normal. Namun, harus perlu dilakukan uji normalitas agar data yang diperoleh benar berdistribusi normal (Sugiyono, 2021).

Rumus yang digunakan untuk uji normalitas pada penelitian ini yaitu uji *Lilliefors* untuk data tunggal pada Persamaan 3.10

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} \quad (3.10)$$

keterangan :

$Z_i$  : bilangan baku

$x_i$  : angka ke-i pada data

$\bar{x}$  : rata-rata data

S : standar deviasi

Jika  $L$  hitung  $< L$  tabel, maka data berdistribusi normal sedangkan jika  $L$  hitung  $> L$  tabel, maka data tidak berdistribusi normal. Normal atau tidaknya data penelitian juga dapat ditentukan dari signifikansi 5% (Sugiyono, 2021).

## 2) Uji *N-Gain*

Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dapat dihitung dengan menggunakan uji *N-gain* yang ditunjukkan pada Persamaan 3.11

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} \quad (3.11)$$

Nilai *gain* yang diperoleh kemudian diinterpretasikan dalam Tabel 3.8

| Tabel 3.8 Klasifikasi Nilai <i>Gain</i> |              |
|-----------------------------------------|--------------|
| Nilai <i>g</i> (Rata-rata)              | Interpretasi |
| $g > 0,7$                               | Tinggi       |
| $0,3 \leq g \leq 0,7$                   | Sedang       |
| $g < 0,3$                               | Rendah       |

(Hake, 1999)

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Pengembangan Produk Awal**

Hasil produk dari penelitian pengembangan ini yaitu media pembelajaran pintar fisika pada materi fluida statis yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Media pembelajaran ini berbentuk *website* yang dikembangkan menggunakan *software Visual Studio Code*. Media pembelajaran pintar fisika disusun berdasarkan kurikulum yang digunakan di SMA tempat penelitian khususnya untuk kelas XI yaitu kurikulum 2013 revisi. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Prosedur pengembangan model *ADDIE* adalah sebagai berikut :

##### **1. *Analysis***

Analisis yang dilakukan pada tahap ini adalah analisis kebutuhan dan analisis materi

##### **a. Analisis Kebutuhan**

Analisis kebutuhan dilakukan dengan wawancara guru fisika SMAN 2 Purwakarta mengenai kondisi pembelajaran di sekolah tersebut. Hasil yang diperoleh menyatakan bahwa siswa belum pernah menggunakan media pembelajaran

berupa *website*. Media yang digunakan pada proses pembelajaran hanya berupa papan tulis dan *power point*. Hal tersebut membuat siswa merasa jenuh sehingga pembelajaran fisika menjadi kurang diminati oleh siswa.

b. Analisis Materi

Hasil analisis materi didapatkan bahwa hampir semua materi fisika dianggap sulit oleh siswa. Akan tetapi, materi yang dianggap paling rumit dan abstrak oleh siswa adalah materi fluida statis karena terdapat banyak konsep yang harus dipahami. Oleh karena itu, materi yang digunakan pada penelitian ini ialah materi fluida statis yang dipelajari di semester satu.

c. Analisis Keterampilan Berpikir Kritis

Hasil analisis keterampilan berpikir kritis diketahui bahwa belum tersedianya media pembelajaran yang menunjang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Selain itu, ditinjau dari nilai ulangan harian fisika yang masih di bawah KKM juga menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa masih rendah.

## 2. *Design*

Tahap kedua dalam pengembangan media pembelajaran pintar fisika adalah desain. Tahap-tahap yang dilakukan pada tahap desain adalah sebagai berikut:

### a. Penyusunan instrumen

Instrumen yang disusun terdiri dari lembar validasi ahli, angket respons guru dan siswa, dan instrumen tes. Instrumen tes yang digunakan untuk penelitian ini adalah soal uraian dengan indikator berpikir kritis.

### b. Penyusunan kerangka produk

Kerangka produk digunakan sebagai rancangan awal untuk menyusun produk media pembelajaran pintar fisika. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, rancangan kerangka media pembelajaran pintar fisika yang disusun ialah sebagai berikut :

- 1) Logo
- 2) *Home*
- 3) Petunjuk
- 4) Tujuan
- 5) Materi
  - a) Pendahuluan
  - b) Tekanan Hidrostatik
  - c) Hukum Pascal

- d) Hukum Archimedes
- e) Penerapan Fluida Statis
- 6) Latihan
- 7) Simulasi
- 8) Diskusi
- 9) Profil

### 3. *Development*

Tahap pengembangan dilakukan dengan mempersiapkan *software Visual Studio Code* yang akan digunakan untuk membuat media pembelajaran pintar fisika. *Software Visual Studio Code* dapat dilihat pada Gambar 4.1

```

1  <!DOCTYPE html>
2  <html lang="en">
3
4  <head>
5      <meta charset="utf-8">
6      <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-fit=no">
7      <link href="https://fonts.googleapis.com/css2?family=Poppins:wght@100;200;300;400;500;600
8      <link href="https://fonts.googleapis.com/css2?family=Balsamiq+Sans&display=swap" rel="sty
9      <title>Pintar Fisika</title>
10
11  <!-- Bootstrap core CSS -->
12  <link href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.5.2/css/bootstrap.min.css" rel="s
13
14  <!-- Custom CSS -->
15  <style>
16      body {
17          font-family: 'Poppins', sans-serif;
18          background-color: #f9f9f9;
19      }
20      h2 {
21          font-family: 'Balsamiq Sans', cursive;
22          font-weight: bold; }
23

```

Gambar 4.1 *Visual Studio Code*

Kemudian, produk disusun sesuai dengan kerangka produk yang telah dirancang. Berikut merupakan bagian-bagian dari media pembelajaran pintar fisika yang dihasilkan :

1) Logo

Logo digunakan sebagai tanda pengenal produk yang dapat dilihat pada Gambar 4.2.

2) Halaman Utama (*Home*)

Pada halaman utama terdapat menu tujuan, materi, latihan, simulasi, diskusi dan profil yang dapat dilihat pada Gambar 4.3.

3) Halaman Petunjuk

Halaman petunjuk berisikan petunjuk penggunaan media pembelajaran pintar fisika yang dapat dilihat pada Gambar 4.4.

4) Halaman Tujuan

Halaman tujuan berisi tujuan dari materi yang ada pada media pembelajaran pintar fisika. Tujuan dalam media pembelajaran pintar fisika ini memuat indikator keterampilan berpikir kritis. Tujuan nomor 3, 5 dan 6 memiliki cakupan yang lebih kuat terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis karena menuntut siswa untuk menganalisis, mengevaluasi dan menghubungkan antara teori dan praktik. Tujuan nomor 1 dan 4 mencakup bagian

dasar dari berpikir kritis yang berfokus pada pemahaman konsep. Sementara itu, untuk tujuan nomor 2 mengarah pada kemampuan untuk mengingat dan memahami. Tampilan halaman tujuan dapat dilihat pada Gambar 4.5.

#### 5) Halaman Materi

Halaman ini memuat materi tentang fluida statis yang disajikan sesuai dengan indikator pencapaian. Materi fluida statis mencakup pendahuluan, tekanan hidrostatik, hukum pascal, hukum Archimedes, serta penerapan fluida statis. Terdapat juga gambar pendukung materi sehingga siswa dapat terbantu dalam memahami konsep-konsep yang diajarkan. Pada halaman materi ini memuat beberapa kasus yang dijadikan pemantik untuk memancing siswa agar dapat menganalisis dan menyimpulkan. Terdapat pula contoh soal yang dapat melatih siswa dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis karena contoh soal tersebut memuat indikator keterampilan berpikir kritis. Halaman materi dapat dilihat pada Gambar 4.6.

#### 6) Halaman Latihan

Halaman ini berisikan soal-soal fluida statis yang sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis

seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.1. Halaman latihan dapat dilihat pada Gambar 4.7.

Tabel 4.1 Ketercakupan Indikator Keterampilan Berpikir Kritis dalam Latihan Soal

| Indikator Keterampilan Berpikir Kritis | Nomor Soal |
|----------------------------------------|------------|
| Membangun keterampilan dasar           | 2          |
| Memberikan penjelasan sederhana        | 4          |
| Memberikan penjelasan lebih lanjut     | 5          |
| Penarikan Kesimpulan                   | 1 dan 3    |

7) Halaman Simulasi

Halaman ini berisi simulasi materi fluida statis menggunakan *virtual lab*. Terdapat petunjuk dan link untuk mengumpulkan hasil percobaan. Pada bagian simulasi ini memuat indikator keterampilan berpikir kritis yaitu mengatur strategi dan taktik. Penggunaan LKPD yang disertai pertanyaan reflektif juga dapat memancing siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan memberikan penjelasan lebih lanjut berdasarkan data yang disediakan. Halaman simulasi dapat dilihat pada Gambar 4.8.

8) Halaman Diskusi

Halaman diskusi berisi link *group* untuk berdiskusi dengan guru secara langsung. Fitur diskusi memungkinkan siswa untuk menganalisis informasi yang kurang dipahami, mengklarifikasi

konsep dan mengeksplorasi pemahaman siswa lebih mendalam. Proses ini merupakan salah satu bagian penting dari berpikir kritis, yaitu kemampuan untuk menyusun dan mengevaluasi argumen. Selain itu, siswa dapat memanfaatkan halaman diskusi untuk mengevaluasi pendapatnya atau pendapat orang lain yang dapat membantu siswa dalam menarik kesimpulan dan memutuskan informasi mana yang valid untuk diaplikasikan. Halaman diskusi dapat dilihat pada Gambar 4.9.

9) Halaman Profil

Halaman ini berisi identitas pengembang. Halaman profil dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.2 Logo



Gambar 4.3 Halaman Utama (*Home*)



# PETUNJUK

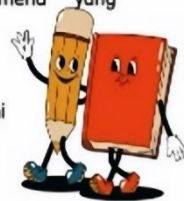
- 1** Pada halaman home, terdapat menu untuk mengakses berbagai bagian seperti petunjuk, tujuan, materi, soal, simulasi, diskusi dan profil.
- 2** Klik menu tujuan untuk mengetahui capaian dan topik yang akan dipelajari.
- 3** Klik menu materi untuk mengetahui berbagai topik fluida statis. Setiap topik berisi teks, gambar, dan contoh soal.
- 4** Klik menu soal untuk menguji pemahaman Anda terkait materi yang telah dipelajari.
- 5** Klik menu simulasi untuk melakukan eksperimen fisika secara virtual. Ikuti instruksi yang tertera pada menu tersebut.
- 6** Pada menu diskusi, Anda dapat bertanya atau berbagi pendapat dengan guru atau teman melalui link yang telah disediakan.
- 7** Untuk kembali ke menu sebelumnya atau menu home, klik icon logo yang terletak di sudut kiri atas.

Gambar 4.4 Halaman Petunjuk



# TUJUAN

- 1 Menjelaskan tekanan yang dialami oleh sebuah benda akibat gaya tekan
- 2 Menyebutkan prinsip hukum Pascal dan Archimedes dengan benar
- 3 Menganalisis prinsip hukum Pascal dan Archimedes dalam kehidupan sehari-hari dengan benar
- 4 Menyebutkan prinsip terjadinya kapilaritas, viskositas dan tegangan permukaan pada zat cair
- 5 Menganalisis fenomena-fenomena yang berkaitan dengan fluida statis
- 6 Melakukan percobaan mengenai tekanan hidrostatik



Gambar 4.5 Halaman Tujuan



Gambar 4.6 Halaman Materi



# LATIHAN

1

Tiga buah telur dicelupkan ke dalam tiga gelas yang berisi larutan air dan garam dengan konsentrasi yang berbeda. Gelas pertama air dengan  $1\frac{1}{2}$  sendok garam, gelas kedua air dengan 1 sendok garam, dan gelas ketiga air tanpa garam. Manakah telur yang akan berada paling dasar? Mengapa demikian?



2

Sebuah dongkrak hidrolik terdiri dari 2 tabung yang berhubungan dengan memiliki diameter yang berbeda. Pada tabung besar berdiameter 30 cm diletakkan mobil yang akan diangkat. Saat penghisap tabung kecil dengan diameter 10 cm diberi gaya, ternyata mobil terangkat.



Jika berat mobil 2 ton, maka kira-kira gaya yang harus diberikan agar mobil terangkat? (Gunakan  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

Gambar 4.7 Halaman Latihan



# SIMULASI

Lab Simulation

Pengumpulan Tugas



## A. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Menjelaskan konsep tekanan hidrostatik
2. Menentukan faktor-faktor yang menyebabkan tekanan hidrostatik

## B. LANGKAH KERJA

Perhatikan petunjuk dibawah ini!

1. Klik "Lab Simulation"
2. Klik bagian off pada menu Atmosphere lalu berikan ceklis pada kotak Grid.
3. Tarik kran cairan sampai memenuhi wadah.
4. Kemudian tarik Pressure meter ke dalam wadah fluida dan letakkan pada kedalaman 3 meter, tarik pressure meter kedua pada kedalaman 2 meter dan tarik pressure meter kedua pada kedalaman 1 meter.
5. Catat nilai kedalaman dan tekanan hidrostatik yang terukur di pressure meter pada tabel hasil pengamatan 1.
6. Lakukan langkah 4 dan 5 menggunakan fluida cair berikutnya yaitu gasoline dan honey dengan menggeser bar Fluid Density dan catat hasilnya pada tabel pengamatan 2 dan 3.

Gambar 4.8 Halaman Simulasi



Gambar 4.9 Halaman Diskusi  
62



## PROFIL



Nama : Alsyah Faatin Nurosidin  
NIM : 2008066012  
Prodi : Pendidikan Fisika  
Universitas : UIN Walisongo Semarang  
Email : syaisyahfn@gmail.com

Gambar 4.10 Halaman Profil

#### 4. *Implementation*

Pada tahap ini setelah dilakukan validasi oleh ahli media dan ahli materi selanjutnya produk diterapkan pada siswa. Media pembelajaran pintar fisika diterapkan pada 34 siswa kelas XI MIPA 3. Tujuan dari tahap ini untuk mengetahui kelayakan dan respons guru dan siswa terhadap media pembelajaran pintar fisika yang telah dikembangkan.

#### 5. *Evaluation*

Tahap evaluasi dilakukan seiring berjalannya pengembangan, sehingga kekurangan-kekurangan selama proses pengembangan dapat terselesaikan. Kritik dan saran dari validasi ahli yang digunakan pada tahap evaluasi ini.

### **B. Hasil Uji Coba Produk**

Tahap uji coba produk ini meliputi penilaian terhadap media, penilaian materi, respons guru, respons siswa dan tes keterampilan berpikir kritis. Penilaian media dan materi dilakukan oleh ahli melalui lembar validasi media dan materi. Respons guru dan siswa terkait kepraktisan media pembelajaran pintar fisika diukur dengan memberikan angket respons guru dan siswa. Hasil keterampilan berpikir kritis siswa dapat dilihat melalui tes, yaitu soal *pretest* yang diberikan sebelum pembelajaran dan *posttest* yang diberikan

setelah menggunakan media pembelajaran pintar fisika yang telah dikembangkan. Hal ini bertujuan agar media pembelajaran yang dihasilkan valid, praktis, dan efektif dalam mendukung kegiatan pembelajaran fisika.

#### 1. Hasil Validasi Produk Media Pembelajaran Pintar Fisika

Validasi ahli media dan materi dilakukan untuk mengetahui media dan materi pada media pembelajaran pintar fisika sesuai dan valid untuk digunakan oleh siswa. Instrumen validasi ini mencakup 5 aspek yang terdiri dari 10 pertanyaan. Aspek-aspek yang dinilai meliputi tampilan *website*, kemudahan penggunaan, penyajian materi, efektivitas dan efisiensi, serta ketercapan indikator keterampilan berpikir kritis. Instrumen ini dapat dilihat pada Lampiran 5. Data hasil validasi dari masing-masing validator adalah sebagai berikut:

##### a. Ahli Media

Hasil validasi media diperoleh persentase sebesar 94% seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Berdasarkan Tabel 4.2, aspek kemudahan penggunaan *website* memperoleh persentase tertinggi sebesar 100% sedangkan aspek efektif dan efisien memperoleh persentase terendah sebesar 88%.

Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Media

| Aspek                               | Validator |      |      |      | (%) | Ket.         |
|-------------------------------------|-----------|------|------|------|-----|--------------|
|                                     | 1         | 2    | 3    | 4    |     |              |
| Tampilan <i>Website</i>             | 3,67      | 3,67 | 4,00 | 3,67 | 94  | Sangat Layak |
| Kemudahan Penggunaan <i>Website</i> | 4,00      | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 100 | Sangat Layak |
| Efektif dan Efisien                 | 3,00      | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 88  | Sangat Layak |
| Rata-Rata Persentase                |           |      |      |      | 94  | Sangat Layak |

## b. Ahli Materi

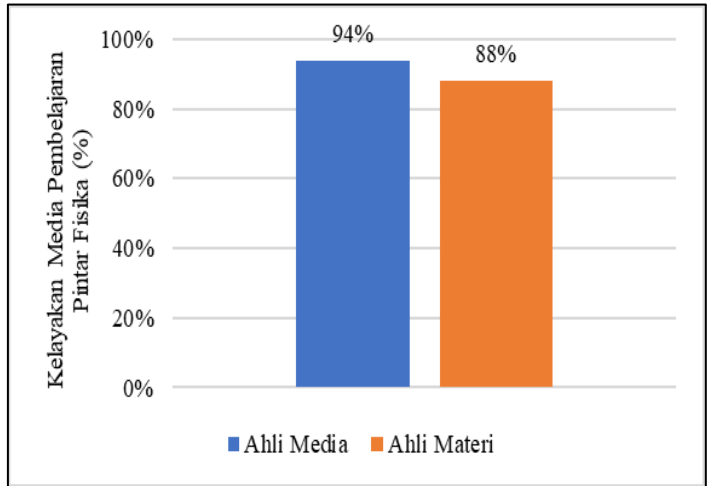
Hasil validasi materi diperoleh persentase sebesar 88% seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Materi

| Aspek                                               | Validator |      |      |      | (%) | Ket.         |
|-----------------------------------------------------|-----------|------|------|------|-----|--------------|
|                                                     | 1         | 2    | 3    | 4    |     |              |
| Penyajian Materi                                    | 3,67      | 4,00 | 4,00 | 3,33 | 94  | Sangat Layak |
| Ketercakupan Indikator Keterampilan Berpikir Kritis | 4,00      | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 81  | Sangat Layak |
| Rata-Rata Persentase                                |           |      |      |      | 88  | Sangat Layak |

Berdasarkan Tabel 4.3, persentase tertinggi ada pada aspek penyajian materi sebesar 94% sedangkan persentase terendah ada pada aspek ketercakupan indikator keterampilan berpikir kritis sebesar 81%.

Adapun hasil persentase rata-rata ahli media dan ahli materi dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Hasil Validasi Ahli Media dan Ahli Materi

Gambar 4.11 menunjukkan perbedaan hasil antara ahli media dan ahli materi. Untuk ahli media, rata-rata persentase yang diperoleh sebesar 94% dengan kriteria sangat layak. Sementara itu, pada ahli materi memperoleh persentase sebesar 88% dengan kriteria sangat layak. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran pintar fisika sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika pada materi fluida statis. Hasil lengkap terlampir pada Lampiran 7.

## 2. Analisis Instrumen Tes

### a. Validitas

Validitas merupakan ukuran yang digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana instrumen penelitian dapat mengukur variabel yang ingin diukur secara akurat. Soal tes harus melalui uji validitas oleh validator terlebih dahulu sebelum diberikan kepada siswa. Berdasarkan hasil validasi butir soal oleh validator, diperoleh persentase sebesar 96%. Hasil analisis validasi soal dapat dilihat pada Lampiran 10.

Instrumen soal yang telah dinyatakan kelayakannya oleh validator ahli, selanjutnya diujicobakan kepada siswa untuk menentukan butir soal yang sesuai untuk digunakan dalam *pretest-posttest*. Analisis uji validitas soal uraian dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *Product Moment*. Soal dapat dikatakan valid jika  $r_{xy} > r_{tabel}$ . Uji coba ini dilakukan di kelas XII MIPA 1 dengan jumlah siswa sebanyak 36 orang. Hasil validitas soal ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Uji Validitas Soal

| Validitas                         | No Soal    | Jumlah |
|-----------------------------------|------------|--------|
| Valid                             | 3,5,7,8,9  | 5      |
| Tidak Valid                       | 1,2,4,6,10 | 5      |
| Jumlah Soal Valid dan Tidak Valid |            | 10     |

Berdasarkan uji validitas butir soal, diketahui terdapat 5 soal yang tidak valid, yaitu soal nomor 1, 2, 4, 6, dan 10. Terdapat juga 5 soal yang valid, yaitu soal nomor 3, 5, 7, 8, dan 9 yang memuat indikator keterampilan berpikir kritis. Rekapitulasi perhitungan uji validitas menggunakan *Microsoft Excel* 2021 dapat dilihat pada Lampiran 12.

b. Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui konsistensi jawaban pada soal meskipun diulang beberapa kali. Reliabilitas instrumen untuk soal uraian dapat diuji menggunakan rumus  $r_{hitung}$  (koefisien reliabilitas tes). Soal dianggap reliabel jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dengan nilai signifikansi 5%.

Nilai  $r_{tabel}$  untuk jumlah responden uji coba sebanyak 36 siswa adalah 0,329. Hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa nilai  $r_{hitung}$  sebesar 0,613 dengan kriteria sedang. Berdasarkan nilai tersebut, maka soal dikatakan reliabel karena  $r_{hitung} (0,613) > r_{tabel} (0,329)$ . Hasil uji reliabilitas terlampir pada Lampiran 12.

c. Tingkat Kesukaran

Analisis selanjutnya dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal yang digunakan. Berdasarkan hasil validasi, terdapat 5 soal yang valid dan semuanya berada pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa soal-soal tersebut memiliki tingkat kesulitan yang sesuai untuk mengukur kemampuan siswa. Hasil uji tingkat kesukaran terlampir pada Lampiran 12.

d. Daya Pembeda

Terdapat empat kriteria daya pembeda soal yaitu sangat baik, baik, cukup dan buruk. Berdasarkan jumlah soal yang valid, 2 soal berkategori sangat baik, dan 3 soal berkategori baik. Hasil uji daya pembeda soal ditunjukkan pada Tabel 4.5. Rekapitulasi perhitungan uji daya beda dapat dilihat pada Lampiran 12.

Tabel 4.5 Hasil Uji Daya Pembeda

| Jumlah Soal | Daya Pembeda | Nomor Soal     |
|-------------|--------------|----------------|
| 2           | Sangat Baik  | 3, 8           |
| 3           | Baik         | 5, 7, 9        |
| 0           | Cukup        | -              |
| 5           | Buruk        | 1, 2, 4, 6, 10 |

### 3. Hasil Angket Respons Pengguna

#### a. Hasil Angket Respons Guru

Angket ini diberikan kepada guru untuk mengukur tingkat kepraktisan terhadap media pembelajaran pintar fisika yang dikembangkan. Guru yang mengisi angket adalah salah satu guru mata pelajaran fisika di kelas yang menjadi sampel penelitian. Penilaian dalam angket ini menggunakan skala *likert* dari 1 hingga 4, dengan kriteria sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju dan sangat setuju. Hasil analisis angket respons guru ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Angket Respons Guru

| Aspek                                  | Rata-Rata | %   | Ket            |
|----------------------------------------|-----------|-----|----------------|
| Tampilan Website                       | 3,67      | 92  | Sangat Praktis |
| Kemudahan Penggunaan Website           | 3,33      | 83  | Sangat Praktis |
| Penyajian Materi                       | 3,50      | 88  | Sangat Praktis |
| Efektif dan Efisien                    | 3,00      | 75  | Praktis        |
| Ketercakupan Indikator Berpikir Kritis | 4,00      | 100 | Sangat Praktis |
| Rata-Rata Persentase                   |           | 88  | Sangat Praktis |

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa persentase tertinggi terdapat pada aspek ketercakupan indikator

berpikir kritis sebesar 100% sedangkan persentase terendah terdapat pada aspek efektif dan efisien sebesar 83%.

b. Hasil Angket Respons Siswa

Angket respons siswa diberikan setelah siswa menggunakan media pembelajaran pintar fisika. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepraktisan atau tanggapan siswa terhadap media pembelajaran pintar fisika yang telah dikembangkan. Siswa yang mengisi angket ini merupakan siswa kelas XI MIPA 3 yang menjadi sampel penelitian dengan jumlah 34 siswa.

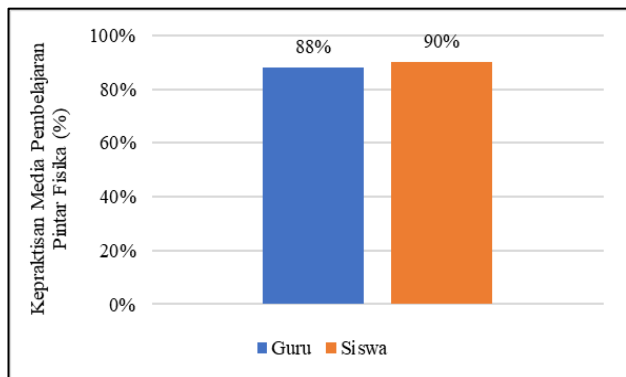
Kriteria penilaian pada angket didasarkan pada skala *likert* 1 hingga 4 yang terdiri dari pilihan sangat setuju, setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju. Hasil analisis angket respon siswa dapat dilihat pada Tabel 4.7. Instrumen serta rekapitulasi hasil analisis angket respon siswa dapat dilihat pada Lampiran 25 dan Lampiran 27.

Tabel 4.7 Hasil Angket Respon Siswa

| Aspek                                  | Rata-Rata | %  | Ket.           |
|----------------------------------------|-----------|----|----------------|
| Tampilan <i>Website</i>                | 3,56      | 89 | Sangat Praktis |
| Kemudahan Penggunaan <i>Website</i>    | 3,66      | 91 | Sangat Praktis |
| Materi                                 | 3,62      | 90 | Sangat Praktis |
| Ketercakupan Indikator Berpikir Kritis | 3,61      | 90 | Sangat Praktis |
| Rata-Rata Persentase                   |           | 90 | Sangat Praktis |

Berdasarkan hasil angket respons siswa, persentase tertinggi terdapat pada aspek kemudahan penggunaan *website* yaitu 91% sedangkan persentase terendah terdapat pada aspek tampilan *website* yaitu 89%.

Hasil analisis angket respon guru dan siswa terhadap penggunaan media pembelajaran pintar fisika dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Hasil Angket Respons Guru dan Siswa

Gambar 4.12 menunjukkan hasil dari angket respons guru dan siswa setelah menggunakan media pembelajaran pintar fisika. Hasil respons guru diperoleh persentase sebesar 88% dengan kriteria sangat praktis dan respons siswa diperoleh persentase sebesar 90% dengan kriteria sangat praktis. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran pintar fisika sangat praktis digunakan oleh siswa maupun guru sebagai media pembelajaran fisika.

4. Hasil Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa  
a. Uji Normalitas

Uji normalitas berguna untuk mengetahui apakah data mengikuti distribusi normal atau tidak. Rumus yang digunakan untuk uji normalitas dalam penelitian ini adalah rumus uji *Liliefors*. Berdasarkan hasil perhitungan, nilai *pretest* didapatkan  $L_{hitung}(0,110) < L_{tabel}(0,152)$  dan nilai *posttest* memperoleh  $L_{hitung}(0,136) < L_{tabel}(0,152)$  dengan taraf kesalahan 5%. Perhitungan tersebut menunjukkan bahwa nilai *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal. Perhitungan lengkap uji normalitas menggunakan *Microsoft Excel 2021* terlampir pada Lampiran 19.

b. Uji *N-Gain*

*N-Gain* digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah diberikan perlakuan media pembelajaran pintar fisika. *Pretest* dilakukan sebelum siswa menggunakan media pembelajaran pintar fisika sedangkan *posttest* dilakukan setelah siswa menggunakan media pembelajaran pintar fisika. *Pretest* dan *posttest* masing-masing terdiri dari 5 soal uraian yang sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis. Hasil uji *N-Gain* dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Uji *N-Gain*

| Tes                     | Rata-Rata | <i>N-Gain</i> | Ket.   |
|-------------------------|-----------|---------------|--------|
| <i>Pretest</i>          | 34,65     |               |        |
| <i>Posttest</i>         | 80,85     |               |        |
| <i>Posttest-Pretest</i> | 46,21     | 0,69          | Sedang |
| <i>Max-Pretest</i>      | 65,35     |               |        |

Hasil perhitungan uji *N-Gain* memperoleh nilai sebesar 0,69 dengan kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa meningkat setelah menggunakan media pembelajaran pintar fisika. Hasil lengkap perhitungan uji *N-Gain* dapat dilihat pada Lampiran 20.

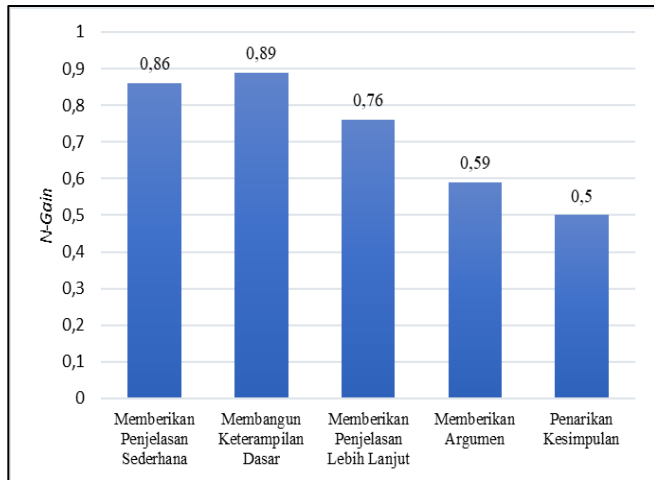
c. Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa diukur menggunakan instrumen tes yang berupa soal *pretest* dan *posttest*. Soal *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada siswa memuat indikator keterampilan berpikir kritis yang dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis dalam Soal *Pretest-Posttest*

| Indikator                          | No. Soal |
|------------------------------------|----------|
| Membangun keterampilan dasar       | 2        |
| Memberikan penjelasan sederhana    | 3        |
| Memberikan argumen                 | 4        |
| Memberikan penjelasan lebih lanjut | 1        |
| Penarikan kesimpulan               | 5        |

Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* yang telah dilakukan siswa terdapat peningkatan pada tiap butir soal yang dibuktikan dengan perhitungan *N-Gain* di tiap butir soalnya. Hasil *N-Gain* tiap butir soal *pretest-posttest* ditunjukkan pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Hasil *N-gain* Tiap Aspek pada Soal *Pretest* dan *Posttest*

### C. Revisi Produk

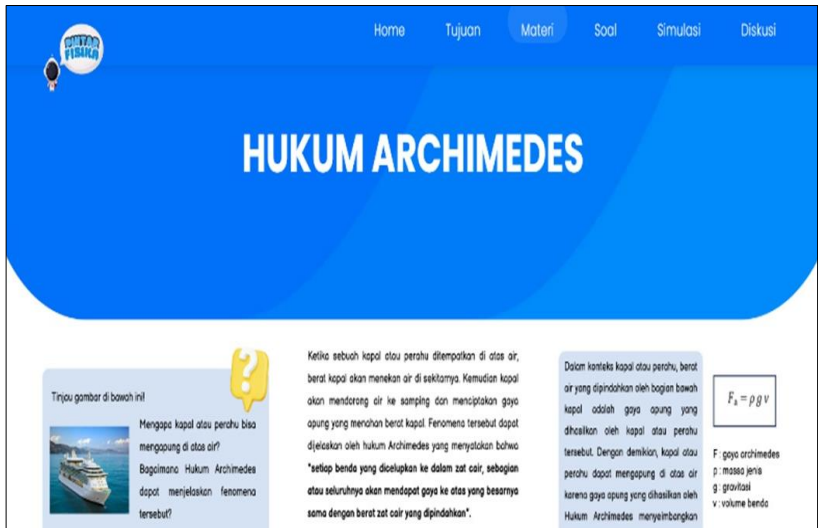
Tujuan dari revisi produk adalah untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan kebutuhan di lapangan. Hasil pengembangan media pembelajaran pintar fisika ini mendapatkan saran dan masukan dari validator ahli setelah memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Saran dan masukan yang diterima digunakan sebagai bahan evaluasi pada tahap akhir. Evaluasi ini bertujuan untuk memperbaiki dan menyempurnakan produk agar lebih efektif sesuai dengan kebutuhan. Kritik dan saran yang diberikan oleh validator ahli terhadap media pembelajaran pintar fisika diantaranya sebagai berikut:

## 1. Aspek Media

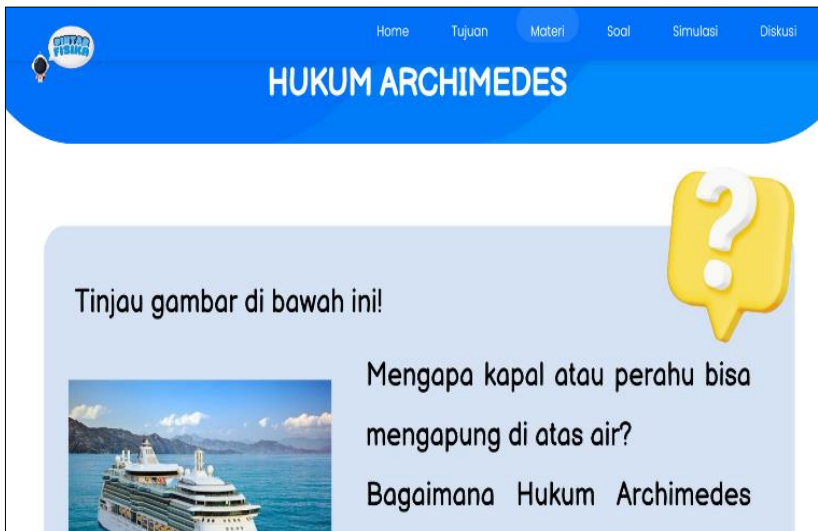
- a. Tata letak untuk PC diurutkan ke bawah. Revisi tata letak untuk PC dapat dilihat pada Gambar 4.14.
- b. *Font* terlalu kecil. Revisi font dapat dilihat pada Gambar 4.15.
- c. Informasi penggunaan perlu ditambahkan. Penambahan informasi penggunaan dapat dilihat pada Gambar 4.16.
- d. Bagian simulasi dirapikan tata letaknya. Revisi bagian simulasi dapat dilihat pada Gambar 4.17.

## 2. Aspek Materi

- a. Pada menu penerapan, rumus tegangan permukaan diberi keterangan rumus. Revisi rumus tegangan dapat dilihat pada Gambar 4.18.
- b. Pada menu tekanan hidrostatik, rumus diberi keterangan. Revisi rumus tekanan hidrostatik dapat dilihat pada Gambar 4.19.
- c. Tujuan mencakup level kognitif yang lebih tinggi. Revisi tujuan dapat dilihat pada Gambar 4.20.



Sebelum Revisi



Setelah Revisi  
Gambar 4.14 Revisi Tata Letak Pc

# PENDAHULUAN

## PENGERTIAN

**FLUIDA** merupakan zat yang dapat mengalir dan bentuknya selalu mengikuti wadah yang ditempatinya. Ditinjau dari keadaan fisiknya, fluida dibagi menjadi dua, yaitu fluida statis dan fluida dinamis. **Fluida statis** merupakan keadaan fluida yang diam atau tidak mengalami pergerakan. Meskipun tidak mengalami aliran, fluida statis masih memiliki sifat-sifat mekanik seperti tekanan, yang dapat mempengaruhi objek di dalamnya.

## MASSA JENIS

Tinjau gambar di bawah ini!



Pernahkah kamu membandingkan antara kayu dan besi? Apakah benar bahwa bola besi lebih berat daripada segelondong kayu? Mengapa demikian?



Sebelum Revisi

# PENDAHULUAN

## PENGERTIAN

**FLUIDA** merupakan zat yang dapat mengalir dan bentuknya selalu mengikuti wadah yang ditempatinya.

Ditinjau dari keadaan fisiknya, fluida dibagi menjadi dua, yaitu fluida statis dan fluida dinamis. **Fluida statis** merupakan keadaan fluida yang diam atau tidak mengalami pergerakan. Meskipun tidak mengalami aliran, fluida statis masih memiliki sifat-sifat mekanik seperti tekanan, yang dapat mempengaruhi objek di dalamnya.

Setelah Revisi  
Gambar 4.15 Revisi *Font*



Sebelum Revisi



Setelah Revisi  
Gambar 4.16 Penambahan Informasi Pengguna



# PRAKTIKUM

Lab Simulation



## A. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Menjelaskan konsep tekanan hidrostatik
2. Menentukan faktor-faktor yang menyebabkan tekanan hidrostatik

## B. LANGKAH KERJA

Perhatikan petunjuk dibawah ini!

1. Klik "Lab Simulation"
2. Klik bagian off pada menu Atmosphere lalu berikan ceklis pada kotak Grid.
3. Tarik kran cairan sampai memenuhi wadah.
4. Kemudian tarik Pressure meter ke dalam wadah fluida dan letakkan pada kedalaman 3 meter, tarik pressure meter kedua pada kedalaman 2 meter dan tarik pressure meter kedua pada kedalaman 1 meter.
5. Catat nilai kedalaman dan tekanan hidrostatik yang terukur di pressure meter pada tabel hasil pengamatan 1.
6. Lakukan langkah 4 dan 5 menggunakan fluida cair berikutnya yaitu gasoline dan honey dengan menggeser bar Fluid Density dan catat hasilnya pada tabel pengamatan 2 dan 3.

Sebelum Revisi



# SIMULASI

Lab Simulation

Pengumpulan Tugas



## A. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Menjelaskan konsep tekanan hidrostatik
2. Menentukan faktor-faktor yang menyebabkan tekanan hidrostatik

## B. LANGKAH KERJA

Perhatikan petunjuk dibawah ini!

1. Klik "Lab Simulation"
2. Klik bagian off pada menu Atmosphere lalu berikan ceklis pada kotak Grid.
3. Tarik kran cairan sampai memenuhi wadah.
4. Kemudian tarik Pressure meter ke dalam wadah fluida dan letakkan pada kedalaman 3 meter, tarik pressure meter kedua pada kedalaman 2 meter dan tarik pressure meter kedua pada kedalaman 1 meter.
5. Catat nilai kedalaman dan tekanan hidrostatik yang terukur di pressure meter pada tabel hasil pengamatan 1.
6. Lakukan langkah 4 dan 5 menggunakan fluida cair berikutnya yaitu gasoline dan honey dengan menggeser bar Fluid Density dan catat hasilnya pada tabel pengamatan 2 dan 3.

Setelah Revisi  
Gambar 4.17 Revisi Bagian Simulasi

## TEGANGAN PERMUKAAN

Tegangan permukaan merupakan kecenderungan permukaan zat cair untuk menegang sehingga permukaannya seperti ditutupi oleh suatu lapisan. Tegangan permukaan didefinisikan sebagai **perbandingan antara gaya tegangan permukaan  $F$  dengan panjang permukaan  $d$  tempat gaya tersebut bekerja.**

$$\gamma = \frac{F}{d}$$

Sebelum Revisi

## TEGANGAN PERMUKAAN

Tegangan permukaan merupakan kecenderungan permukaan zat cair untuk menegang sehingga permukaannya seperti ditutupi oleh suatu lapisan. Tegangan permukaan didefinisikan sebagai **perbandingan antara gaya tegangan permukaan  $F$  dengan panjang permukaan  $d$  tempat gaya tersebut bekerja.**

$$\gamma = \frac{F}{d}$$

$F$  = gaya (N)

$\gamma$  = tegangan permukaan (N/m)

$d$  = panjang permukaan (m)

Setelah Revisi

Gambar 4.18 Revisi Rumus Tegangan Permukaan

## TEKANAN HIDROSTATIS

Prinsip tekanan hidrostatik menyatakan bahwa tekanan dalam fluida meningkat dengan kedalaman. Persamaan tekanan di dasar bejana akibat tinggi fluida sebesar  $h$ , dapat dituliskan melalui persamaan di bawah ini :

$$P_h = \rho gh$$

Sebelum Revisi

## TEKANAN HIDROSTATIS

Prinsip tekanan hidrostatik menyatakan bahwa tekanan dalam fluida meningkat dengan kedalaman. Persamaan tekanan di dasar bejana akibat tinggi fluida sebesar  $h$ , dapat dituliskan melalui persamaan di bawah ini :

$$P_h = \rho gh$$

$P_h$  : tekanan hidrostatik ( $\text{N/m}^2$ )

$\rho$  : massa jenis zat cair ( $\text{kg/m}^3$ )

$g$  : gravitasi bumi ( $\text{m/s}^2$ )

$h$  : kedalaman zat cair dari permukaan (m)

Setelah Revisi

Gambar 4.19 Revisi Rumus Tekanan Hidrostatik



# TUJUAN

- 1 Memahami tekanan yang dialami oleh sebuah benda akibat gaya tekan
- 2 Memahami penerapan hukum Pascal dan Archimedes
- 3 Memahami prinsip terjadinya tegangan permukaan pada zat cair
- 4 Memahami prinsip terjadinya kapilaritas pada zat cair
- 5 Memahami prinsip terjadinya viskositas pada zat cair

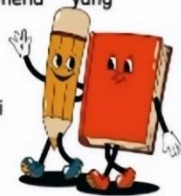


Sebelum Revisi



# TUJUAN

- 1 Menjelaskan tekanan yang dialami oleh sebuah benda akibat gaya tekan
- 2 Menyebutkan prinsip hukum Pascal dan Archimedes dengan benar
- 3 Menganalisis prinsip hukum Pascal dan Archimedes dalam kehidupan sehari-hari dengan benar
- 4 Menyebutkan prinsip terjadinya kapilaritas, viskositas dan tegangan permukaan pada zat cair
- 5 Menganalisis fenomena-fenomena yang berkaitan dengan fluida statis
- 6 Melakukan percobaan mengenai tekanan hidrostatik



Setelah Revisi  
Gambar 4.20 Revisi Tujuan

#### **D. Pembahasan**

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 2 Purwakarta pada tanggal 19 September sampai 3 Oktober 2024. Kegiatan uji coba dilakukan di kelas XII MIPA 1 dengan jumlah siswa sebanyak 36 siswa dan kegiatan penelitian dilakukan di kelas XI MIPA 3 dengan jumlah siswa sebanyak 34 siswa.

Penelitian ini merupakan penelitian jenis *R&D* dengan model pengembangan *ADDIE*. Hasil produk dari pengembangan ini ialah media pembelajaran pintar fisika yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi fluida statis. Media pembelajaran pintar fisika dikembangkan menggunakan *software Visual Studio Code* dengan format *html css*.

Tahap analisis dilakukan melalui kegiatan *pra riset* di SMAN 2 Purwakarta. Analisis kebutuhan dan materi diperoleh melalui wawancara dengan salah satu guru fisika. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa media pembelajaran *website* belum pernah digunakan selama pembelajaran fisika. Siswa hanya menggunakan media pembelajaran berupa papan tulis dan *power point* yang menyebabkan siswa merasa jenuh dan kurang minat dengan pelajaran fisika. Siswa membutuhkan media pembelajaran lainnya yang belum pernah digunakan sebelumnya. Hasil analisis materi menunjukkan bahwa materi fluida statis

merupakan materi fisika yang dianggap rumit oleh siswa. Sedangkan, hasil analisis keterampilan berpikir kritis siswa menunjukkan bahwa belum tersedianya media pembelajaran yang menunjang dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dan rata-rata nilai ulangan harian fisika yang masih dibawah KKM menunjukkan keterampilan berpikir kritis siswa masih rendah.

Tahap desain dilakukan dengan merancang instrumen dan menyusun kerangka produk. Instrumen yang digunakan berupa lembar validasi ahli, angket respon guru dan siswa serta soal *pretest* dan *posttest*. Kerangka produk meliputi logo, *home*, petunjuk, tujuan, materi, soal, simulasi, diskusi dan profil.

Tahap pengembangan diawali dengan menyiapkan *software Visual Studio Code* lalu menyusun produk sesuai dengan kerangka produk yang telah dirancang. Media pembelajaran pintar fisika yang sudah dikembangkan divalidasi oleh ahli untuk mengetahui kelayakannya dan kekurangannya untuk bahan evaluasi. Validator ahli media dan materi berjumlah 4 orang dan masing-masing validator memberikan kritik dan saran terhadap media pembelajaran pintar fisika yang dikembangkan. Hasil validasi produk dari ahli media diperoleh persentase sebesar 94% dengan kriteria sangat layak. Aspek yang dinilai pada penilaian media meliputi tampilan *website*, kemudahan penggunaan, serta

efektif dan efisien. Hasil validasi dari ahli materi diperoleh persentase sebesar 88% dengan kriteria sangat layak yang mencakup aspek penyajian materi dan ketercukupan indikator keterampilan berpikir kritis.

Produk yang telah divalidasi, selanjutnya diujicobakan dengan melibatkan salah satu guru fisika kelas XI MIPA dan 34 siswa kelas XI MIPA 3. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk mengetahui respons guru dan siswa terhadap media pembelajaran pintar fisika yang telah dikembangkan. Uji coba respons guru dilakukan dengan menggunakan angket respons setelah penggunaan media pembelajaran pintar fisika. Hasil dari angket respons guru diperoleh persentase sebesar 88% dengan kriteria sangat praktis. Berdasarkan hasil lembar respons guru, media pembelajaran pintar fisika dinilai sangat praktis dan dapat digunakan secara fleksibel.

Hasil angket respons siswa menunjukkan persentase sebesar 90% dengan kriteria sangat praktis. Siswa mencoba produk dengan mempelajari materi, melakukan simulasi dan mengerjakan latihan soal yang tersedia di media pembelajaran pintar fisika. Berdasarkan hasil pengamatan peneliti dan lembar respon siswa, terlihat bahwa siswa antusias dalam menggunakan media pembelajaran pintar fisika. Siswa juga merasakan peningkatan dalam pemahaman materi fisika.

Soal yang diujicobakan kepada siswa berjumlah 10 soal bentuk uraian yang memuat indikator keterampilan berpikir

kritis siswa. Soal yang digunakan sebelumnya sudah divalidasi oleh validator yang meliputi isi, kontruksi, bahasa, dan kegrafisan. Soal yang telah dikerjakan oleh siswa kemudian dianalisis untuk mengetahui reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal. Uji reliabilitas soal memperoleh hasil  $r_{hitung} (0,613) > r_{tabel} (0,329)$  sehingga soal dinyatakan reliabel. Hasil dari uji tingkat kesukaran diperoleh hasil semua soal berkategori sedang. Hasil dari uji daya pembeda soal untuk soal yang valid diperoleh hasil 2 soal berkategori sangat baik, dan 3 soal berkategori baik. Soal yang digunakan untuk *pretest-posttest* ialah 5 soal uraian yang dinyatakan valid pada uji coba.

Soal *pretest-posttest* diberikan pada kelas XI MIPA 3. *Pretest* diberikan kepada siswa sebelum menggunakan media pembelajaran pintar fisika sedangkan *posttest* diberikan setelah menggunakan media pembelajaran pintar fisika. Tes ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana media pembelajaran pintar fisika efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Hasil dari soal *pretest* dan *posttest* kemudian dianalisis dan diperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,69 dengan kriteria sedang. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran pintar fisika efektif digunakan sebagai media pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Berikut penjelasan terkait indikator keterampilan berpikir kritis pada setiap soal

berdasarkan hasil lembar *pretest* dan *posttest*. Lembar soal *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Lampiran 15.

1. Indikator memberikan penjelasan lebih lanjut

Soal nomor 1 dengan indikator memberikan penjelasan lebih lanjut memperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,86 dengan kriteria tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa siswa dapat menguasai indikator memberikan penjelasan lebih lanjut setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media pembelajaran pintar fisika. Berpikir kritis dalam hal memberikan penjelasan lebih lanjut, guru perlu membimbing siswa untuk membangun dan mengevaluasi pemahaman siswa secara mandiri sehingga siswa dapat mengaplikasikan keterampilan berpikir kritis secara mandiri dalam berbagai situasi (Wayudi et al., 2020). Salah satu soal yang diberikan pada indikator ini adalah dengan meminta siswa menjelaskan secara mendalam mekanisme kinerja kapal selam yang melibatkan gaya apung, densitas, dan prinsip archimedes.

2. Indikator membangun keterampilan dasar

Soal nomor 2 dengan indikator membangun keterampilan dasar diperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,89 dengan kriteria tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa setelah siswa mengikuti pembelajaran dengan media pembelajaran pintar fisika, mereka mampu menguasai indikator membangun keterampilan dasar. Soal pada

indikator ini meminta siswa untuk memahami fenomena es yang terapung dan menjelaskan alasan es tersebut dapat terapung dengan menghubungkan fakta dan pengetahuan dasar yang dimiliki siswa.

3. Indikator memberikan penjelasan sederhana

Soal nomor 3 dengan indikator memberikan penjelasan sederhana diperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,76 dengan kriteria tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa siswa sudah dapat menguasai indikator memberikan penjelasan sederhana setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media pembelajaran pintar fisika. Melalui kebiasaan yang terlatih, seperti merumuskan masalah dan memberikan jawaban yang memerlukan penjelasan, siswa secara bertahap dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis. (Apiati & Hermanto, 2020). Soal yang diberikan pada indikator ini meminta siswa untuk menjelaskan fenomena kapilaritas dengan konsep dasar fisika yang telah dipelajari.

4. Indikator memberikan argumen

Soal nomor 4 dengan indikator memberikan argument diperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,59 dengan kriteria sedang. Hal ini menunjukkan bahwa siswa dapat menguasai indikator memberikan argumen setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media pembelajaran pintar fisika. Soal dengan indikator ini

meminta siswa untuk memberikan argumennya terhadap fenomena semburan air berdasarkan konsep tekanan hidrostatik yang dipahaminya.

5. Indikator penarikan kesimpulan

Soal nomor 5 dengan indikator penarikan kesimpulan diperoleh persentase *N-Gain* sebesar 0,50 dengan kriteria sedang. Hal ini menunjukkan bahwa siswa dapat menguasai indikator penarikan kesimpulan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media pembelajaran pintar fisika. Soal pada indikator ini meminta siswa untuk menganalisis data yang diberikan dan menyimpulkan cairan dengan viskositas paling tinggi berdasarkan pengamatan waktu.

Berdasarkan hasil validasi ahli media dan materi, angket respons guru dan siswa serta nilai *pretest* dan *posttest*, media pembelajaran pintar fisika dinyatakan sangat valid, praktis dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran pada materi fluida statis kelas XI MIPA untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian Sevtia et al., (2022) yang menunjukkan bahwa media pembelajaran digital berbasis *website* sangat cocok digunakan sebagai media pembelajaran yang dapat membantu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa tidak terlepas dari isi yang terkandung pada media pembelajaran pintar fisika. Hal ini karena indikator keterampilan berpikir kritis juga diterapkan dalam media pembelajaran pintar fisika. Empat indikator seperti memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, memberikan penjelasan lebih lanjut dan mengambil kesimpulan diterapkan dalam pertanyaan atau latihan soal yang terdapat pada media pembelajaran pintar fisika sedangkan untuk indikator menyusun strategi dan taktik diterapkan dalam simulasi yang terdapat dalam media pembelajaran pintar fisika.

Simulasi dalam media pembelajaran pintar fisika ini dilengkapi dengan penggunaan LKPD yang berguna untuk memfasilitasi pembelajaran aktif dan pemikiran kritis. Komponen LKPD terdiri dari petunjuk kerja yang memberikan arahan jelas sehingga siswa dapat memahami tahapan kegiatan siswa secara mandiri serta disertai pertanyaan reflektif yang memancing siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan memberikan penjelasan lebih lanjut berdasarkan data yang disediakan.

Selain itu, media pembelajaran pintar fisika ini fleksibel digunakan dimana saja dan kapan saja. Terdapat materi berilustrasi yang dapat menambah

pemahaman siswa mengenai materi fluida statis karena materi yang dilengkapi dengan ilustrasi akan mudah diterima oleh siswa (Mawaddah et al., 2020).

Selain kelebihan media pembelajaran fisika yang telah dipaparkan, media pembelajaran pintar fisika juga memiliki kekurangan yang menjadi kendala pada saat proses pembelajaran. Kekurangan dari media pembelajaran fisika adalah terdapat jeda pada beberapa halaman sehingga siswa harus menunggu sehingga menyita waktu pembelajaran. Kendala saat pembelajaran juga disebabkan karena akses internet pada beberapa *smartphone* siswa yang kurang memadai sehingga beberapa siswa harus *sharing* dengan temannya untuk mengikuti pembelajaran menggunakan media pembelajaran pintar fisika. Implementasi media pembelajaran pintar fisika pada proses pembelajaran dikatakan masih kurang sesuai dengan yang telah dikonsepskan. Hal tersebut dikarenakan ada beberapa kendala yang dialami saat proses pembelajaran dan waktu penelitian yang bersamaan dengan kegiatan sekolah lainnya sehingga penyampaian materi fluida statis belum disampaikan secara menyeluruh.

Oleh karena itu, agar pengembangan media pembelajaran pintar fisika ini dapat terus digunakan sebagai alat yang efektif dalam meningkatkan

keterampilan berpikir kritis siswa tentunya perlu dilakukan peningkatan fitur media yang lebih baik lagi misalnya penambahan fitur *feedback* otomatis yang memungkinkan siswa menerima umpan balik otomatis untuk jawaban mereka. Fitur tersebut dapat membantu siswa mempertimbangkan kesalahan dan mengevaluasi jawaban secara mandiri. Media pembelajaran pintar fisika ini juga dapat menyertakan fitur riwayat pembelajaran yang memungkinkan siswa dan guru dapat memantau perkembangan belajar siswa sehingga dapat menganalisis pola belajar tiap siswa serta merancang strategi belajar yang lebih efektif. Evaluasi berkala juga harus selalu dilakukan untuk memastikan media pembelajaran pintar fisika ini tetap sesuai dengan perkembangan teknologi, kebutuhan siswa dan kurikulum yang ada sehingga keterampilan berpikir kritis siswa dapat terus ditingkatkan secara optimal.

#### **E. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian dan pengembangan media pembelajaran pintar fisika ini memiliki beberapa keterbatasan sebagai berikut :

1. Materi dalam media pembelajaran pintar fisika yang dikembangkan hanya terbatas pada materi fluida statis

kelas XI, sehingga belum diketahui tingkat kelayakan dan keefektifan produk jika diterapkan pada materi lain.

2. Populasi dan sampel yang digunakan dalam penelitian ini terbatas pada satu sekolah dan satu kelas.
3. Media pembelajaran pintar fisika yang dikembangkan membutuhkan akses internet, sehingga guru dan siswa yang tidak memiliki koneksi internet tidak dapat mengaksesnya.
4. Penelitian ini dilakukan bersamaan dengan kegiatan sekolah lainnya, sehingga waktu pelaksanaannya terbatas dan kurang optimal.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Tingkat kelayakan media pembelajaran pintar fisika pada materi fluida statis dinyatakan sangat layak. Hal ini ditunjukkan melalui hasil validasi ahli media dan ahli materi yang memperoleh persentase kelayakan masing-masing sebesar 94% dan 88%, dengan kriteria sangat layak.
2. Respons guru dan siswa terhadap media pembelajaran pintar fisika sebagai penunjang media pembelajaran fisika pada materi fluida statis dinyatakan sangat praktis. Hal ini ditunjukkan dengan angket respons guru dan siswa yang memperoleh persentase sebesar 88% dan 90% dengan kriteria sangat praktis.
3. Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah menggunakan media pembelajaran pintar fisika pada materi fluida statis dinyatakan meningkat. Hal ini ditunjukkan dari perolehan nilai uji *N-Gain* yaitu 0,69 dengan kategori sedang.

## **B. Saran**

Peningkatan kualitas produk diperlukan untuk menghasilkan media pembelajaran yang lebih baik. Berikut ini adalah beberapa saran untuk pemanfaatan produk tersebut:

1. Media pembelajaran pintar fisika perlu diuji coba lebih luas dengan menambahkan materi yang berbeda serta ilustrasi dan konsep yang lebih menarik sesuai dengan kebutuhan siswa.
2. Perlu adanya pemanfaatan teknologi lain untuk mengembangkan media pembelajaran yang lebih beragam dan berkualitas.
3. Perlu waktu yang lebih banyak untuk penelitian agar penelitian yang dilakukan tidak terbatas oleh waktu dan hasil yang didapatkan optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2016). *Fisika Dasar I*. Institut Teknologi Bandung.
- Aldoobie, N. (2015). ADDIE Model. *American International Journal of Contemporary Research*, 5(6), 68–72.
- Apiati, V., & Hermanto, R. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik dalam Memecahkan Masalah Matematik Berdasarkan Gaya Belajar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 167–178.  
<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.630>
- Ariadila, S. N., Nuryati Silalahi, Y. F., Fadiyah, F. H., Jamaludin, U., & Setiawan, S. (2023). Analisis Pentingnya Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Pembelajaran Bagi Siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(20), 664–669.
- Arikunto. (2018). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (3rd ed.). Bumi Aksara.
- Arsyad, A. (2015). *Media Pembelajaran*. Rajawali Press.
- Asmita, Yulianti, D., Kurniawan, D. A., Maison, Isnaini, N., Nurjanah, K., & Sari, I. D. P. (2022). Analisis Permasalahan Guru dalam Menerapkan Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran Fisika di MAN 1 Tanjung Jabung Barat. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(2), 170–177.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.37030/jpm.vl2i2.556>
- Barudin, T. P. (2020). *Ayat Al-Qur'an tentang Berpikir Kritis*.
- Ennis, R. H. (1996). Critical Thinking Dispositions: Their Nature

- and Assessability. *Informal Logic*, 18(2), 165–182.  
<https://doi.org/10.22329/il.v18i2.2378>
- Ernawati, & Hakke, M. (2024). Desain Media Pembelajaran Matematika Berbasis Website. *Seminar Nasional Hasil Penelitian 2024*, 8–18. <https://doi.org/10.33087/phi.v4i1.79>
- Facione, P. a. (2015). *Critical Thinking : What It Is and Why It Counts*. California Academic Press.
- Febrita, Y., & Ulfah, M. (2019). Peranan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Prosiding DPNPM Unindra*, 4(1), 181–188.
- Giancoli, D. C. (2014). *Fisika Prinsip dan Aplikasi (Terjemahan)* (A. M. Drajat, A., Safitri (ed.); 7th ed.). Erlangga.
- Hake, R. (1999). *Analyzing Change/Gain Score*.
- Harefa, E. P., Waruwu, D. P., Hulu, A. H., & Bawamenewi, A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Bahasa Indonesia Berbasis Website dengan Menggunakan Model ADDIE. *Journal on Education*, 06(01), 4405–4410.
- Hermawan, I. (2019). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif dan Mixed Methode*. Hidayatul Quran Kuningan.
- KEMENAG RI. (2022). *At-Taubah Ayat 122*.
- Laeni, S., Zulkarnaen, & Efwinda, S. (2022). Model Discovery Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Negeri 13 Samarinda Materi Impuls dan Momentum. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPF)*, 3(2), 105–115.

<https://doi.org/10.30872/jlpf.v3i2.935>

Maritsa, A., Salsabila, U. H., Wafiq, M., Anindya, P. R., & Ma'shum, M. A. (2021). Pengaruh Teknologi dalam Dunia Pendidikan. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian Dan Kajian Sosial Keagamaan*, 18(2), 91–100.

<https://doi.org/10.46781/al-mutharahah.v18i2.303>

Mawaddah, I. Z., Andani, T., & Yuliani, H. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Berbasis Web Pada Pokok Bahasan Efek Doppler untuk SMA. *Seminar Nasional Fisika*, 42–50.

<https://fisika.fmipa.unesa.ac.id/proceedings/index.php/snf/article/view/133%0Ahttps://fisika.fmipa.unesa.ac.id/proceedings/index.php/snf/article/download/133/126>

Miftahulkhair, H. I., Kusnendar, J., & Wihardi, Y. (2020). Rancang Bangun Media Pembelajaran Berbasis Web Dengan Menggunakan Model Just Intime Teaching Guna Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Guru Komputer*, 1(2), 108–117.

Monita, O., Suseno, M., & Situmorang, R. (2022). Pengaruh Media Pembelajaran dan Kemampuan Awal Terhadap Hasil Belajar Bahasa Indonesia Siswa Kelas V SDN 1 Kereng Bangkirai Palangka Raya. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(2), 30–38.

Mulyanto, I. T., Fiantika, F. R., & Rachmadtullah, R. (2022). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SD pada Penerapan Model

- Discovery Learning. *Nautical : Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(1), 37–40.
- Novitasari, Y. S., Adrian, Q. J., & Kurnia, W. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Media Pembelajaran Berbasis Website (Studi Kasus: Bimbingan Belajar De Potlood). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTISI)*, 2(3), 136–147.
- Nurfadhillah, S., Ningsih, D. A., Ramadhania, P. R., & Sifa, U. N. (2021). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa SD Negeri Kohod III. *PENSA : Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 3(2), 243–255.
- Peprizal, & Syah, N. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(3), 455–467.
- Prakasiwi, L. R., Warsono, Gusemanto, T. G., & Herawati. (2021). Development of Adobe Animate Assisted Physics Learning Media as Online Learning Aid. *Proceedings of the 6th International Seminar on Science Education (ISSE 2020)*, 541, 574–581. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210326.083>
- Rayanto, Y. H., & Sugianti. (2020). *Penelitian Pengembangan Model ADDIE dan R2D2: Teori & Praktek*. Lembaga Academic & Research Institute.
- Riduwan. (2018). *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru Karyawan dan Peneliti Pemula*. Alfabeta.

- Saleh, R. R. M., & Nur, I. M. (2023). Proses Berpikir Siswa SMP Berdasarkan Gaya Kognitif Intuitif dan Sistematis dalam Menyelesaikan Masalah Invers Proporsi Ditinjau dari Teori Pemrosesan Informasi. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(3), 751–762. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i3.1163>
- Sevtia, A. F., Taufik, M., & Doyan, A. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Google Sites untuk Meningkatkan Kemampuan Penguasaan Konsep dan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(3), 1167–1173. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i3.743>
- Sugiharti. (2022). *Validasi Instrumen Penilaian Kognitif Berbasis Google Sites Materi Dinamika Partikel*. 6(3), 26–37.
- Sugiyono. (2019). *Statistika untuk Penelitian* (30th ed.). Alfabeta.
- Sugiyono. (2021). *Statistika untuk Penelitian*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sujarwanto, E. (2019). Pemahaman Konsep dan Kemampuan Penyelesaian Masalah dalam Pembelajaran Fisika. *Diffraction*, 1(1), 22–33.
- Suryani, N., Setiawan, A., & Putra, A. (2018). *Media Pembelajaran Inovatif dan Pengembangannya*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Sutiyono, A. (2015). *Pengembangan Instrumen Evaluasi Hasil Belajar*. CV. Karya Abadi Jaya.

- Wayudi, M., Suwatno, & Santoso, B. (2020). Kajian Analisis Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 5(1), 67–82. <https://doi.org/10.17509/jpm.v4i2.18008>
- Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar. *Journal on Education*, 5(2), 3928–3936. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.1074>
- Yuliana, E., & Subagiyo, L. (2020). Pembelajaran Fisika Berbasis Android dengan Program Adobe Flash CS 6 untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa SMA IT Granada Samarinda. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 1(2), 105–114.
- Yunita, & Susanto, A. (2020). Merancang Media Pembelajaran Berbasis Web Menggunakan Aplikasi Dreamweaver pada SMAN 1 Kapoiala. *Simkom*, 5(2), 9–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.51717/simkom.v5i2.43>
- Zainuddin, Astuti, R. D., Misbah, M., Wati, M., & Dewantara, D. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Generatif Materi Fluida Statis Terintegrasi Ayat-Ayat Al-Qur'an. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 9(1), 1–12. <https://doi.org/10.31571/saintek.v9i1.1539>
- Zemansky. (2003). *Fisika untuk Universitas*. Bina Cipta.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Hasil Wawancara Guru Fisika

#### LEMBAR WAWANCARA GURU FISIKA

#### PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PINTAR FISIKA PADA MATERI FLUIDA STATIS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Nama Sekolah : SMAN 2 Purwakarta  
 Nama Guru : Drs. R. Aris Kusumah, M.Pd  
 Waktu : 29 Mei 2024

| No | Pertanyaan                                                                                                                                                                            | Deskripsi                                                                                                                                                                           |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Apa kurikulum yang digunakan dalam pembelajaran fisika?                                                                                                                               | kurikulum 2013 revisi                                                                                                                                                               |
| 2. | Ada berapa rombongan belajar XI? Berapa kelas yang terdapat mata pelajaran fisika?                                                                                                    | ada 7 kelas reguler 4 kelas IPS                                                                                                                                                     |
| 3. | Berapa jam Pelajaran fisika di setiap kelasnya?                                                                                                                                       | 1 kali pertemuan 2 jam pelajaran seminggu 8 kali pertemuan                                                                                                                          |
| 4. | Berapa nilai KKM?                                                                                                                                                                     | 80                                                                                                                                                                                  |
| 5. | Berdasarkan pengamatan Bapak/Ibu, bagaimana minat siswa terhadap Pelajaran fisika?                                                                                                    | minat siswa terhadap pelajaran fisika sangat kurang karena mata pelajaran fisika dianggap di zaman ini sudah mulai menjauh.                                                         |
| 6. | Model pembelajaran apa saja yang sudah Bapak/Ibu terapkan di dalam pembelajaran fisika? Model apa yang paling efektif?                                                                | Kontekstual<br>Pembelajaran Sains guru dan latihan soal                                                                                                                             |
| 7. | Media apa yang sering digunakan dalam pembelajaran fisika?                                                                                                                            | Papan tulis                                                                                                                                                                         |
| 8. | Media pembelajaran itu sangat penting bagi praktisi Pendidikan. Menurut Bapak/Ibu apakah dengan menggunakan media pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa? | Iya media pembelajaran sangat penting untuk proses belajar mengajar khususnya slm meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Apalagi jika media yg digunakan lebih bervariasi |
| 9. | Apakah Bapak/Ibu sudah pernah menggunakan media pembelajaran berupa website?                                                                                                          | Belum pernah                                                                                                                                                                        |

|     |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10. | Bagaimana menurut Bapak/Ibu jika dalam pembelajaran fisika menggunakan media pembelajaran berupa website? Apakah sangat membantu siswa dalam proses pembelajaran? | sangat bagus cekah dan pastinya akan membantu siswa karena sekarang kan zaman nya teknologi jadi siswa sedikit-sedikit pegang ttp. mungkin <del>gitu</del> dengan ada website, penggunaan ttp nya lebih bermanfaat. |
| 11. | Apakah Bapak/Ibu sudah mulai memberikan pertanyaan yang mendorong kemampuan berpikir kritis? Jika sudah, bagaimana hasilnya? Jika belum, apa penyebabnya?         | Sudah. saya sudah mulai memberikan soal-soal ttp. Tapi ya begitu kadang siswa masih kebingungan mengerjakannya. Padahal soal sudah dibuat mirip seperti latihannya.                                                 |
| 12. | Menurut Bapak/Ibu, apakah kemampuan berpikir kritis perlu diterapkan bagi siswa dalam pembelajaran fisika?                                                        | perlu karena di fisika itu kan siswa dituntut untuk menelaah dan belajar mandiri jadi keterampilan berpikir kritis sangat perlu diterapkan dalam pembelajaran fisika                                                |
| 13. | Menurut pengamatan Bapak/Ibu, dalam pembelajaran fisika apakah kemampuan berpikir kritis siswa sudah tinggi?                                                      | menurut saya belum. ya mungkin sudah ada beberapa tapi rata-rata yang saya lihat belum.                                                                                                                             |
| 14. | Menurut pengamatan Bapak/Ibu, materi fisika apa yang sulit dipahami oleh siswa di kelas XI?                                                                       | fluida statis dan kinemis, dinamika rotasi                                                                                                                                                                          |
| 15. | Menurut Bapak/Ibu, pendapat terkait materi fluida itu seperti apa?                                                                                                | Kalau menurut saya mudah tapi mungkin siswa-siswa agak kesulitan karena banyak teori-teori dalam fluida yang harus dipahami.                                                                                        |
| 16. | Berapa nilai rata-rata kelas pada materi fluida                                                                                                                   | 76                                                                                                                                                                                                                  |
| 17. | Apa saja referensi/rujukan yang digunakan dalam pembelajaran fisika?                                                                                              | Buku ajar siswa                                                                                                                                                                                                     |
| 18. | Kendala apa saja yang Bapak/Ibu alami selama proses kegiatan pembelajaran fisika?                                                                                 | waktu. Karena waktu tiap pelajaran itu terbatas jadi agak sulit kalau mau menggunakan media lain                                                                                                                    |
| 19. | Solusi yang dilakukan untuk mengatasi kendala tersebut?                                                                                                           | Biasanya foto & dalam kelas langsung diberikan contoh & soal dan latihan soal karena biasanya siswa lebih senang langsung mengerjakan                                                                               |
| 20. | Berikan kritik dan saran Bapak/Ibu terkait media pembelajaran berbasis                                                                                            | semoga media yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam kegiatan belajar dan bisa digunakan untuk jangka                                                                                                          |

|                                               |                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| website yang akan dikembangkan oleh peneliti? | Peningkat. Semoga guru-guru fisika lebih termotivasi untuk menggunakan media yang lebih variatif seperti website ini |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Mengetahui,  
Guru Mata Pelajaran Fisika



Dr. R. Aris Kusuma S., M.Pd.....  
NIP. 196212 199512 1 001 .

## Lampiran 2 Nilai Ulangan Harian Fisika Kelas XI MIPA 3



PEMERINTAH DAERAH PROVINSI JAWA BARAT  
DINAS PENDIDIKAN  
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH IV  
SMA NEGERI 2 PURWAKARTA  
Jl. Raya Sadang No. 17 Telp.(0264) 201072 – 8224822 Purwakarta

### DAFTAR NILAI SISWA-SISWI KELAS XI MIPA 3 TAHUN AJARAN 2023/2024 KKM : 80

| No | NOMOR<br>INDUK | NAMA SISWA-SISWI              | P/L | NILAI SISWA |    |
|----|----------------|-------------------------------|-----|-------------|----|
|    |                |                               |     | P           | K  |
| 1  | 22231072       | ABIYU RAFA YUTA               |     | 65          | 65 |
| 2  | 22231073       | ABYAN FARAZ FAUZAN            |     | 80          | 80 |
| 3  | 22231074       | ADHI NUGROHO                  |     | 70          | 70 |
| 4  | 22231075       | ADYSA MISERICORDIA BERLIANTY  |     | 80          | 80 |
| 5  | 22231076       | ALIFAH GHEFIRA AZZAHRA        |     | 75          | 75 |
| 6  | 22231077       | ANGELINA DESICA ARTADHIA      |     | 70          | 75 |
| 7  | 22231078       | AZRA AINA ATHILAH NAZEEHA     |     | 80          | 80 |
| 8  | 22231079       | DALFA YANUAR SYAPUTRA         |     | 70          | 70 |
| 9  | 22231080       | DIONISIUS KHRISNANDAR         |     | 76          | 76 |
| 10 | 22231081       | EFRIM ARMANDO CLARI M         |     | 75          | 75 |
| 11 | 22231082       | FASYA FITRA NUR AISYAH        |     | 80          | 80 |
| 12 | 22231083       | FAZRI RIZKY BUAMONA           |     | 72          | 72 |
| 13 | 22231084       | GANITRI LIGAR PANGASTU        |     | 70          | 70 |
| 14 | 22231085       | GARDA WISNU KANCANA           |     | 80          | 80 |
| 15 | 22231086       | KARANGGA SAGARA PUTERA        |     | 70          | 70 |
| 16 | 22231087       | KYISA SHELIRA A               |     | 85          | 85 |
| 17 | 22231088       | M. FARREL SUWANDI             |     | 70          | 70 |
| 18 | 22231089       | MOCH. MAULANA FACHRIZAL       |     | 70          | 70 |
| 19 | 22231090       | MUHAMMAD FIKRI FATURRAHMAN    |     | 75          | 75 |
| 20 | 22231091       | MUHAMMAD NAUVAL GHAZI FASHA   |     | 80          | 80 |
| 21 | 22231092       | NADHILAH HALWA                |     | 80          | 80 |
| 22 | 22231093       | NAYA KHAIRUNNISA              |     | 85          | 85 |
| 23 | 22231094       | NEyla AULIZZA ANGGRAENY       |     | 85          | 85 |
| 24 | 22231095       | NURALIZA ROBIATUL MUHAROMI    |     | 80          | 80 |
| 25 | 23242429       | NURUL AZKIA MAULIDA           |     | 70          | 70 |
| 26 | 22231096       | PEBIA PINKAN SUMENDAP         |     | 80          | 80 |
| 27 | 22231097       | RENDY RIVALDY                 |     | 70          | 70 |
| 28 | 22231098       | SANDIKA WARDANI               |     | 75          | 75 |
| 29 | 22231099       | SANIB HIDAYAT ALFARIZI        |     | 75          | 75 |
| 30 | 22231100       | TAMITHA IMANNISA SHAUMI       |     | 80          | 80 |
| 31 | 22231101       | TENRYU TIMOTHY NAMORA EFFENDI |     | 70          | 70 |
| 32 | 22231102       | TIARA CINTA TRIANJANI         |     | 80          | 80 |
| 33 |                | ZAKIYATUL MISKIYAH            |     | 85          | 85 |
| 34 | 22231104       | ZALFA ZAHIRAH                 |     | 70          | 70 |

### Lampiran 3 Kisi-Kisi Lembar Validasi Ahli Media dan Ahli Materi

| No | Aspek                                  | Indikator                                                                       | Nomor Pernyataan |
|----|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1. | Tampilan <i>website</i>                | Kemenarikan tampilan desain <i>website</i> pintar fisika                        | 1                |
|    |                                        | Kesesuaian pemilihan jenis huruf dan ukuran pada <i>website</i> pintar fisika   | 2                |
|    |                                        | Kesesuaian pendukung penyajian pada <i>website</i> pintar fisika                | 3                |
| 2. | Kemudahan penggunaan <i>website</i>    | Kemudahan pengoperasian <i>website</i> pintar fisika                            | 4                |
|    |                                        | Kemudahan memahami bahasa yang digunakan pada <i>website</i> pintar fisika      | 5                |
| 3. | Penyajian Materi                       | Kesesuaian materi dalam <i>website</i> dengan KI, KD dan tujuan pembelajaran    | 6                |
|    |                                        | Kesesuaian isi/konsep dengan materi tingkat SMA                                 | 7                |
|    |                                        | Kejelasan materi fluida statis yang disajikan pada <i>website</i> pintar fisika | 8                |
| 4. | Efektif dan Efisien                    | <i>Website</i> pintar fisika dapat digunakan dimana saja dan kapan saja         | 9                |
| 5. | Indikator Keterampilan Berpikir Kritis | Ketercakupan indikator keterampilan berpikir kritis                             | 10               |

## Lampiran 4 Rubrik Penilaian Ahli Media dan Ahli Materi

| No                      | Aspek Penilaian                                                               | Skor | Deskripsi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TAMPILAN Website</b> |                                                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1.                      | Kemenarikan tampilan desain <i>website</i> pintar fisika                      | 4    | (1) Desain, ukuran dan <i>layout</i> yang digunakan pada <i>website</i> sesuai<br>(2) Pemilihan <i>icon</i> dan animasi yang digunakan sesuai dan menarik<br>(3) Pemilihan warna yang digunakan sesuai dan menarik<br>(4) Tata letak teks dan gambar proporsional                                                          |
|                         |                                                                               | 3    | Tiga poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                         |                                                                               | 2    | Dua poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                         |                                                                               | 1    | Satu poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2.                      | Kesesuaian pemilihan jenis huruf dan ukuran pada <i>website</i> pintar fisika | 4    | (1) Pemilihan jenis huruf dan ukuran sesuai<br>(2) Tampilan huruf dan ukuran yang disajikan jelas<br>(3) Penggunaan huruf sesuai dengan kaidah<br>(4) Tulisan jelas dan mudah dibaca                                                                                                                                       |
|                         |                                                                               | 3    | Tiga poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                         |                                                                               | 2    | Dua poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                         |                                                                               | 1    | Satu poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3.                      | Kesesuaian pendukung penyajian pada <i>website</i> pintar fisika              | 4    | (1) Konsep penyajian media disusun secara sistematis meliputi home, tujuan, materi, simulasi, evaluasi dan bertanya.<br>(2) Penyajian media pada <i>website</i> menarik dan sesuai<br>(3) Terdapat contoh soal yang meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi<br>(4) Terdapat simulasi dan evaluasi yang mudah dipahami |

|                                         |                                                                                                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         |                                                                                                          | 3 | Tiga poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                             |
|                                         |                                                                                                          | 2 | Dua poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                              |
|                                         |                                                                                                          | 1 | Satu poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                             |
| KEMUDAHAN PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN |                                                                                                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4.                                      | Kemudahan pengoperasian <i>website</i> pintar fisika                                                     | 4 | (1) Media dapat dioperasikan dengan mudah pada <i>smartphone</i><br>(2) Media dapat berjalan dengan baik saat pengoperasian<br>(3) Semua tombol pada media dapat merespon dengan baik dan mudah dipahami<br>(4) Petunjuk pada <i>website</i> jelas dan mudah dipahami |
|                                         |                                                                                                          | 3 | Tiga poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                             |
|                                         |                                                                                                          | 2 | Dua poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                              |
|                                         |                                                                                                          | 1 | Satu poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                             |
| 5.                                      | Kemudahan memahami bahasa yang digunakan pada <i>website</i> pintar fisika                               | 4 | (1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami<br>(2) Istilah yang digunakan benar<br>(3) Tanda baca yang digunakan benar<br>(4) Ejaan Bahasa Indonesia yang digunakan benar                                                                                                |
|                                         |                                                                                                          | 3 | Tiga poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                             |
|                                         |                                                                                                          | 2 | Dua poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                              |
|                                         |                                                                                                          | 1 | Satu poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                             |
| PENYAJIAN MATERI                        |                                                                                                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 6.                                      | Kesesuaian materi fluida statis dalam <i>website</i> pintar fisika dengan KI, KD dan tujuan pembelajaran | 4 | (1) Berisikan tujuan pembelajaran yang jelas berdasarkan KI dan KD<br>(2) Materi secara lengkap sesuai dengan KD<br>(3) Tersedia materi berupa teks dan gambar, simulasi dan latihan                                                                                  |

|    |                                                                   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|-------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                   |   | soal untuk mengukur kemampuan siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran<br>(4) Materi yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa                                                                                                                      |
|    |                                                                   | 3 | Tiga poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                            |
|    |                                                                   | 2 | Dua poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                             |
|    |                                                                   | 1 | Satu poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                            |
| 7. | Kesesuaian isi/konsep dengan materi tingkat SMA                   | 4 | (1) Materi yang disajikan sesuai dengan materi tingkat SMA<br>(2) Materi yang disajikan sesuai dengan kurikulum yang digunakan<br>(3) Materi sesuai dengan kebutuhan siswa<br>(4) Materi yang disajikan dapat membantu siswa dalam memahami materi fluida statis     |
|    |                                                                   | 3 | Tiga poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                            |
|    |                                                                   | 2 | Dua poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                             |
|    |                                                                   | 1 | Satu poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                            |
| 8. | Kejelasan materi yang disajikan pada <i>website</i> pintar fisika | 4 | (1) Materi fluida statis yang disajikan jelas<br>(2) Fakta dan konsep yang disajikan akurat sesuai dengan konsep dalam ilmu fisika<br>(3) Contoh soal dan latihan soal yang disajikan sesuai dengan materi<br>(4) Rumus atau persamaan fisika disajikan dengan tepat |
|    |                                                                   | 3 | Tiga poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                            |
|    |                                                                   | 2 | Dua poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                             |
|    |                                                                   | 1 | Satu poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                            |

| EFEKTIF DAN EFISIEN                    |                                                                  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9.                                     | Website pintar fisika dapat digunakan dimana saja dan kapan saja | 4 | (1) Media dapat digunakan kapan saja dan dimana saja dalam jangka waktu yang panjang<br>(2) Tampilan media menarik dan sederhana<br>(3) Media tidak menghabiskan waktu saat membukanya<br>(4) Media praktis digunakan secara mandiri maupun kelompok                                                                                                                                                                                                           |
|                                        |                                                                  | 3 | Tiga poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                        |                                                                  | 2 | Dua poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                        |                                                                  | 1 | Satu poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| INDIKATOR KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS |                                                                  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 10.                                    | Ketercakupan indikator keterampilan berpikir kritis              | 4 | (1) Latihan soal yang disajikan dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk memberikan penjelasan sederhana<br>(2) Latihan soal yang disajikan dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk membangun keterampilan dasar dan menyimpulkan<br>(3) Latihan soal yang disajikan dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk memberikan penjelasan lebih lanjut<br>(4) Latihan soal yang disajikan dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk menyusun strategi dan taktik |
|                                        |                                                                  | 3 | Tiga poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                        |                                                                  | 2 | Dua poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                        |                                                                  | 1 | Satu poin yang disebutkan diatas memenuhi aspek penilaian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## **Lampiran 5 Lembar Validasi Ahli Media dan Ahli Materi**

### **LEMBAR VALIDASI PRODUK AHLI MEDIA DAN AHLI MATERI PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PINTAR FISIKA PADA MATERI FLUIDA STATIS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

Peneliti : Aisyah Faatin Nurosidin  
NIM : 2008066012  
Nama Validator :  
Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang  
Pembimbing I : Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M. Sc  
Pembimbing II : Dr. Susilawati M. Pd  
Hari/Tanggal :

#### **A. Pengantar**

Dengan hormat,

Berkenaan dengan adanya pengembangan media pembelajaran pintar fisika untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, maka melalui lembar validasi ahli media dan ahli materi ini mohon ketersediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran pintar fisika yang telah dikembangkan oleh peneliti. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran pintar fisika

sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran fisika khususnya materi fluida statis. Sebelumnya saya mengucapkan terima kasih atas bantuan yang Bapak/Ibu berikan.

## **B. Petunjuk Pengisian**

1. Mohon ketersediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap produk Pengembangan Media Pembelajaran Pintar Fisika pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dengan mencakup aspek-aspek yang telah diberikan.
2. Sebelum mengisi lembar angket respon ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu melihat dan *mereview* media pembelajaran yang telah dikembangkan.
3. Mohon memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom skor yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan penilaian yang ada.
4. Berikut merupakan kriteria penilaian yang digunakan dalam lembar validasi ahli media dan ahli materi menggunakan *skala likert*  
Skor 4 : Sangat Baik  
Skor 3 : Baik  
Skor 2 : Tidak Baik  
Skor 1 : Sangat Tidak Baik
5. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan komentar dan saran perbaikan produk pada tempat yang telah disediakan.

6. Terima kasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini.

### C. Penilaian

| No.                                                 | Aspek                                                                               | Skor Penilaian |   |   |   |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|---|---|
|                                                     |                                                                                     | 1              | 2 | 3 | 4 |
| Tampilan Media pembelajaran                         |                                                                                     |                |   |   |   |
| 1.                                                  | Kemenarikan tampilan dalam website pintar fisika                                    |                |   |   |   |
| 2.                                                  | Kesesuaian pemilihan jenis huruf dan ukuran pada website pintar fisika              |                |   |   |   |
| 3.                                                  | Kesesuaian pendukung penyajian pada website pintar fisika                           |                |   |   |   |
| Kemudahan Penggunaan Media pembelajaran             |                                                                                     |                |   |   |   |
| 4.                                                  | Kemudahan pengoperasian website pintar fisika                                       |                |   |   |   |
| 5.                                                  | Kemudahan memahami bahasa yang digunakan pada website pintar fisika                 |                |   |   |   |
| Penyajian Materi                                    |                                                                                     |                |   |   |   |
| 6.                                                  | Kesesuaian materi dalam website pintar fisika dengan KI, KD dan tujuan pembelajaran |                |   |   |   |
| 7.                                                  | Kesesuaian isi/konsep dengan materi tingkat SMA                                     |                |   |   |   |
| 8.                                                  | Kejelasan materi fluida statis yang disajikan pada website pintar fisika            |                |   |   |   |
| Efektif dan Efisien                                 |                                                                                     |                |   |   |   |
| 9.                                                  | Website pintar fisika dapat digunakan dimana saja dan kapan saja                    |                |   |   |   |
| Ketercakupan Indikator Keterampilan Berpikir Kritis |                                                                                     |                |   |   |   |
| 10.                                                 | Ketercakupan indikator keterampilan berpikir kritis                                 |                |   |   |   |

#### **D. Komentari dan Saran**

-----

-----

-----

#### **E. Kesimpulan**

Mohon Bapak/Ibu lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan :

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran yang diberikan
3. Tidak layak untuk digunakan

Semarang, ..... 2024

Validator,

(.....)  
NIP.

## Lampiran 6 Hasil Validasi Ahli Media dan Ahli Materi

### A. Validator I

**LEMBAR VALIDASI PRODUK AHLI MEDIA DAN AHLI MATERI  
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PINTAR FISIKA PADA MATERI FLUIDA STATIS  
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

Peneliti : Aisyah Faatin Nurosidin  
NIM : 2008066012  
Nama Validator : *Dr. Joko Susi Boenomo, M.Pd.*  
Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang  
Pembimbing I : Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M. Sc  
Pembimbing II : Dr. Susilawati M. Pd  
Hari/Tanggal : *27 Juni 2024*

#### A. Pengantar

Dengan hormat,

Berkenaan dengan adanya pengembangan media pembelajaran PINTAR FISIKA untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, maka melalui lembar validasi ahli media dan ahli materi ini mohon ketersediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran *website* pintar fisika yang telah dikembangkan oleh peneliti. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas *website* pintar fisika sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran fisika khususnya materi fluida statis. Sebelumnya saya mengucapkan terima kasih atas bantuan yang Bapak/Ibu berikan.

#### B. Petunjuk Pengisian

1. Mohon ketersediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap produk Pengembangan Media Pembelajaran Pintar Fisika pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dengan mencakup aspek-aspek yang telah diberikan.
2. Sebelum mengisi lembar angket respon ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu melihat dan *mereview* media pembelajaran yang telah dikembangkan.
3. Mohon memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom skor yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan penilaian yang ada.
4. Berikut merupakan kriteria penilaian yang digunakan dalam lembar validasi ahli media dan ahli materi menggunakan *skala likert*  
Skor 4 : Sangat Baik  
Skor 3 : Baik

Skor 2 : Tidak Baik

Skor 1 : Sangat Tidak Baik

5. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan komentar dan saran perbaikan produk pada tempat yang telah disediakan.
6. Terima kasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini.

**C. Penilaian**

| No.                                                 | Aspek                                                                               | Skor Penilaian |   |   |   |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|---|---|
|                                                     |                                                                                     | 1              | 2 | 3 | 4 |
| Tampilan Website                                    |                                                                                     |                |   |   |   |
| 1.                                                  | Kemenarikan tampilan dalam website Pintar Fisika                                    |                |   |   | ✓ |
| 2.                                                  | Kesesuaian pemilihan jenis huruf dan ukuran pada website Pintar Fisika              |                |   | ✓ |   |
| 3.                                                  | Kesesuaian pendukung penyajian pada website Pintar Fisika                           |                |   |   | ✓ |
| Kemudahan Penggunaan Website                        |                                                                                     |                |   |   |   |
| 4.                                                  | Kemudahan pengoperasian website Pintar Fisika                                       |                |   |   | ✓ |
| 5.                                                  | Kemudahan memahami bahasa yang digunakan pada website Pintar Fisika                 |                |   |   | ✓ |
| Penyajian Materi                                    |                                                                                     |                |   |   |   |
| 6.                                                  | Kesesuaian materi dalam website Pintar Fisika dengan KI, KD dan tujuan pembelajaran |                |   |   | ✓ |
| 7.                                                  | Kesesuaian isi/konsep dengan materi tingkat SMA                                     |                |   | ✓ |   |
| 8.                                                  | Kejelasan materi fluida statis yang disajikan pada website Pintar Fisika            |                |   |   | ✓ |
| Efektif dan Efisien                                 |                                                                                     |                |   |   |   |
| 9.                                                  | Website Pintar Fisika dapat digunakan dimana saja dan kapan saja                    |                |   | ✓ |   |
| Ketercakupan Indikator Keterampilan Berpikir Kritis |                                                                                     |                |   |   |   |
| 10.                                                 | Ketercakupan indikator keterampilan berpikir kritis                                 |                |   |   | ✓ |

**D. Komentar dan Saran**

# font terlalu kecil, #  
# Informasi penggunaan perlu ditambahkan  
# Instrumen layak untuk digunakan

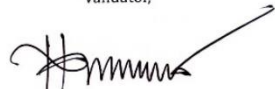
**E. Kesimpulan**

Mohon Bapak/Ibu lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan :

1. ☒ Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. ☐ Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran yang diberikan
3. ☐ Tidak layak untuk digunakan

Semarang, ..... 2024

Validator,



(Joko Bus P.)

NIP. 19760214 2008011011

## B. Validator II

**LEMBAR VALIDASI PRODUK AHLI MEDIA DAN AHLI MATERI  
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PINTAR FISIKA PADA MATERI FLUIDA STATIS  
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

Peneliti : Aisyah Faatin Nurosidin  
NIM : 2008066012  
Nama Validator : Agus Sudarmanto, M.Si  
Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang  
Pembimbing I : Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M. Sc  
Pembimbing II : Dr. Susilawati M. Pd  
Hari/Tanggal : 26 Juni 2024

### A. Pengantar

Dengan hormat,

Berkenaan dengan adanya pengembangan media pembelajaran PINTAR FISIKA untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, maka melalui lembar validasi ahli media dan ahli materi ini mohon ketersediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran *website* pintar fisika yang telah dikembangkan oleh peneliti. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas *website* pintar fisika sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran fisika khususnya materi fluida statis. Sebelumnya saya mengucapkan terima kasih atas bantuan yang Bapak/Ibu berikan.

### B. Petunjuk Pengisian

1. Mohon ketersediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap produk Pengembangan Media Pembelajaran Pintar Fisika pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dengan mencakup aspek-aspek yang telah diberikan.
2. Sebelum mengisi lembar angket respon ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu melihat dan *mereview* media pembelajaran yang telah dikembangkan.
3. Mohon memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom skor yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan penilaian yang ada.
4. Berikut merupakan kriteria penilaian yang digunakan dalam lembar validasi ahli media dan ahli materi menggunakan *skala likert*  
Skor 4 : Sangat Baik  
Skor 3 : Baik

Skor 2 : Tidak Baik

Skor 1 : Sangat Tidak Baik

5. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan komentar dan saran perbaikan produk pada tempat yang telah disediakan.
6. Terima kasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini.

**C. Penilaian**

| No.                                                 | Aspek                                                                               | Skor Penilaian |   |   |   |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|---|---|
|                                                     |                                                                                     | 1              | 2 | 3 | 4 |
| Tampilan Website                                    |                                                                                     |                |   |   |   |
| 1.                                                  | Kemenarikan tampilan dalam website Pintar Fisika                                    |                |   |   | ✓ |
| 2.                                                  | Kesesuaian pemilihan jenis huruf dan ukuran pada website Pintar Fisika              |                |   |   | ✓ |
| 3.                                                  | Kesesuaian pendukung penyajian pada website Pintar Fisika                           |                |   | ✓ |   |
| Kemudahan Penggunaan Website                        |                                                                                     |                |   |   |   |
| 4.                                                  | Kemudahan pengoperasian website Pintar Fisika                                       |                |   |   | ✓ |
| 5.                                                  | Kemudahan memahami bahasa yang digunakan pada website Pintar Fisika                 |                |   |   | ✓ |
| Penyajian Materi                                    |                                                                                     |                |   |   |   |
| 6.                                                  | Kesesuaian materi dalam website Pintar Fisika dengan KI, KD dan tujuan pembelajaran |                |   |   | ✓ |
| 7.                                                  | Kesesuaian isi/konsep dengan materi tingkat SMA                                     |                |   |   | ✓ |
| 8.                                                  | Kejelasan materi fluida statis yang disajikan pada website Pintar Fisika            |                |   |   | ✓ |
| Efektif dan Efisien                                 |                                                                                     |                |   |   |   |
| 9.                                                  | Website Pintar Fisika dapat digunakan dimana saja dan kapan saja                    |                |   |   | ✓ |
| Ketercakupan Indikator Keterampilan Berpikir Kritis |                                                                                     |                |   |   |   |
| 10.                                                 | Ketercakupan indikator keterampilan berpikir kritis                                 |                |   | ✓ |   |

**D. Komentar dan Saran**

1. pada menu penjelasan rumus tegangan per satuan  
diberi keterangan rumusnya
2. pada menu tekanan hidrostatik, rumus juga diberi  
keterangan

**E. Kesimpulan**

Mohon Bapak/Ibu lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan :

- ☒ 1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran yang diberikan
3. Tidak layak untuk digunakan

Semarang, 26 - 6 - 2024

Validator,



(Agus Setiawan)

NIP. 19770823 2009 12 1 001

### C. Validator III

**LEMBAR VALIDASI PRODUK AHLI MEDIA DAN AHLI MATERI  
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PINTAR FISIKA PADA MATERI FLUIDA STATIS  
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

Peneliti : Aisyah Faatin Nurosidin  
NIM : 2008066012  
Nama Validator : *Adi Daenuri Anwar*  
Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang  
Pembimbing I : Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M. Sc  
Pembimbing II : Dr. Susilawati M. Pd  
Hari/Tanggal : *Senin, 1 Juli 2024*

#### A. Pengantar

Dengan hormat,

Berkenaan dengan adanya pengembangan media pembelajaran PINTAR FISIKA untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, maka melalui lembar validasi ahli media dan ahli materi ini mohon ketersediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran *website* pintar fisika yang telah dikembangkan oleh peneliti. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas *website* pintar fisika sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran fisika khususnya materi fluida statis. Sebelumnya saya mengucapkan terima kasih atas bantuan yang Bapak/Ibu berikan.

#### B. Petunjuk Pengisian

1. Mohon ketersediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap produk Pengembangan Media Pembelajaran Pintar Fisika pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dengan mencakup aspek-aspek yang telah diberikan.
2. Sebelum mengisi lembar angket respon ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu melihat dan *mereview* media pembelajaran yang telah dikembangkan.
3. Mohon memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom skor yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan penilaian yang ada.
4. Berikut merupakan kriteria penilaian yang digunakan dalam lembar validasi ahli media dan ahli materi menggunakan *skala likert*  
Skor 4 : Sangat Baik  
Skor 3 : Baik

Skor 2 : Tidak Baik

Skor 1 : Sangat Tidak Baik

5. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan komentar dan saran perbaikan produk pada tempat yang telah disediakan.
6. Terima kasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini.

**C. Penilaian**

| No.                                                 | Aspek                                                                               | Skor Penilaian |   |   |   |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|---|---|
|                                                     |                                                                                     | 1              | 2 | 3 | 4 |
| Tampilan Website                                    |                                                                                     |                |   |   |   |
| 1.                                                  | Kemenarikan tampilan dalam website Pintar Fisika                                    |                |   |   | ✓ |
| 2.                                                  | Kesesuaian pemilihan jenis huruf dan ukuran pada website Pintar Fisika              |                |   |   | ✓ |
| 3.                                                  | Kesesuaian pendukung penyajian pada website Pintar Fisika                           |                |   |   | ✓ |
| Kemudahan Penggunaan Website                        |                                                                                     |                |   |   |   |
| 4.                                                  | Kemudahan pengoperasian website Pintar Fisika                                       |                |   |   | ✓ |
| 5.                                                  | Kemudahan memahami bahasa yang digunakan pada website Pintar Fisika                 |                |   |   | ✓ |
| Penyajian Materi                                    |                                                                                     |                |   |   |   |
| 6.                                                  | Kesesuaian materi dalam website Pintar Fisika dengan KI, KD dan tujuan pembelajaran |                |   |   | ✓ |
| 7.                                                  | Kesesuaian isi/konsep dengan materi tingkat SMA                                     |                |   |   | ✓ |
| 8.                                                  | Kejelasan materi fluida statis yang disajikan pada website Pintar Fisika            |                |   |   | ✓ |
| Efektif dan Efisien                                 |                                                                                     |                |   |   |   |
| 9.                                                  | Website Pintar Fisika dapat digunakan dimana saja dan kapan saja                    |                |   | ✓ |   |
| Ketercakupan Indikator Keterampilan Berpikir Kritis |                                                                                     |                |   |   |   |
| 10.                                                 | Ketercakupan indikator keterampilan berpikir kritis                                 |                |   | ✓ |   |

**D. Komentar dan Saran**

.....

.....

.....

.....

.....

**E. Kesimpulan**

Mohon Bapak/Ibu lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan :

- ① Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran yang diberikan
3. Tidak layak untuk digunakan

Semarang, 1 Juli 2024

Validator,



NIP. 19790726 2009121002

## D. Validator IV

**LEMBAR VALIDASI PRODUK AHLI MEDIA DAN AHLI MATERI  
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PINTAR FISIKA PADA MATERI FLUIDA STATIS  
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

Peneliti : Aisyah Faatin Nurosidin  
NIM : 2008066012  
Nama Validator : Affa Ardhi Saputri, M.Pd  
Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang  
Pembimbing I : Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M. Sc  
Pembimbing II : Dr. Susilawati M. Pd  
Hari/Tanggal : Senin 29 Juli 2024

### A. Pengantar

Dengan hormat,

Berkenaan dengan adanya pengembangan media pembelajaran PINTAR FISIKA untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, maka melalui lembar validasi ahli media dan ahli materi ini mohon ketersediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran *website* pintar fisika yang telah dikembangkan oleh peneliti. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas *website* pintar fisika sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran fisika khususnya materi fluida statis. Sebelumnya saya mengucapkan terima kasih atas bantuan yang Bapak/Ibu berikan.

### B. Petunjuk Pengisian

1. Mohon ketersediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap produk Pengembangan Media Pembelajaran Pintar Fisika pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dengan mencakup aspek-aspek yang telah diberikan.
2. Sebelum mengisi lembar angket respon ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu melihat dan *mereview* media pembelajaran yang telah dikembangkan.
3. Mohon memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom skor yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan penilaian yang ada.
4. Berikut merupakan kriteria penilaian yang digunakan dalam lembar validasi ahli media dan ahli materi menggunakan *skala likert*  
Skor 4 : Sangat Baik  
Skor 3 : Baik

Skor 2 : Tidak Baik

Skor 1 : Sangat Tidak Baik

5. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan komentar dan saran perbaikan produk pada tempat yang telah disediakan.
6. Terima kasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini.

**C. Penilaian**

| No.                                                 | Aspek                                                                               | Skor Penilaian |   |   |   |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|---|---|
|                                                     |                                                                                     | 1              | 2 | 3 | 4 |
| Tampilan Website                                    |                                                                                     |                |   |   |   |
| 1.                                                  | Kemenarikan tampilan dalam website Pintar Fisika                                    |                |   |   | ✓ |
| 2.                                                  | Kesesuaian pemilihan jenis huruf dan ukuran pada website Pintar Fisika              |                |   |   | ✓ |
| 3.                                                  | Kesesuaian pendukung penyajian pada website Pintar Fisika                           |                |   | ✓ |   |
| Kemudahan Penggunaan Website                        |                                                                                     |                |   |   |   |
| 4.                                                  | Kemudahan pengoperasian website Pintar Fisika                                       |                |   |   | ✓ |
| 5.                                                  | Kemudahan memahami bahasa yang digunakan pada website Pintar Fisika                 |                |   |   | ✓ |
| Penyajian Materi                                    |                                                                                     |                |   |   |   |
| 6.                                                  | Kesesuaian materi dalam website Pintar Fisika dengan KI, KD dan tujuan pembelajaran |                |   | ✓ |   |
| 7.                                                  | Kesesuaian isi/konsep dengan materi tingkat SMA                                     |                |   |   | ✓ |
| 8.                                                  | Kejelasan materi fluida statis yang disajikan pada website Pintar Fisika            |                |   | ✓ |   |
| Efektif dan Efisien                                 |                                                                                     |                |   |   |   |
| 9.                                                  | Website Pintar Fisika dapat digunakan dimana saja dan kapan saja                    |                |   |   | ✓ |
| Ketercakupan Indikator Keterampilan Berpikir Kritis |                                                                                     |                |   |   |   |
| 10.                                                 | Ketercakupan indikator keterampilan berpikir kritis                                 |                |   | ✓ |   |

D. Komentar dan Saran

1. Tujuan pembelajaran mencakup level kognitif yang lebih tinggi (jangan hanya C<sub>2</sub>).
2. Keterampilan berpikir kritis harus muncul di tujuan pembelajaran dan kegiatan pembelajaran yang disampaikan.
3. Bagian simulasi dirapikan tata letaknya.
4. Untuk lampiran DC dirumuskan & verbal ke bawah.

E. Kesimpulan

Mohon Bapak/Ibu lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan :

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
- ② 2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran yang diberikan
3. Tidak layak untuk digunakan

Semarang, 28 Juli 2024

Validator,

  
(Affa Andhi S.)

NIP. 199069102019032018

**Lampiran 7 Hasil Analisis Validasi Ahli Media dan Materi**  
**AHLI MEDIA**

| <b>Aspek Penilaian</b>       | <b>V1</b>    | <b>V2</b> | <b>V3</b> | <b>V4</b> |
|------------------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| Tampilan <i>Website</i>      | 4            | 4         | 4         | 4         |
|                              | 3            | 4         | 4         | 4         |
|                              | 4            | 3         | 4         | 3         |
| Kemudahan Penggunaan Website | 4            | 4         | 4         | 4         |
|                              | 4            | 4         | 4         | 4         |
| Efektif dan Efisien          | 3            | 4         | 3         | 4         |
| Rata-Rata                    | 3,79         |           |           |           |
| Persentase                   | 94%          |           |           |           |
| Kriteria                     | Sangat Layak |           |           |           |

**AHLI MATERI**

| <b>Aspek Penilaian</b>                 | <b>V1</b>    | <b>V2</b> | <b>V3</b> | <b>V4</b> |
|----------------------------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| Penyajian Materi                       | 4            | 4         | 4         | 3         |
|                                        | 3            | 4         | 4         | 4         |
|                                        | 4            | 4         | 4         | 3         |
| Ketercakupan Indikator Berpikir Kritis | 4            | 3         | 3         | 3         |
| Rata-Rata                              | 3,50         |           |           |           |
| Persentase                             | 88%          |           |           |           |
| Kriteria                               | Sangat Layak |           |           |           |

## **Lampiran 8 Lembar Validasi Soal**

### **LEMBAR VALIDASI SOAL TES PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PINTAR FISIKA PADA MATERI FLUIDA STATIS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

Peneliti : Aisyah Faatin Nurosidin  
NIM : 2008066012  
Nama Validator :  
NIP :  
Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang  
Hari/Tanggal :

#### **A. Pengantar**

Dengan hormat,

Berkenaan dengan adanya pengembangan media pembelajaran pintar fisika untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, maka melalui lembar validasi ini mohon ketersediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap soal tes yang telah dibuat. Penilaian dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas soal ini. Sebelumnya saya ucapkan terima kasih atas bantuan yang Bapak/Ibu berikan.

## **B. Petunjuk Pengisian**

1. Sebelum mengisi lembar validasi ini, dimohon Bapak/Ibu membaca atau mempelajari instrument tes/soal terlebih dahulu.
2. Mohon memberikan tanda check list (✓) pada kolom pernyataan yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan penilaian yang ada dengan ketentuan sebagai berikut ;  
Y = Ya  
T = Tidak
3. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan komentar dan saran perbaikan dari penilaian soal pada tempat yang telah disediakan.
4. Terima kasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini.

### C. Penilaian

| NO        | ASPEK YANG DINILAI                                                         | NOMOR BUTIR SOAL |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|
|           |                                                                            | 1                |   | 2 |   | 3 |   | 4 |   | 5 |   | 6 |   | 7 |   | 8 |   | 9 |   | 10 |   |
|           |                                                                            | Y                | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y  | T |
| <b>A.</b> | <b>ISI</b>                                                                 |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |
| 1.        | Butir soal sesuai dengan indikator dan kompetensi dasar yang ingin dicapai |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |
| 2.        | Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sesuai dan jelas            |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |
| 3.        | Isi butir soal sesuai dengan konsep materi                                 |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |
| 4.        | Isi materi yang ditanyakan pada soal sesuai dengan jenjang dan jenis       |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |

|           |                                                                               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|           | sekolah serta tingkat kelas                                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>B.</b> | <b>KONTRUKSI</b>                                                              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.        | Soal menggunakan kata tanya atau kata perintah yang menuntut jawaban uraian   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6.        | Soal mengandung satu masalah yang harus diselesaikan                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7.        | Terdapat petunjuk yang jelas terkait cara mengerjakan atau menyelesaikan soal |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8.        | Terdapat pedoman penskoran                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

| C.  | BAHASA                                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 9.  | Menggunakan Bahasa yang baik dan benar sesuai dengan EYD                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10. | Kalimat soal dirumuskan secara komunikatif                                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11. | Kalimat yang digunakan dalam soal jelas dan mudah dimengerti                              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12. | Kalimat soal tidak menggunakan kata atau ungkapan yang dapat menimbulkan penafsiran ganda |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|           |                                                                                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 13.       | Kalimat soal tidak mengandung kata atau ungkapan yang dapat menyinggung perasaan siswa |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>D.</b> | <b>KEGRAFISAN</b>                                                                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14.       | Jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan jelas dan mudah terbaca                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15.       | Ilustrasi, grafik, foto, tabel atau sejenisnya disajikan dengan jelas                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

#### **D. Komentari dan Saran**

-----

-----

-----

-----

-----

#### **E. Kesimpulan**

Mohon Bapak/Ibu lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan :

4. Layak untuk digunakan tanpa revisi
5. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran yang diberikan
6. Tidak layak untuk digunakan

Semarang, ..... 2024  
Validator,

(.....)  
NIP.

## Lampiran 9 Hasil Validasi Soal

### A. Validator I

#### LEMBAR VALIDASI SOAL TES

#### PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PINTAR FISIKA PADA MATERI FLUIDA STATIS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Peneliti : Aisyah Faatin Nurosidin  
NIM : 2008066012  
Nama Validator : *Dr. Joko Bud Bernomo, M.Pd*  
NIP : *197602142008011011*  
Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang  
Hari/Tanggal : *27 Juni 2024*

#### A. Pengantar

Dengan hormat,

Berkenaan dengan adanya pengembangan media pembelajaran PINTAR FISIKA untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, maka melalui lembar validasi ini mohon ketersediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap soal tes yang telah dibuat. Penilaian dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas soal ini. Sebelumnya saya ucapkan terima kasih atas bantuan yang Bapak/Ibu berikan.

#### B. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi lembar validasi ini, dimohon Bapak/Ibu membaca atau mempelajari instrument tes/soal terlebih dahulu.
2. Mohon memberikan tanda check list (✓) pada kolom pernyataan yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan penilaian yang ada dengan ketentuan sebagai berikut ;  
Y = Ya  
T = Tidak
3. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan komentar dan saran perbaikan dari penilaian soal pada tempat yang telah disediakan.
4. Terima kasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini.

### C. Penilaian

| NO     | ASPEK YANG DINILAI                                                         | NOMOR BUTIR SOAL |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |
|--------|----------------------------------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|
|        |                                                                            | 1                |   | 2 |   | 3 |   | 4 |   | 5 |   | 6 |   | 7 |   | 8 |   | 9 |   | 10 |   |
|        |                                                                            | Y                | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y  | T |
| A. ISI |                                                                            |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |
| 1.     | Butir soal sesuai dengan indikator dan kompetensi dasar yang ingin dicapai | ✓                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | ✓ |   |   | ✓ |   |    | ✓ |
| 2.     | Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sesuai dan jelas            | ✓                |   |   |   |   |   |   | ✓ |   |   |   |   |   | ✓ |   |   | ✓ |   |    | ✓ |
| 3.     | Isi butir soal sesuai dengan konsep materi                                 | ✓                |   |   |   |   |   |   | ✓ |   |   |   |   |   | ✓ |   |   | ✓ |   |    | ✓ |
| 4.     | Isi materi yang ditanyakan pada soal sesuai dengan jenjang dan jenis       | ✓                |   |   |   |   |   |   | ✓ |   |   |   |   |   | ✓ |   |   | ✓ |   |    | ✓ |



[illegible]

|                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 15. Ilustrasi, grafik, foto, tabel atau sejenisnya disajikan dengan jelas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|                                                                           | ✓ | ✓ | ✓ |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓  |

## B. Validator II

**LEMBAR VALIDASI SOAL TES**  
**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PINTAR FISIKA PADA MATERI FLUIDA STATIS**  
**UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

Peneliti : Aisyah Faatin Nurosidin  
NIM : 2008066012  
Nama Validator : Agus Sudarmanto, M. Si  
NIP : 197708232009121001  
Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang  
Hari/Tanggal : 26 Juni 2024

### A. Pengantar

Dengan hormat,

Berkenaan dengan adanya pengembangan media pembelajaran PINTAR FISIKA untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, maka melalui lembar validasi ini mohon ketersediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap soal tes yang telah dibuat. Penilaian dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas soal ini. Sebelumnya saya ucapkan terima kasih atas bantuan yang Bapak/Ibu berikan.

### B. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi lembar validasi ini, dimohon Bapak/Ibu membaca atau mempelajari instrument tes/soal terlebih dahulu.
2. Mohon memberikan tanda check list (✓) pada kolom pernyataan yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan penilaian yang ada dengan ketentuan sebagai berikut;  
Y = Ya  
T = Tidak
3. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan komentar dan saran perbaikan dari penilaian soal pada tempat yang telah disediakan.
4. Terima kasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini.

### C. Penilaian

| NO     | ASPEK YANG DINILAI                                                         | NOMOR BUTIR SOAL |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |
|--------|----------------------------------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|
|        |                                                                            | 1                |   | 2 |   | 3 |   | 4 |   | 5 |   | 6 |   | 7 |   | 8 |   | 9 |   | 10 |   |
|        |                                                                            | Y                | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y  | T |
| A. ISI |                                                                            |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |
| 1.     | Butir soal sesuai dengan indikator dan kompetensi dasar yang ingin dicapai | ✓                |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓  |   |
| 2.     | Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sesuai dan jelas            | ✓                |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓  |   |
| 3.     | Isi butir soal sesuai dengan konsep materi                                 | ✓                |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓  |   |
| 4.     | Isi materi yang ditanyakan pada soal sesuai dengan jenjang dan jenis       | ✓                |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓  |   |





[illegible]

|     |                                                                       |   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|---|
| 15. | Ilustrasi, grafik, foto, tabel atau sejenisnya disajikan dengan jelas | ✓ |
|     |                                                                       |   |
|     |                                                                       |   |
|     |                                                                       | ✓ |
|     |                                                                       |   |
|     |                                                                       | ✓ |
|     |                                                                       |   |
|     |                                                                       | ✓ |
|     |                                                                       |   |
|     |                                                                       | ✓ |
|     |                                                                       |   |
|     |                                                                       | ✓ |
|     |                                                                       |   |
|     |                                                                       | ✓ |
|     |                                                                       |   |
|     |                                                                       | ✓ |

**D. Komentar dan Saran**

.....

.....

.....

.....

.....

**E. Kesimpulan**

Mohon Bapak/Ibu lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan :

- ① Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran yang diberikan
3. Tidak layak untuk digunakan

Semarang, 26 - 6 - 2024

Validator,



(Agus Setiawan)

NIP.

### C. Validator III

**LEMBAR VALIDASI SOAL TES**  
**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PINTAR FISIKA PADA MATERI FLUIDA STATIS**  
**UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

Peneliti : Aisyah Faatin Nurosidin  
NIM : 2008066012  
Nama Validator : *Edi Daenun Anwar*  
NIP : *19790726 2009 12 1002*  
Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang  
Hari/Tanggal : *Senin, 1 Juli 2024*

#### A. Pengantar

Dengan hormat,

Berkenaan dengan adanya pengembangan media pembelajaran PINTAR FISIKA untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, maka melalui lembar validasi ini mohon ketersediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap soal tes yang telah dibuat. Penilaian dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas soal ini. Sebelumnya saya ucapkan terima kasih atas bantuan yang Bapak/Ibu berikan.

#### B. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi lembar validasi ini, dimohon Bapak/Ibu membaca atau mempelajari instrument tes/soal terlebih dahulu.
2. Mohon memberikan tanda check list ( $\checkmark$ ) pada kolom pernyataan yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan penilaian yang ada dengan ketentuan sebagai berikut ;  
Y = Ya  
T = Tidak
3. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan komentar dan saran perbaikan dari penilaian soal pada tempat yang telah disediakan.
4. Terima kasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini.

### C. Penilaian

| NO | ASPEK YANG DINILAI                                                         | NOMOR BUTIR SOAL |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|----------------------------------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    |                                                                            | 1                |   | 2 |   | 3 |   | 4 |   | 5 |   | 6 |   | 7 |   | 8 |   | 9 |   |
|    |                                                                            | Y                | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y | T | Y | T |
| A. | ISI                                                                        |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1. | Butir soal sesuai dengan indikator dan kompetensi dasar yang ingin dicapai | ✓                |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   |
| 2. | Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sesuai dan jelas            | ✓                |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   |
| 3. | Isi butir soal sesuai dengan konsep materi                                 | ✓                |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   |
| 4. | Isi materi yang ditanyakan pada soal sesuai dengan jenjang dan jenis       | ✓                |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   | ✓ |   |





|     |                                                                       |   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|---|
| 15. | Ilustrasi, grafik, foto, tabel atau sejenisnya disajikan dengan jelas | ✓ |
|     |                                                                       |   |
|     |                                                                       | ✓ |
|     |                                                                       | ✓ |
|     |                                                                       |   |
|     |                                                                       |   |
|     |                                                                       | ✓ |
|     |                                                                       |   |
|     |                                                                       | ✓ |
|     |                                                                       | ✓ |
|     |                                                                       |   |
|     |                                                                       | ✓ |
|     |                                                                       | ✓ |
|     |                                                                       |   |
|     |                                                                       | ✓ |
|     |                                                                       |   |
|     |                                                                       | ✓ |

**D. Komentor dan Saran**

*gaya penulisan*

**E. Kesimpulan**

Mohon Bapak/Ibu lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan :

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
- ② 2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran yang diberikan
3. Tidak layak untuk digunakan

Semarang, ..... 2024

Validator,

*[Signature]*  
*En Daenur A*

NIP. 19790726 2009121 002

## D. Validator IV

**LEMBAR VALIDASI SOAL TES**  
**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PINTAR FISIKA PADA MATERI FLUIDA STATIS**  
**UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

Peneliti : Aisyah Faatin Nurosidin  
NIM : 2008066012  
Nama Validator : Affa Ardhi Saputri, M.Pd  
NIP :  
Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang  
Hari/Tanggal : Senin, 29 Juli 2024

### A. Pengantar

Dengan hormat,

Berkenaan dengan adanya pengembangan media pembelajaran PINTAR FISIKA untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, maka melalui lembar validasi ini mohon ketersediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap soal tes yang telah dibuat. Penilaian dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas soal ini. Sebelumnya saya ucapkan terima kasih atas bantuan yang Bapak/Ibu berikan.

### B. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi lembar validasi ini, dimohon Bapak/Ibu membaca atau mempelajari instrument tes/soal terlebih dahulu.
2. Mohon memberikan tanda check list ( $\sqrt{\phantom{x}}$ ) pada kolom pernyataan yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan penilaian yang ada dengan ketentuan sebagai berikut ;  
Y = Ya  
T = Tidak
3. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan komentar dan saran perbaikan dari penilaian soal pada tempat yang telah disediakan.
4. Terima kasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini.





**D. Komentar dan Saran**

1. Pedoman penulisan belum ada, perlu ditambah/ditbuat.
2. Menganalisis memiliki tingkatan lebih daripada menerapkan soal 2 dapat dilihat dari cara berpikir lebih rumit dengan mengubah variabel yang diketahui misalnya  $d_1 = 2d_2$ .
3. Penjelasan lebih lanjut harus berbeda dengan memberikan argumen (membangun keterampilan dasar).
4. di soal nomor 6. perlu revisi mayor, keterangan ada ds soal.

**E. Kesimpulan**

Mohon Bapak/Ibu lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan :

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
- ② Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran yang diberikan
3. Tidak layak untuk digunakan

Semarang, ..... 2024

Validator  


(.....)

NIP.

## Lampiran 10 Hasil Analisis Validasi Soal

A. Validator I : Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd

| Butir Soal | A1  | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | A12 | A13 | A14 | A15 |
|------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| S1         | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| S2         | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| S3         | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| S4         | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| S5         | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| S6         | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| S7         | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| S8         | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| S9         | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| S10        | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| $\Sigma$   | 145 |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |

B. Validator II : Agus Sudarmanto, M.Si

| <b>Butir Soal</b> | <b>A1</b>  | <b>A2</b> | <b>A3</b> | <b>A4</b> | <b>A5</b> | <b>A6</b> | <b>A7</b> | <b>A8</b> | <b>A9</b> | <b>A10</b> | <b>A11</b> | <b>A12</b> | <b>A13</b> | <b>A14</b> | <b>A15</b> |
|-------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>S1</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S2</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S3</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S4</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S5</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S6</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S7</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S8</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S9</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S10</b>        | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>Σ</b>          | <b>150</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |

C. Validator III : Edi Daenuri Anwar, M.Si

| <b>Butir Soal</b> | <b>A1</b>  | <b>A2</b> | <b>A3</b> | <b>A4</b> | <b>A5</b> | <b>A6</b> | <b>A7</b> | <b>A8</b> | <b>A9</b> | <b>A10</b> | <b>A11</b> | <b>A12</b> | <b>A13</b> | <b>A14</b> | <b>A15</b> |
|-------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>S1</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S2</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S3</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S4</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S5</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 0          |
| <b>S6</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S7</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S8</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 0          |
| <b>S9</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S10</b>        | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 0          |
| <b>Σ</b>          | <b>147</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |

D. Validator IV : Affa Ardhi Saputri, M.Pd

| <b>Butir Soal</b> | <b>A1</b>  | <b>A2</b> | <b>A3</b> | <b>A4</b> | <b>A5</b> | <b>A6</b> | <b>A7</b> | <b>A8</b> | <b>A9</b> | <b>A10</b> | <b>A11</b> | <b>A12</b> | <b>A13</b> | <b>A14</b> | <b>A15</b> |
|-------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>S1</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 0         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S2</b>         | 0          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 0         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S3</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 0         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S4</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 0         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S5</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 0         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 0          |
| <b>S6</b>         | 0          | 0         | 0         | 1         | 1         | 1         | 1         | 0         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S7</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 0         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S8</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 0         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S9</b>         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 0         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| <b>S10</b>        | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 0         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 0          |
| <b>Σ</b>          | <b>134</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |

| <b>Aspek Penilaian</b>        | <b>V1</b>  | <b>V2</b> | <b>V3</b> | <b>V4</b> | <b>Keterangan</b>                                                                                                                                 |
|-------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Isi                           | 40         | 40        | 40        | 36        | Butir soal sesuai dengan indikator dan kompetensi dasar yang ingin dicapai                                                                        |
| Kontruksi                     | 40         | 40        | 40        | 30        | Soal menggunakan kalimat yang menuntut jawaban uraian untuk menyelesaikan satu masalah dengan instruksi yang jelas dan terdapat pedoman penskoran |
| Bahasa                        | 45         | 50        | 50        | 50        | Soal menggunakan bahasa yang baik dan benar sesuai dengan EYD                                                                                     |
| Kegrafisan                    | 20         | 20        | 17        | 18        | Huruf, ilustrasi, grafik, foto, tabel atau sejenisnya jelas dan mudah terbaca                                                                     |
| Total                         | 145        | 150       | 147       | 134       |                                                                                                                                                   |
| Hasil Penilaian (%)           | 96,7%      | 100%      | 98%       | 89,3%     |                                                                                                                                                   |
| <b>Rata-Rata Keseluruhan</b>  | <b>144</b> |           |           |           |                                                                                                                                                   |
| <b>Persentase Keseluruhan</b> | <b>96%</b> |           |           |           |                                                                                                                                                   |

## Lampiran 11 Soal Uji Coba

### LEMBAR SOAL FLUIDA STATIS

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



Pernahkah kalian melihat bebek di sawah atau area berlumpur lainnya? Bebek seringkali terlihat mampu berjalan di atas permukaan lumpur tanpa tenggelam, sementara manusia kadang kesulitan atau tenggelam ketika melewati permukaan lumpur yang sama. Mengapa bebek memiliki kemampuan melewati permukaan lumpur tanpa tenggelam? Jelaskan menggunakan konsep tekanan hidrostatik!

2. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sebuah sistem hidrolik digunakan untuk mengangkat mobil di bengkel mobil. Sistem hidrolik tersebut terdiri dari dua silinder yang terhubung oleh tabung yang berisi cairan hidrolik. Silinder pertama memiliki diameter  $d_1$  dan silinder kedua memiliki diameter  $d_2$ . Jika diameter silinder kedua adalah dua kali lipat dari diameter silinder pertama dan gaya yang dihasilkan pada silinder kedua adalah 24000 N, maka berapa gaya yang diberikan oleh silinder pertama?

3. Mengintip Kapal Selam Andalan Militer Indonesia



Kapal selam Nagapasa milik TNI Angkatan Laut Republik Indonesia memiliki berat sekitar 1400 ton yang dilengkapi dengan teknologi terkini. Kapal ini mampu berlayar lebih dari 50 hari dengan kecepatan sekitar 21 knot di dalam air. Salah satu keunggulannya adalah kemampuan untuk mengapung dan muncul kembali ke permukaan air. Berdasarkan

wacana diatas, bagaimana prinsip Archimedes memungkinkan kapal selam tersebut mengapung dan menyelam? Sertakan juga penjelasan mengenai perubahan densitas kapal selam melalui pengisian dan pengeluaran air dari tangka serta dampaknya pada gaya apung dan berat kapal selam!

4. Tegangan permukaan merupakan gaya yang bekerja di sepanjang permukaan cairan yang disebabkan oleh gaya tarik menarik antar molekul di dalam cairan tersebut. Dalam kehidupan sehari-hari kita sering menjumpai peristiwa dari tegangan permukaan tersebut salah satunya yaitu saat mencuci piring dengan sabun, kita sering melihat bahwa sabun membuat busa dapat lebih mudah terbentuk sehingga air yang dibutuhkan akan lebih sedikit. Mengapa hal ini bisa terjadi? Jelaskan fenomena ini berdasarkan konsep tegangan permukaan!
5. Di sebuah desa kecil di pegunungan, terdapat sebuah danau yang dikelilingi oleh hutan rimbu dan gunung-gunung yang megah. Pada suatu hari di musim dingin, sekelompok anak-anak dari desa itu berjalan-jalan di sepanjang tepi danau yang mulai membeku. Mereka tertarik dengan fenomena es yang terbentuk di permukaan air. Lalu, salah satu anak yang selalu ingin tahu memutuskan untuk melakukan sebuah eksperimen. Dia mengambil beberapa potongan es dari permukaan danau yang membeku dan meletakkannya di sebuah ember berisi air. Teman-temannya mengamati dengan antusias. Mereka melihat bahwa potongan es tersebut terapung di permukaan air.



Mengapa es tersebut dapat terapung di permukaan air? Bagaimana konsep massa jenis diterapkan pada fenomena tersebut?

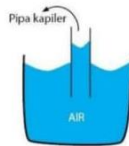
6. Perhatikan gambar di bawah ini!



Seorang arkeolog melakukan ekspedisi bawah laut dan menemukan sebuah artefak kuno yang diduga sangat berharga. Artefak ini berada di dasar laut dan terlalu berat untuk diangkat ke permukaan secara langsung menggunakan peralatan biasa. Untuk

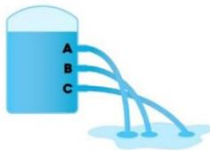
memindahkan artefak tersebut ke permukaan, arkeolog memutuskan untuk memanfaatkan prinsip hukum Archimedes, yang mengatur gaya apung yang dialami benda dalam fluida. Diketahui bahwa artefak tersebut memiliki gaya apung sebesar 350 N. Massa jenis artefak tersebut adalah  $2500 \text{ kg/m}^3$ , sedangkan massa jenis air laut di lokasi artefak ditemukan adalah  $1000 \text{ kg/m}^3$ . Berdasarkan informasi yang didapat, berapa massa yang dimiliki oleh artefak tersebut?

7. Perhatikan gambar di bawah ini!



Seorang ahli sedang melakukan percobaan untuk mengamati kemampuan kapilaritas air pada tanah. Dia menempatkan sebuah tabung kapiler dengan diameter dalam 1 mm ke dalam pot tanah yang berisi air. Setelah beberapa waktu, ia melihat bahwa air telah naik di dalam tabung kapiler tersebut hingga mencapai ketinggian 20 cm. Mengapa hal tersebut dapat terjadi? Bagaimana proses terjadinya kapilaritas?

8. Perhatikan gambar di bawah ini!



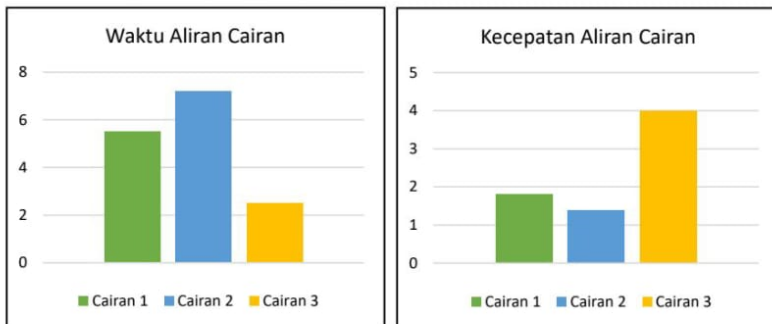
Sebuah tabung berisi air dibuat beberapa lubang (lubang A, B, dan C) dengan posisi vertikal yang berbeda sehingga tekanan air yang keluar pun berbeda. Menurut kalian, mengapa semburan air pada lubang C lebih deras dibandingkan lubang lainnya? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

9. Seorang siswa melakukan percobaan untuk menyelidiki kekentalan tiga cairan berbeda dengan mengisi tiga gelas yang sama tingginya. Kemudian ia memasukkan kelereng ke dalam setiap gelas dari posisi yang sama dan mengukur waktu yang dibutuhkan kelereng untuk mencapai dasar. Berikut adalah hasil pengamatan yang dilakukan oleh siswa tersebut.

| No | Cairan   | Waktu     |
|----|----------|-----------|
| 1. | Cairan 1 | 9,7 detik |
| 2. | Cairan 2 | 4,3 detik |
| 3. | Cairan 3 | 6,5 detik |

Berdasarkan data yang diperoleh, manakah cairan yang memiliki viskositas (kekentalan) paling tinggi? Jelaskan alasannya!

10. Seorang peneliti di laboratorium sedang menguji viskositas dari tiga jenis cairan yang berbeda. Dia ingin memberikan penjelasan sederhana tentang perbedaan viskositas ketiga cairan tersebut kepada rekan-rekannya. Dengan menggunakan pipet berukuran 10 cm, dia mencatat waktu dan kecepatan yang dibutuhkan setiap cairan untuk mengalir ke dalam tabung pengukur. Kemudian, hasil dari percobaannya tersebut dia gambarkan dalam bentuk grafik seperti pada yang tertera di bawah ini.



Berdasarkan kedua grafik tersebut, bagaimana penjelasan yang dapat diberikan oleh peneliti kepada rekan-rekannya?

## Lampiran 12 Hasil Uji Coba

| No | Kode  | Nomor Butir Soal |     |     |     |     |     |     |     |     |     | Y    | Y <sup>2</sup> |
|----|-------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----------------|
|    |       | 1                | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |      |                |
| 1  | UC-01 | 11               | 9   | 10  | 6   | 6   | 7   | 10  | 10  | 7   | 3   | 79   | 6241           |
| 2  | UC-02 | 0                | 8   | 10  | 12  | 0   | 9   | 6   | 8   | 6   | 8   | 67   | 4489           |
| 3  | UC-03 | 4                | 10  | 4   | 9   | 9   | 9   | 9   | 10  | 9   | 7   | 80   | 6400           |
| 4  | UC-04 | 8                | 9   | 5   | 10  | 8   | 9   | 11  | 9   | 11  | 9   | 89   | 7921           |
| 5  | UC-05 | 3                | 8   | 6   | 9   | 8   | 8   | 0   | 6   | 3   | 4   | 55   | 3025           |
| 6  | UC-06 | 7                | 6   | 9   | 10  | 5   | 9   | 9   | 7   | 9   | 9   | 80   | 6400           |
| 7  | UC-07 | 9                | 7   | 9   | 9   | 11  | 10  | 10  | 4   | 10  | 10  | 89   | 7921           |
| 8  | UC-08 | 8                | 6   | 12  | 10  | 6   | 4   | 9   | 15  | 9   | 9   | 88   | 7744           |
| 9  | UC-09 | 12               | 5   | 9   | 7   | 8   | 5   | 10  | 10  | 8   | 8   | 82   | 6724           |
| 10 | UC-10 | 2                | 5   | 5   | 8   | 3   | 7   | 5   | 0   | 1   | 6   | 42   | 1764           |
| 11 | UC-11 | 7                | 8   | 5   | 7   | 7   | 8   | 0   | 2   | 3   | 7   | 54   | 2916           |
| 12 | UC-12 | 5                | 8   | 7   | 10  | 8   | 8   | 10  | 13  | 14  | 5   | 88   | 7744           |
| 13 | UC-13 | 6                | 4   | 7   | 0   | 2   | 7   | 2   | 0   | 9   | 8   | 45   | 2025           |
| 14 | UC-14 | 7                | 10  | 12  | 9   | 7   | 4   | 10  | 8   | 9   | 6   | 82   | 6724           |
| 15 | UC-15 | 12               | 6   | 0   | 5   | 8   | 8   | 6   | 0   | 8   | 0   | 53   | 2809           |
| 16 | UC-16 | 11               | 7   | 6   | 0   | 10  | 6   | 8   | 6   | 10  | 5   | 69   | 4761           |
| 17 | UC-17 | 6                | 8   | 0   | 6   | 9   | 10  | 10  | 4   | 6   | 6   | 65   | 4225           |
| 18 | UC-18 | 5                | 8   | 8   | 0   | 9   | 2   | 12  | 10  | 8   | 6   | 68   | 4624           |
| 19 | UC-19 | 10               | 9   | 9   | 8   | 9   | 10  | 8   | 0   | 12  | 6   | 81   | 6561           |
| 20 | UC-20 | 8                | 10  | 4   | 9   | 8   | 9   | 10  | 0   | 10  | 8   | 76   | 5776           |
| 21 | UC-21 | 2                | 5   | 11  | 10  | 11  | 8   | 9   | 10  | 9   | 9   | 84   | 7056           |
| 22 | UC-22 | 4                | 8   | 6   | 8   | 7   | 10  | 8   | 2   | 8   | 10  | 71   | 5041           |
| 23 | UC-23 | 12               | 10  | 9   | 7   | 0   | 5   | 10  | 10  | 10  | 8   | 81   | 6561           |
| 24 | UC-24 | 6                | 6   | 9   | 7   | 10  | 6   | 8   | 8   | 5   | 5   | 70   | 4900           |
| 25 | UC-25 | 9                | 5   | 6   | 0   | 6   | 8   | 8   | 8   | 10  | 9   | 69   | 4761           |
| 26 | UC-26 | 10               | 10  | 8   | 7   | 8   | 12  | 10  | 10  | 9   | 6   | 90   | 8100           |
| 27 | UC-27 | 5                | 12  | 0   | 5   | 8   | 5   | 0   | 8   | 4   | 6   | 53   | 2809           |
| 28 | UC-28 | 5                | 10  | 4   | 4   | 9   | 5   | 10  | 5   | 8   | 0   | 60   | 3600           |
| 29 | UC-29 | 0                | 7   | 8   | 15  | 8   | 7   | 8   | 9   | 6   | 6   | 74   | 5476           |
| 30 | UC-30 | 8                | 0   | 5   | 10  | 5   | 12  | 9   | 0   | 5   | 4   | 58   | 3364           |
| 31 | UC-31 | 5                | 0   | 4   | 6   | 6   | 10  | 8   | 8   | 6   | 6   | 59   | 3481           |
| 32 | UC-32 | 10               | 12  | 8   | 8   | 5   | 9   | 6   | 6   | 8   | 10  | 82   | 6724           |
| 33 | UC-33 | 8                | 8   | 9   | 9   | 6   | 5   | 0   | 0   | 8   | 8   | 61   | 3721           |
| 34 | UC-34 | 8                | 11  | 4   | 10  | 3   | 8   | 8   | 9   | 6   | 0   | 67   | 4489           |
| 35 | UC-35 | 5                | 10  | 0   | 7   | 4   | 0   | 0   | 5   | 7   | 9   | 47   | 2209           |
| 36 | UC-36 | 6                | 1   | 4   | 8   | 0   | 6   | 7   | 8   | 0   | 8   | 48   | 2304           |
| ΣX |       | 244              | 266 | 232 | 265 | 237 | 265 | 264 | 228 | 271 | 234 | 2506 | 181390         |

## A. Validitas

| No | Kode                                 | Nomor Butir Soal |             |        |             |        |             |        |        |        |             | ΣY   | ΣY <sup>2</sup> |
|----|--------------------------------------|------------------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|--------|--------|-------------|------|-----------------|
|    |                                      | 1                | 2           | 3      | 4           | 5      | 6           | 7      | 8      | 9      | 10          |      |                 |
|    | ΣX                                   | 244              | 266         | 232    | 265         | 237    | 265         | 264    | 228    | 271    | 234         | 2506 | 181390          |
|    | (ΣX) <sup>2</sup>                    | 59536            | 70756       | 53824  | 70225       | 56169  | 70225       | 69696  | 51984  | 73441  | 54756       |      |                 |
|    | ΣXY                                  | 17460            | 18973       | 17122  | 18989       | 17049  | 18755       | 19553  | 16955  | 19875  | 16659       |      |                 |
|    | ΣX <sup>2</sup>                      | 2010             | 2272        | 1870   | 2343        | 1863   | 2187        | 2368   | 2032   | 2339   | 1772        |      |                 |
|    | N                                    | 36               |             |        |             |        |             |        |        |        |             |      |                 |
|    | NΣXY                                 | 628560           | 683028      | 616392 | 683604      | 613764 | 675180      | 703908 | 610380 | 715500 | 599724      |      |                 |
|    | NΣX <sup>2</sup>                     | 72360            | 81792       | 67320  | 84348       | 67068  | 78732       | 85248  | 73152  | 84204  | 63792       |      |                 |
|    | NΣY <sup>2</sup>                     | 6530040          |             |        |             |        |             |        |        |        |             |      |                 |
|    | (ΣY) <sup>2</sup>                    | 6280036          |             |        |             |        |             |        |        |        |             |      |                 |
|    |                                      |                  |             |        |             |        |             |        |        |        |             |      |                 |
|    | NΣXY - ΣXΣY                          | 17096            | 16432       | 35000  | 19514       | 19842  | 11090       | 42324  | 39012  | 36374  | 13320       |      |                 |
|    | NΣX <sup>2</sup> - (ΣX) <sup>2</sup> | 12824            | 11036       | 13496  | 14123       | 10899  | 8507        | 15552  | 21168  | 10763  | 9036        |      |                 |
|    | NΣY <sup>2</sup> - (ΣY) <sup>2</sup> | 250004           |             |        |             |        |             |        |        |        |             |      |                 |
|    | R <sub>xy</sub>                      | 0,302            | 0,313       | 0,603  | 0,328       | 0,380  | 0,240       | 0,679  | 0,536  | 0,701  | 0,280       |      |                 |
|    | R <sub>tabel</sub>                   | 0,329            | 0,329       | 0,329  | 0,329       | 0,329  | 0,329       | 0,329  | 0,329  | 0,329  | 0,329       |      |                 |
|    | Kriteria                             | Tidak Valid      | Tidak Valid | Valid  | Tidak Valid | Valid  | Tidak Valid | Valid  | Valid  | Valid  | Tidak Valid |      |                 |

## B. Reliabilitas

| No            | Kode | Nomor Butir Soal |        |         |         |        |        |      |         |        |        |
|---------------|------|------------------|--------|---------|---------|--------|--------|------|---------|--------|--------|
|               |      | 1                | 2      | 3       | 4       | 5      | 6      | 7    | 8       | 9      | 10     |
| $\sum X$      |      | 244              | 266    | 232     | 265     | 237    | 265    | 264  | 228     | 271    | 234    |
| $\sum X^2$    |      | 2010             | 2272   | 1870    | 2343    | 1863   | 2187   | 2368 | 2032    | 2339   | 1772   |
| N             |      | 36               |        |         |         |        |        |      |         |        |        |
| Varian        |      | 9,8951           | 8,5154 | 10,4136 | 10,8974 | 8,4097 | 6,5640 | 12   | 16,3333 | 8,3048 | 6,9722 |
| $\sum$ Varian |      | 98,30556         |        |         |         |        |        |      |         |        |        |
| Var. Total    |      | 192,9043         |        |         |         |        |        |      |         |        |        |
| rhitung       |      | 0,613            |        |         |         |        |        |      |         |        |        |
| rtabel        |      | 0,329            |        |         |         |        |        |      |         |        |        |
| Kriteria      |      | Reliabel         |        |         |         |        |        |      |         |        |        |

## C. Tingkat Kesukaran

| No        | Kode | Nomor Butir Soal |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------|------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|           |      | 1                | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     |
| $\sum X$  |      | 244              | 266    | 232    | 265    | 237    | 265    | 264    | 228    | 271    | 234    |
| $\bar{x}$ |      | 6,78             | 7,39   | 6,44   | 7,36   | 6,58   | 7,36   | 7,33   | 6,33   | 7,53   | 6,50   |
| Skor Maks |      | 20               |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| TK        |      | 0,339            | 0,369  | 0,322  | 0,368  | 0,329  | 0,368  | 0,367  | 0,317  | 0,376  | 0,325  |
| Kriteria  |      | Sedang           | Sedang | Sedang | Sedang | Sedang | Sedang | Sedang | Sedang | Sedang | Sedang |

#### D. Daya Pembeda

| Kode       | Nomor Butir Soal |         |        |         |        |         |        |        |      |         |
|------------|------------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|------|---------|
|            | 1                | 2       | 3      | 4       | 5      | 6       | 7      | 8      | 9    | 10      |
| $\Sigma X$ | 244              | 266     | 232    | 265     | 237    | 265     | 264    | 228    | 271  | 234     |
| NA/NB      | 18               |         |        |         |        |         |        |        |      |         |
| BA         | 123              | 132     | 124    | 127     | 124    | 130     | 137    | 122    | 140  | 116     |
| BB         | 121              | 134     | 108    | 138     | 113    | 135     | 127    | 106    | 131  | 118     |
| DP         | 0,1111           | -0,1111 | 0,8889 | -0,6111 | 0,6111 | -0,2778 | 0,5556 | 0,8889 | 0,5  | -0,1111 |
| Kriteria   | Buruk            | Buruk   | SB     | Buruk   | Baik   | Buruk   | Baik   | SB     | Baik | Buruk   |

## Lampiran 13 Sampel Uji Coba

### LEMBAR JAWAB

Nama : Kevan Khamsi Marwan No. Absen : 15  
 Kelas : XII MIPA 1 Jenis Tes : Uji Coba Pretest/Posttest

1. Bebek tidak dapat tenggelam di karena bebek memiliki kaki yang lebar dan berselaput yang dapat mendorong dan memberikan tekanan pada tubuh bebek. Tekanan tersebut ialah tekanan hidrostatis yang disimbolkan menggunakan persamaan  $P = \rho gh$  dengan  $\rho$  massa jenis ~~berat~~ lumpur,  $g$  gravitasi dan  $h$  kedalaman. Dari rumus tersebut menunjukkan bahwa bebek memiliki tekanan yang rendah sehingga dapat berenang di atas lumpur dibandingkan manusia

2. Dik :  $F_2 = 24000$

$d_2 = 2d_1$

Dit :  $F_1$

Jawab :  $F_1 = P \cdot A$

$P =$

3.

4. Sabun dapat menghasikan busa yang dapat menghilangkan kotoran lebih mudah

5. Karena setiap benda yang diletakkan di dalam cairan akan mengupung jika massa jenisnya lebih rendah dari pada massa jenis cairan tersebut. Karena massa jenis

8 menjadi lebih rendah dari pada massa jenis air, es dapat mengupung. Fenomena ini terlihat ketika potongan es dari dalam yang memencet tetap berada di permukaan air saat diletakkan di ember berisi air

$$6. V = \frac{F_a}{\rho_{\text{air}} \cdot g} = \frac{850 \text{ N}}{1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2} = 0,0857 \text{ m}^3$$

$$m = \rho_{\text{udara}} V = 2500 \text{ kg/m}^3 \cdot 0,0857 \text{ m}^3 = 214,25 \text{ kg}$$

7. Karena adanya kohesi yang menghasilkan gaya adhesi dan kohesi yang saling tarik menarik. Kohesi adalah Peristiwa. Naik atau turunnya suatu zat cair pada permukaan atau celah-celah kecil. Gaya adhesi dan kohesi tersebut yang menyebabkan suatu permukaan zat cair menjadi tidak rata atau tidak sama.

8.

9. Cairan 1 menunjukkan tingkat kelentaran tertinggi, dengan waktu aliran selama mencapai 94 detik. Viskositas adalah ukuran yang menggambarkan seberapa mana suatu cairan dapat mengalir. Semakin tinggi viskositas, semakin besar gaya hambat yang dialami, yang mengakibatkan waktu yang diperlukan untuk cairan mengalir menjadi lebih lama.

10

7. ~~Kecepatan~~ ~~adalah~~ Fenomena dimana Suatu cairan bergerak naik atau turun melalui celah-celah sempit atau tabung kapiler, yang disebabkan oleh adanya gaya adhesi dan kohesi.

8. Lubang C berada paling bawah sehingga kedalaman air di atasnya paling besar.

8 Berdasarkan prinsip tekanan hidrostatik, tekanan pada lubang C lebih tinggi di bandingkan lubang A dan B karena tekanan yang lebih tinggi membuat gaya dorong yang lebih besar sehingga air menyembur lebih kuat dari lubang C.

9-

10. Dari grafik, bahwa Viskositas berpengaruh pada kecepatan aliran ~~dan~~ cairan. Cairan dengan viskositas tinggi <sup>akan</sup> mengalir lebih lambat karena butuh waktu lebih lama untuk bergerak. Sebaliknya, cairan dengan viskositas rendah akan mengalir lebih cepat.

## **Lampiran 14 Kisi-Kisi Soal *Pretest-Posttest***

### **KISI-KISI SOAL**

|                       |                        |                     |                    |
|-----------------------|------------------------|---------------------|--------------------|
| <b>Jenjang</b>        | <b>: SMA</b>           | <b>Bentuk Soal</b>  | <b>: Essay</b>     |
| <b>Mata Pelajaran</b> | <b>: Fisika</b>        | <b>Jumlah Soal</b>  | <b>: 5</b>         |
| <b>Materi Pokok</b>   | <b>: Fluida Statis</b> | <b>Tahun Ajaran</b> | <b>: 2024/2025</b> |
| <b>Kelas/Semester</b> | <b>: XI/Ganjil</b>     |                     |                    |

### **Kompetensi Inti**

- Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

| Kompetensi Dasar                                                                                                                                                                                                    | Indikator Berpikir Kritis          | Tujuan Pembelajaran                                                                | Nomor Soal |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari<br>4.3 Merencanakan dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya | Membangun keterampilan dasar       | Siswa dapat menjelaskan konsep tekanan hidrostatik pada suatu kasus                | 1          |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                    | Siswa dapat menjelaskan konsep massa jenis pada suatu kasus                        | 5          |
|                                                                                                                                                                                                                     | Menganalisis                       | Siswa dapat menganalisis penerapan Hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari        | 2          |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                    | Siswa dapat menganalisis prinsip Archimedes                                        | 6          |
|                                                                                                                                                                                                                     | Memberikan penjelasan lebih lanjut | Siswa dapat menjelaskan prinsip Archimedes dalam suatu kasus                       | 3          |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                    | Siswa dapat memberikan penjelasan lebih lanjut konsep kapilaritas pada suatu kasus | 7          |
|                                                                                                                                                                                                                     | Penarikan kesimpulan               | Siswa dapat mengidentifikasi gejala tegangan permukaan pada kehidupan sehari-hari  | 4          |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                    | Siswa dapat mengidentifikasi penerapan viskositas pada suatu hasil pengamatan      | 9          |
|                                                                                                                                                                                                                     | Memberikan Argumen                 | Siswa dapat mengidentifikasi penerapan tekanan hidrostatik                         | 8          |
|                                                                                                                                                                                                                     | Memberikan penjelasan sederhana    | Siswa dapat memahami konsep viskositas dalam kehidupan sehari-hari                 | 10         |

## Lampiran 15 Lembar Soal *Pretest-Posttest*

### LEMBAR SOAL FLUIDA STATIS

1. Mengintip Kapal Selam Andalan Militer Indonesia



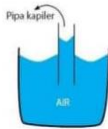
Kapal selam Nagapasa milik TNI Angkatan Laut Republik Indonesia memiliki berat sekitar 1400 ton yang dilengkapi dengan teknologi terkini. Kapal ini mampu berlayar lebih dari 50 hari dengan kecepatan sekitar 21 knot di dalam air. Salah satu keunggulannya adalah kemampuan untuk mengapung dan muncul kembali ke permukaan air. Berdasarkan wacana diatas, bagaimana prinsip Archimedes memungkinkan kapal selam tersebut mengapung dan menyelam? Sertakan juga penjelasan mengenai perubahan densitas kapal selam melalui pengisian dan pengeluaran air dari tangki serta dampaknya pada gaya apung dan berat kapal selam!

2. Di sebuah desa kecil di pegunungan, terdapat sebuah danau yang dikelilingi oleh hutan rimbu dan gunung-gunung yang megah. Pada suatu hari di musim dingin, sekelompok anak-anak dari desa itu berjalan-jalan di sepanjang tepi danau yang mulai membeku. Mereka tertarik dengan fenomena es yang terbentuk di permukaan air. Lula, salah satu anak yang selalu ingin tahu memutuskan untuk melakukan sebuah eksperimen. Dia mengambil beberapa potongan es dari permukaan danau yang membeku dan meletakkannya di sebuah ember berisi air. Teman-temannya mengamati dengan antusias. Mereka melihat bahwa potongan es tersebut terapung di permukaan air.



Mengapa es tersebut dapat terapung di permukaan air? Bagaimana konsep massa jenis diterapkan pada fenomena tersebut?

3. Perhatikan gambar di bawah ini!



Seorang ahli sedang melakukan percobaan untuk mengamati kemampuan kapilaritas air pada tanah. Dia menempatkan sebuah tabung kapiler dengan diameter dalam 1 mm ke dalam pot tanah yang berisi air. Setelah beberapa waktu, ia melihat bahwa air telah naik di dalam tabung kapiler tersebut hingga mencapai ketinggian 20 cm. Mengapa hal tersebut dapat terjadi? Bagaimana proses terjadinya kapilaritas?

4. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sebuah tabung berisi air dibuat beberapa lubang (lubang A, B, dan C) dengan posisi vertikal yang berbeda sehingga tekanan air yang keluar pun berbeda. Menurut kalian, mengapa semburan air pada lubang C lebih deras dibandingkan lubang lainnya? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

5. Seorang siswa melakukan percobaan untuk menyelidiki kekentalan tiga cairan berbeda dengan mengisi tiga gelas yang sama tingginya. Kemudian ia memasukkan kelereng ke dalam setiap gelas dari posisi yang sama dan mengukur waktu yang dibutuhkan kelereng untuk mencapai dasar. Berikut adalah hasil pengamatan yang dilakukan oleh siswa tersebut.

| No | Cairan   | Waktu     |
|----|----------|-----------|
| 1. | Cairan 1 | 9,7 detik |
| 2. | Cairan 2 | 4,3 detik |
| 3. | Cairan 3 | 6,5 detik |

Berdasarkan data yang diperoleh, manakah cairan yang memiliki viskositas (kekentalan) paling tinggi? Jelaskan alasannya!

### Lampiran 16 Rubrik Penilaian Soal *Pretest-Posttest*

| No. Soal | Pembahasan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Aspek yang Dinilai                                                                                                                                                       | Skor |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1        | <p>Prinsip Archimedes adalah dasar dari kemampuan kapal selam untuk mengapung dan menyelam. Prinsip ini menyatakan bahwa sebuah benda yang terendam Sebagian atau seluruhnya dalam fluida akan mengalami gaya apung yang sama dengan berat fluida yang dipindahkannya. Dengan kata lain, gaya apung ini adalah kekuatan yang mendorong benda ke atas dan dapat menyeimbangkan atau mengurani berat benda tersebut. Persamaan dari gaya apung sendiri yaitu:</p> $F_a = \rho V g$ <p>dimana</p> $F_a : \text{gaya apung}$ $\rho : \text{massa jenis air}$ $V : \text{volume kapal selam}$ <p><b>Mekanisme Kapal Selam</b></p> <p>Kapal selam dapat mengapung, tenggelam, atau stabil pada kedalaman tertentu melalui pengaturan densitasnya.</p> | <b>PEMAHAMAN KONSEP PRINSIP ARCHIMEDES (5 SKOR)</b>                                                                                                                      |      |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Jawaban menjelaskan prinsip Archimedes secara lengkap dan benar, termasuk penjelasan mengenai gaya apung dan bagaimana prinsip ini diterapkan dalam konteks kapal selam. | 5    |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Jawaban menjelaskan prinsip Archimedes dengan cukup baik namun ada beberapa kekurangan atau kurang mendalam.                                                             | 3-4  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Jawaban menunjukkan pemahaman yang sangat terbatas mengenai prinsip Archimedes.                                                                                          | 1-2  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Tidak ada pemahaman yang dihubungkan dalam jawaban.                                                                                                                      | 0    |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>PENERAPAN KONSEP PADA KASUS KAPAL SELAM (5 SKOR)</b>                                                                                                                  |      |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Jawaban mampu menghubungkan prinsip Archimedes dengan mekanisme kapal selam secara tepat, termasuk pengisian dan pengeluaran air dari tangki ballast.                    | 5    |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Jawaban menunjukkan penerapan konsep yang benar namun tidak sepenuhnya tepat atau detail dalam menjelaskan mekanisme kapal selam.                                        | 3-4  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <p>Densitas (massa jenis) adalah perbandingan antara massa dengan volume. Ketika densitas kapal selam lebih besar dari densitas air, kapal selam akan tenggelam. Sebaliknya, jika densitas kapal lebih kecil dari densitas air, kapal selam akan mengapung.</p> <p><b>Pengisian dan Pengeluaran Air dari Tangki</b></p> <p>Kapal selam memiliki tangki-tangki yang dapat diisi dengan air atau dikosongkan untuk mengubah densitas kapal, yang dikenal sebagai tangki ballast.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Untuk Menyelam <ul style="list-style-type: none"> <li>Kapal selam mengisi tangki ballast dengan air laut, meningkatkan berat kapal dan densitas totalnya. Ketika berat kapal melebihi gaya apung yang diberikan oleh air, kapal selam akan mulai tenggelam.</li> <li><math>W &gt; F_a</math></li> </ul> </li> <li>Untuk Mengapung</li> </ol> | Jawaban hanya sedikit mengaitkan konsep dengan mekanisme kapal selam tanpa penjelasan yang memadai.                                                                                                                  | 1-2 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Tidak ada upaya menghubungkan konsep dengan mekanisme kapal selam.                                                                                                                                                   | 0   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>KETEPATAN PENGGUNAAN RUMUS DAN PERHITUNGAN</b><br><b>(5 SKOR)</b>                                                                                                                                                 |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Jawaban mencantumkan dan menggunakan rumus yang tepat dengan perhitungan yang benar, seperti rumus $F_a = \rho g V$ .                                                                                                | 5   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Jawaban mencantumkan rumus yang tepat namun ada kesalahan dalam perhitungan atau tidak lengkap.                                                                                                                      | 3-4 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Rumus yang digunakan kurang tepat atau perhitungan banyak kesalahan.                                                                                                                                                 | 1-2 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Tidak mencantumkan rumus atau perhitungan sama sekali.                                                                                                                                                               | 0   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>KEJELASAN DAN SISTEMATIKA PENJELASAN</b><br><b>(5 SKOR)</b>                                                                                                                                                       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Jawaban disusun secara sistematis, jelas, dan mudah dipahami, serta menggunakan bahasa yang sesuai, mencakup penjelasan mekanisme pengisian dan pengeluaran air dari tangki ballast serta dampaknya pada gaya apung. | 5   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Jawaban cukup jelas namun ada beberapa bagian yang kurang terstruktur atau sulit dipahami.                                                                                                                           | 3-4 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         |     |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk kembali mengapung, air dalam tangki ballast dipompa keluar dan digantikan oleh udara. Ini mengurangi berat kapal dan densitasnya. Ketika densitas total kapal menjadi lebih kecil dari densitas air, gaya apung menjadi lebih besar dari gaya berat, sehingga kapal selam mulai mengapung kembali ke permukaan.</li> <li>• <math>W &lt; F_a</math></li> </ul> <p><b>Dampak pada Gaya Apung dan Berat Kapal Selam</b></p> <p>Gaya apung dan berat kapal selam memiliki dampak signifikan terhadap kemampuannya untuk mengapung, menyelam, dan bergerak di dalam air. Gaya apung adalah kekuatan ke atas yang dihasilkan dari volume air yang dipindahkan oleh kapal selam, sementara berat kapal selam ditentukan</p> | Jawaban kurang jelas dan tidak terstruktur dengan baik. | 1-2 |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Jawaban tidak jelas atau tidak terstruktur sama sekali. | 0   |

|          | <p>oleh massa keseluruhan kapal, termasuk isi tangki ballastnya.</p> <p>Dengan demikian, prinsip Archimedes memungkinkan kapal selam Nagapasa untuk menyelam di dalam air meskipun memiliki berat yang besar, dan muncul kembali ke permukaan air dengan mengatur pengisian dan pengosongan tangki ballast untuk mengatur volume air yang dipindahkan sehingga menghasilkan gaya apung.</p>                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                       |      |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| No. Soal | Pembahasan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Aspek yang Dinilai                                                                                                                                    | Skor |
| 2        | <p>Es dapat terapung di permukaan air karena es memiliki massa jenis yang lebih rendah daripada air. Konsep massa jenis (atau densitas) mengacu pada jumlah massa suatu benda yang terkandung dalam suatu volume tertentu. Pada kondisi normal, air memiliki massa jenis sekitar 1 gram per sentimeter kubik (<math>\text{g/cm}^3</math>). Ketika air membeku menjadi es, molekul-molekul air membentuk struktur kristal yang lebih teratur dan terbuka. Struktur ini menyebabkan molekul-molekul air dalam es menjadi lebih berjauhan satu sama lain dibandingkan ketika mereka berada</p> | <b>PEMAHAMAN KONSEP MASSA JENIS (5 SKOR)</b>                                                                                                          |      |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Jawaban menjelaskan konsep massa jenis air, termasuk perbedaan massa jenis air dan es serta pengaruhnya terhadap kemampuan es untuk mengapung di air. | 5    |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Jawaban menjelaskan sebagian konsep dengan benar namun ada beberapa kekurangan atau kurang mendalam.                                                  | 3-4  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Jawaban menunjukkan pemahaman yang sangat terbatas mengenai konsep massa jenis.                                                                       | 1-2  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Tidak ada pemahaman yang dihubungkan dalam jawaban.                                                                                                   | 0    |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>PENERAPAN KONSEP PADA KASUS (5 SKOR)</b>                                                                                                           |      |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                             |     |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|  | <p>dalam fase cair. Akibatnya, volume es menjadi lebih besar daripada volume air yang membentuknya, meskipun massa tetap sama. Karena massa yang sama menempati volume yang lebih besar, massa jenis es menjadi lebih rendah, sekitar <math>0,92 \text{ g/cm}^3</math>.</p> <p>Karena massa jenis es lebih rendah daripada massa jenis air, es akan mengapung ketika diletakkan di atas air. es terapung di air karena gaya apung yang dihasilkan oleh air lebih besar daripada gaya gravitasi yang menarik es ke bawah.</p> <p>Inilah sebabnya mengapa potongan es yang diambil Lula terapung di permukaan air di dalam ember.</p> | Jawaban mampu menghubungkan konsep dengan fenomena secara tepat                                                             | 5   |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Jawaban menunjukkan penerapan konsep yang benar namun tidak sepenuhnya tepat atau detail                                    | 3-4 |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Jawaban hanya sedikit mengaitkan konsep dengan kasus tanpa penjelasan yang memadai.                                         | 1-2 |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Tidak ada upaya menghubungkan konsep dengan kasus yang diberikan.                                                           | 0   |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>KETEPATAN PENGGUNAAN ISTILAH DAN PENJELASAN ILMIAH (5 SKOR)</b>                                                          |     |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Jawaban menggunakan istilah ilmiah yang tepat dan memberikan penjelasan yang benar terkait massa jenis.                     | 5   |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Jawaban menggunakan istilah ilmiah dengan cukup baik namun ada beberapa ketidaktepatan atau kurang detail dalam penjelasan. | 3-4 |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Jawaban menggunakan istilah ilmiah yang kurang tepat atau penjelasan yang kurang memadai.                                   | 1-2 |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Tidak menggunakan istilah ilmiah yang tepat atau tidak ada penjelasan yang relevan.                                         | 0   |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>KEJELASAN DAN SISTEMATIKA PENJELASAN (5 SKOR)</b>                                                                        |     |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Jawaban disusun secara sistematis, jelas, dan mudah dipahami, serta menggunakan bahasa yang sesuai.                         | 5   |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Jawaban cukup jelas namun ada beberapa bagian yang kurang terstruktur atau sulit dipahami.                                                                                                 | 3-4  |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Jawaban kurang jelas dan tidak terstruktur dengan baik.                                                                                                                                    | 1-2  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Jawaban tidak jelas atau tidak terstruktur sama sekali.                                                                                                                                    | 0    |
| No. Soal | Pembahasan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Aspek yang Dinilai                                                                                                                                                                         | Skor |
| 3        | <p>Hal ini terjadi karena adanya sifat kapilaritas dalam air dan tanah. Kapilaritas merupakan kemampuan suatu cairan untuk naik atau turun dalam tabung yang berongga, seperti tanah atau kaca, karena adanya gaya adhesi (gaya tarik menarik antara molekul air dengan permukaan tabung kapiler) dan kohesi (gaya tarik menarik antar molekul air itu sendiri).</p> <p><b>Proses Terjadinya Kapilaritas</b></p> <p>1. Gaya Adhesi dan Kohesi: Ketika tabung kapiler ditempatkan di dalam air, molekul air yang ada di sekitar dinding tabung kapiler akan tertarik ke permukaan dinding tabung karena adanya gaya adhesi. Pada saat yang sama, molekul-molekul air lainnya yang</p> | <b>PEMAHAMAN KONSEP KAPILARITAS (5 SKOR)</b>                                                                                                                                               |      |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Jawaban menjelaskan konsep kapilaritas secara lengkap dan benar, termasuk penjelasan mengenai gaya adhesi dan kohesi serta bagaimana kedua gaya ini berinteraksi dalam proses kapilaritas. | 5    |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Jawaban menjelaskan konsep kapilaritas dengan cukup baik namun ada beberapa kekurangan atau kurang mendalam dalam menjelaskan interaksi adhesi dan kohesi.                                 | 3-4  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Jawaban menunjukkan pemahaman yang sangat terbatas mengenai konsep kapilaritas.                                                                                                            | 1-2  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Tidak ada pemahaman yang dihubungkan dalam jawaban                                                                                                                                         | 0    |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>PENJELASAN PROSES TERJADINYA KAPILARITAS (5 SKOR)</b>                                                                                                                                   |      |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Jawaban menjelaskan dengan tepat dan detail setiap langkah dalam proses terjadinya kapilaritas, mulai dari gaya adhesi dan kohesi hingga                                                   | 5    |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                     |     |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|  | <p>berdekatan akan saling tarik menarik (kohesi).</p> <p>2. Permukaan Meniskus: Akibat adanya gaya adhesi, air akan cenderung "menempel" pada dinding tabung, membentuk permukaan melengkung ke atas yang disebut meniskus cekung. Gaya kohesi antar molekul air menarik air lainnya di dalam tabung sehingga air di dalam tabung juga ikut naik.</p> <p>3. Gaya Kapilaritas: Naiknya air ini akan berlanjut sampai terjadi keseimbangan antara gaya kapilaritas dan gaya gravitasi yang menarik air ke bawah. Tinggi naiknya air di dalam tabung kapiler bergantung pada diameter tabung; semakin kecil diameternya, semakin tinggi air dapat naik. Dalam percobaan ini, diameter tabung kapiler yang kecil (1 mm) menyebabkan air bisa naik hingga mencapai ketinggian 20 cm di dalam tabung tersebut. Fenomena ini banyak terjadi di alam, seperti pada penyerapan air oleh akar</p> | terbentuknya meniskus cekung dan pengaruh diameter tabung kapiler terhadap ketinggian air.                                                                          |     |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Jawaban menunjukkan pemahaman yang baik tentang proses terjadinya kapilaritas namun mungkin ada beberapa detail yang kurang jelas.                                  | 3-4 |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Jawaban hanya sedikit mengaitkan konsep dengan kasus tanpa penjelasan yang memadai.                                                                                 | 1-2 |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Tidak ada upaya menghubungkan konsep dengan kasus yang diberikan.                                                                                                   | 0   |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>KETEPATAN PENGGUNAAN CONTOH DAN APLIKASI FENOMENA DI ALAM (5 SKOR)</b>                                                                                           |     |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Jawaban memberikan contoh yang tepat dan relevan mengenai penerapan kapilaritas di alam, seperti penyerapan air oleh akar tanaman dan pergerakan air melalui tanah. | 5   |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Jawaban memberikan contoh yang cukup relevan namun mungkin kurang mendalam atau tidak sepenuhnya terkait dengan penjelasan yang diberikan.                          | 3-4 |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Jawaban memberikan contoh yang kurang relevan atau hanya sedikit terkait dengan fenomena kapilaritas.                                                               | 1-2 |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Tidak ada contoh atau aplikasi fenomena di alam yang diberikan.                                                                                                     | 0   |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>KEJELASAN DAN SISTEMATIKA PENJELASAN (5 SKOR)</b>                                                                                                                |     |

|          | tanaman dan pergerakan air melalui tanah.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Jawaban disusun secara sistematis, jelas, dan mudah dipahami, serta menggunakan bahasa yang sesuai.                                                                                                                                             | 5    |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Jawaban cukup jelas namun ada beberapa bagian yang kurang terstruktur atau sulit dipahami.                                                                                                                                                      | 3-4  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Jawaban kurang jelas dan tidak terstruktur dengan baik.                                                                                                                                                                                         | 1-2  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Jawaban tidak jelas atau tidak terstruktur sama sekali.                                                                                                                                                                                         | 0    |
| No. Soal | Pembahasan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Aspek yang Dinilai                                                                                                                                                                                                                              | Skor |
| 4        | <p>Pada gambar ditunjukkan ada sebuah botol berisi air yang memiliki tiga lubang, yaitu lubang A, B, dan C, yang terletak pada posisi vertikal yang berbeda. Posisi vertikal yang berbeda ini menyebabkan perbedaan dalam tekanan air atau kekuatan semburan air di setiap lubang.</p> <p>Perbedaan kekuatan semburan air dari ketiga lubang ini terjadi karena tekanan air bertambah seiring dengan kedalaman. Tekanan yang lebih tinggi di bagian bawah botol (lubang C) dibandingkan dengan bagian atas (lubang A) menyebabkan air keluar dengan kekuatan yang lebih besar. Semakin bawah lubangnya, semakin</p> | <b>PEMAHAMAN KONSEP TEKANAN HIDROSTATIS (5 SKOR)</b>                                                                                                                                                                                            |      |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Jawaban menunjukkan pemahaman yang lengkap dan benar mengenai konsep tekanan hidrostatik, termasuk penjelasan tentang bagaimana tekanan meningkat seiring dengan kedalaman (h) dan pengaruhnya terhadap kekuatan semburan air di setiap lubang. | 5    |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Jawaban menunjukkan pemahaman yang baik, namun ada sedikit kekurangan atau kesalahan kecil dalam penjelasan konsep tekanan hidrostatik.                                                                                                         | 3-4  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Jawaban menunjukkan pemahaman yang sangat terbatas atau ada kesalahan signifikan dalam penjelasan konsep tekanan hidrostatik.                                                                                                                   | 1-2  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Tidak ada pemahaman yang dihubungkan dalam jawaban.                                                                                                                                                                                             | 0    |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>PENERAPAN KONSEP PADA KASUS</b>                                                                                                                                                                                                              |      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <p>besar volume air di atasnya yang menekan ke bawah, sehingga menghasilkan tekanan yang lebih besar pada titik itu. Hal ini dapat dijelaskan melalui konsep dasar tekanan dalam fluida yang dirumuskan sebagai <math>P_h = \rho gh</math> dengan h yaitu kedalaman permukaan zat cair. Oleh karena itu, tekanan pada lubang C semakin besar sehingga semburan air pada lubang C semakin deras.</p> | <b>(5 SKOR)</b>                                                                                                                                                       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Jawaban dengan tepat mengaitkan konsep tekanan hidrostatik dengan fenomena yang diamati pada botol, termasuk perbedaan kekuatan semburan air dari lubang A, B, dan C. | 5   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Jawaban menunjukkan penerapan konsep yang benar namun tidak sepenuhnya tepat atau detail.                                                                             | 3-4 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Jawaban menunjukkan upaya untuk mengaitkan konsep dengan fenomena, tetapi dengan banyak kesalahan atau penjelasan yang sangat kurang.                                 | 1-2 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Tidak ada upaya untuk mengaitkan konsep dengan fenomena yang diberikan.                                                                                               | 0   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>KETEPATAN PENGGUNAAN RUMUS DAN PERHITUNGAN<br/>(5 SKOR)</b>                                                                                                        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Jawaban mencantumkan dan menggunakan rumus yang tepat dan perhitungan yang benar.                                                                                     | 5   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Jawaban mencantumkan dan menggunakan rumus yang tepat namun ada beberapa kesalahan atau tidak lengkap.                                                                | 3-4 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Rumus yang digunakan kurang tepat atau banyak kesalahan.                                                                                                              | 1-2 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Tidak mencantumkan rumus atau perhitungan.                                                                                                                            | 0   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>KEJELASAN DAN SISTEMATIKA PENJELASAN<br/>(5 SKOR)</b>                                                                                                              |     |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Jawaban disusun secara sistematis, jelas, dan mudah dipahami, serta menggunakan bahasa yang sesuai                                                                         | 5    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Jawaban cukup jelas namun ada beberapa bagian yang kurang terstruktur atau sulit dipahami                                                                                  | 3-4  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Jawaban kurang jelas dan tidak terstruktur dengan baik                                                                                                                     | 1-2  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Jawaban tidak jelas atau tidak terstruktur sama sekali                                                                                                                     | 0    |
| No. Soal | Pembahasan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Aspek yang Dinilai                                                                                                                                                         | Skor |
| 5        | <p>Berdasarkan data yang diberikan, cairan yang memiliki viskositas (kekentalan) paling tinggi adalah <b>Cairan 1</b>. Hal ini dapat dilihat dari waktu yang dibutuhkan oleh kelereng untuk mencapai dasar gelas, yaitu 9,7 detik. Semakin lama waktu yang dibutuhkan kelereng untuk tenggelam, semakin tinggi viskositas cairan tersebut, karena kelereng akan bergerak lebih lambat di dalam cairan yang lebih kental. Sebaliknya, cairan 2 dengan waktu tercepat (4,3 detik) adalah yang paling encer, dengan viskositas terendah.</p> <p>Penjelasan ini sejalan dengan prinsip dasar fluida di mana kecepatan aliran sebuah objek dalam cairan tergantung</p> | <b>PEMAHAMAN KONSEP VISKOSITAS (5 SKOR)</b>                                                                                                                                |      |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Jawaban menjelaskan konsep viskositas secara lengkap dan benar, termasuk hubungan antara viskositas dengan waktu yang dibutuhkan oleh kelereng untuk mencapai dasar gelas. | 5    |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Jawaban menjelaskan konsep viskositas dengan baik, namun ada beberapa kekurangan atau kurang mendalam dalam menjelaskan hubungan antara viskositas dan waktu.              | 3-4  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Jawaban menunjukkan pemahaman yang sangat terbatas mengenai konsep viskositas.                                                                                             | 1-2  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Tidak ada pemahaman yang dihubungkan dalam jawaban                                                                                                                         | 0    |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>ANALISIS DATA DAN PENARIKAN KESIMPULAN (5 SKOR)</b>                                                                                                                     |      |

|  |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|  | pada viskositasnya; semakin kental cairannya, semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk objek tersebut mencapai dasar. | Jawaban menganalisis data dengan tepat, menunjukkan pemahaman yang baik tentang bagaimana waktu yang dibutuhkan oleh kelereng terkait dengan viskositas cairan. Jawaban juga menyebutkan bahwa cairan 1 memiliki viskositas tertinggi karena membutuhkan waktu paling lama (9,7 detik). | 5   |
|  |                                                                                                                       | Jawaban menganalisis data dengan cukup baik namun mungkin ada kekurangan dalam penjelasan atau dalam mengaitkan data dengan kesimpulan.                                                                                                                                                 | 3-4 |
|  |                                                                                                                       | Jawaban menunjukkan analisis data yang kurang tepat atau kesimpulan yang tidak sesuai dengan data yang diberikan.                                                                                                                                                                       | 1-2 |
|  |                                                                                                                       | Tidak ada upaya untuk menganalisis data atau menarik kesimpulan.                                                                                                                                                                                                                        | 0   |
|  |                                                                                                                       | <b>RELEVANSI PENJELASAN DENGAN DATA YANG DIBERIKAN (5 SKOR)</b>                                                                                                                                                                                                                         |     |
|  |                                                                                                                       | Jawaban memberikan penjelasan yang relevan dan sesuai dengan data yang diberikan dalam tabel, termasuk bagaimana viskositas mempengaruhi kecepatan gerakan kelereng dalam cairan.                                                                                                       | 5   |
|  |                                                                                                                       | Jawaban cukup relevan namun mungkin ada beberapa bagian yang kurang sesuai atau penjelasan yang kurang detail.                                                                                                                                                                          | 3-4 |
|  |                                                                                                                       | Jawaban kurang relevan atau tidak sepenuhnya terkait dengan data yang diberikan.                                                                                                                                                                                                        | 1-2 |

|  |  |                                                                                                     |     |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|  |  | Tidak ada relevansi antara penjelasan dan data yang diberikan.                                      | 0   |
|  |  | <b>KEJELASAN DAN SISTEMATIKA<br/>PENJELASAN<br/>(5 SKOR)</b>                                        |     |
|  |  |                                                                                                     |     |
|  |  | Jawaban disusun secara sistematis, jelas, dan mudah dipahami, serta menggunakan bahasa yang sesuai. | 5   |
|  |  | Jawaban cukup jelas namun ada beberapa bagian yang kurang terstruktur atau sulit dipahami.          | 3-4 |
|  |  | Jawaban kurang jelas dan tidak terstruktur dengan baik.                                             | 1-2 |
|  |  | Jawaban tidak jelas atau tidak terstruktur sama sekali.                                             | 0   |

### Lampiran 17 Daftar Nama Siswa

| No | Nama Siswa                    | Kode |
|----|-------------------------------|------|
| 1  | ABIYU RAFA YUTA               | E-01 |
| 2  | ABYAN FARAZ FAUZAN            | E-02 |
| 3  | ADHI NUGROHO                  | E-03 |
| 4  | ADYSA MISERICORDIA BERLIANTY  | E-04 |
| 5  | ALIFAH GHEFIRA AZZAHRA        | E-05 |
| 6  | ANGELINA DESICA ARTADHIA      | E-06 |
| 7  | AZRA AINA ATHILAH NAZEEHA     | E-07 |
| 8  | DALFA YANUAR SYAPUTRA         | E-08 |
| 9  | DIONISIUS KHRISNANDAR         | E-09 |
| 10 | EFRAIM ARMANDO CLARI M        | E-10 |
| 11 | FASYA FITRA NUR AISYAH        | E-11 |
| 12 | FAZRI RIZKY BUAMONA           | E-12 |
| 13 | GANITRI LIGAR PANGASTU        | E-13 |
| 14 | GARDA WISNU KANCANA           | E-14 |
| 15 | KARANGGA SAGARA PUTERA        | E-15 |
| 16 | KYISA SHELIRA A               | E-16 |
| 17 | M. FARREL SUWANDI             | E-17 |
| 18 | MOCH. MAULANA FACHRIZAL       | E-18 |
| 19 | MUHAMMAD FIKRI FATURRAHMAN    | E-19 |
| 20 | MUHAMMAD NAUVAL GHAZI FASHA   | E-20 |
| 21 | NADHILAH HALWA                | E-21 |
| 22 | NAYA KHAIRUNNISA              | E-22 |
| 23 | NEYLA AULIZZA ANGGRAENY       | E-23 |
| 24 | NURALIZA ROBIATUL MUHAROMI    | E-24 |
| 25 | NURUL AZKIA MAULIDA           | E-25 |
| 26 | PEBIA PINKAN SUMENDAP         | E-26 |
| 27 | RENDY RIVALDY                 | E-27 |
| 28 | SANDIKA WARDANI               | E-28 |
| 29 | SANIB HIDAYAT ALFARIZI        | E-29 |
| 30 | TAMITHA IMANNISA SHAUMI       | E-30 |
| 31 | TENRYU TIMOTHY NAMORA EFFENDI | E-31 |
| 32 | TIARA CINTA TRIANJANI         | E-32 |
| 33 | ZAKIYATUL MISKIYAH            | E-33 |
| 34 | ZALFA ZAHIRAH                 | E-34 |

### Lampiran 18 Nilai *Pretest-Posttest*

|                | PRE     | POST   |
|----------------|---------|--------|
| E-01           | 10      | 75     |
| E-02           | 28      | 73     |
| E-03           | 20      | 83     |
| E-04           | 70      | 95     |
| E-05           | 50      | 85     |
| E-06           | 45      | 80     |
| E-07           | 30      | 85     |
| E-08           | 25      | 80     |
| E-09           | 25      | 80     |
| E-10           | 35      | 83     |
| E-11           | 20      | 75     |
| E-12           | 10      | 70     |
| E-13           | 60      | 90     |
| E-14           | 20      | 80     |
| E-15           | 25      | 80     |
| E-16           | 10      | 83     |
| E-17           | 45      | 70     |
| E-18           | 15      | 85     |
| E-19           | 35      | 82     |
| E-20           | 15      | 83     |
| E-21           | 80      | 80     |
| E-22           | 50      | 85     |
| E-23           | 30      | 80     |
| E-24           | 50      | 75     |
| E-25           | 50      | 82     |
| E-26           | 40      | 80     |
| E-27           | 35      | 85     |
| E-28           | 60      | 75     |
| E-29           | 20      | 70     |
| E-30           | 15      | 73     |
| E-31           | 10      | 80     |
| E-32           | 60      | 95     |
| E-33           | 45      | 82     |
| E-34           | 40      | 90     |
| $\Sigma$       | 1178    | 2749   |
| $\bar{x}$      | 34,65   | 80,85  |
| Min            | 10      | 70     |
| Max            | 80      | 95     |
| S              | 18,5617 | 6,2674 |
| S <sup>2</sup> | 344,537 | 39,280 |

## Lampiran 19 Uji Normalitas

### A. Pretest

| No         | Xi      | Zi    | F(Zi) | S(Zi) | F(Zi) - S(Zi) |
|------------|---------|-------|-------|-------|---------------|
| 1          | 10      | -1,33 | 0,09  | 0,118 | 0,0255        |
| 2          | 10      | -1,33 | 0,09  | 0,118 | 0,0255        |
| 3          | 10      | -1,33 | 0,09  | 0,118 | 0,0255        |
| 4          | 10      | -1,33 | 0,09  | 0,118 | 0,0255        |
| 5          | 15      | -1,06 | 0,14  | 0,206 | 0,0610        |
| 6          | 15      | -1,06 | 0,14  | 0,206 | 0,0610        |
| 7          | 15      | -1,06 | 0,14  | 0,206 | 0,0610        |
| 8          | 20      | -0,79 | 0,22  | 0,324 | 0,1085        |
| 9          | 20      | -0,79 | 0,22  | 0,324 | 0,1085        |
| 10         | 20      | -0,79 | 0,22  | 0,324 | 0,1085        |
| 11         | 20      | -0,79 | 0,22  | 0,324 | 0,1085        |
| 12         | 25      | -0,52 | 0,3   | 0,412 | 0,1101        |
| 13         | 25      | -0,52 | 0,3   | 0,412 | 0,1101        |
| 14         | 25      | -0,52 | 0,3   | 0,412 | 0,1101        |
| 15         | 28      | -0,36 | 0,36  | 0,441 | 0,0810        |
| 16         | 30      | -0,25 | 0,4   | 0,5   | 0,0988        |
| 17         | 30      | -0,25 | 0,4   | 0,5   | 0,0988        |
| 18         | 35      | 0,02  | 0,51  | 0,588 | 0,0807        |
| 19         | 35      | 0,02  | 0,51  | 0,588 | 0,0807        |
| 20         | 35      | 0,02  | 0,51  | 0,588 | 0,0807        |
| 21         | 40      | 0,29  | 0,61  | 0,647 | 0,0336        |
| 22         | 40      | 0,29  | 0,61  | 0,647 | 0,0336        |
| 23         | 45      | 0,56  | 0,71  | 0,735 | 0,0238        |
| 24         | 45      | 0,56  | 0,71  | 0,735 | 0,0238        |
| 25         | 45      | 0,56  | 0,71  | 0,735 | 0,0238        |
| 26         | 50      | 0,83  | 0,8   | 0,853 | 0,0570        |
| 27         | 50      | 0,83  | 0,8   | 0,853 | 0,0570        |
| 28         | 50      | 0,83  | 0,8   | 0,853 | 0,0570        |
| 29         | 50      | 0,83  | 0,8   | 0,853 | 0,0570        |
| 30         | 60      | 1,37  | 0,91  | 0,941 | 0,0272        |
| 31         | 60      | 1,37  | 0,91  | 0,941 | 0,0272        |
| 32         | 60      | 1,37  | 0,91  | 0,941 | 0,0272        |
| 33         | 70      | 1,9   | 0,97  | 0,971 | 0,0010        |
| 34         | 80      | 2,44  | 0,99  | 1     | 0,0073        |
|            |         |       |       |       |               |
| Rata-Rata  | 34,6471 |       |       |       |               |
| S          | 18,5617 |       |       |       |               |
| L Hitung   | 0,110   |       |       |       |               |
| L Tabel    | 0,152   |       |       |       |               |
| Keterangan | Normal  |       |       |       |               |

## B. Posttest

| No         | Xi      | Zi    | F(Zi) | S(Zi) | F(Zi) - S(Zi) |
|------------|---------|-------|-------|-------|---------------|
| 1          | 70      | -1,73 | 0,042 | 0,088 | 0,0466        |
| 2          | 70      | -1,73 | 0,042 | 0,088 | 0,0466        |
| 3          | 70      | -1,73 | 0,042 | 0,088 | 0,0466        |
| 4          | 73      | -1,25 | 0,105 | 0,147 | 0,0420        |
| 5          | 73      | -1,25 | 0,105 | 0,147 | 0,0420        |
| 6          | 75      | -0,93 | 0,175 | 0,265 | 0,0895        |
| 7          | 75      | -0,93 | 0,175 | 0,265 | 0,0895        |
| 8          | 75      | -0,93 | 0,175 | 0,265 | 0,0895        |
| 9          | 75      | -0,93 | 0,175 | 0,265 | 0,0895        |
| 10         | 80      | -0,14 | 0,446 | 0,529 | 0,0835        |
| 11         | 80      | -0,14 | 0,446 | 0,529 | 0,0835        |
| 12         | 80      | -0,14 | 0,446 | 0,529 | 0,0835        |
| 13         | 80      | -0,14 | 0,446 | 0,529 | 0,0835        |
| 14         | 80      | -0,14 | 0,446 | 0,529 | 0,0835        |
| 15         | 80      | -0,14 | 0,446 | 0,529 | 0,0835        |
| 16         | 80      | -0,14 | 0,446 | 0,529 | 0,0835        |
| 17         | 80      | -0,14 | 0,446 | 0,529 | 0,0835        |
| 18         | 80      | -0,14 | 0,446 | 0,529 | 0,0835        |
| 19         | 82      | 0,183 | 0,573 | 0,618 | 0,0450        |
| 20         | 82      | 0,183 | 0,573 | 0,618 | 0,0450        |
| 21         | 82      | 0,183 | 0,573 | 0,618 | 0,0450        |
| 22         | 83      | 0,343 | 0,634 | 0,735 | 0,1013        |
| 23         | 83      | 0,343 | 0,634 | 0,735 | 0,1013        |
| 24         | 83      | 0,343 | 0,634 | 0,735 | 0,1013        |
| 25         | 83      | 0,343 | 0,634 | 0,735 | 0,1013        |
| 26         | 85      | 0,662 | 0,746 | 0,882 | 0,1364        |
| 27         | 85      | 0,662 | 0,746 | 0,882 | 0,1364        |
| 28         | 85      | 0,662 | 0,746 | 0,882 | 0,1364        |
| 29         | 85      | 0,662 | 0,746 | 0,882 | 0,1364        |
| 30         | 85      | 0,662 | 0,746 | 0,882 | 0,1364        |
| 31         | 90      | 1,459 | 0,928 | 0,941 | 0,0134        |
| 32         | 90      | 1,459 | 0,928 | 0,941 | 0,0134        |
| 33         | 95      | 2,257 | 0,988 | 1     | 0,0120        |
| 34         | 95      | 2,257 | 0,988 | 1     | 0,0120        |
|            |         |       |       |       |               |
| Rata-Rata  | 80,8529 |       |       |       |               |
| S          | 6,2674  |       |       |       |               |
| L Hitung   | 0,136   |       |       |       |               |
| L tabel    | 0,152   |       |       |       |               |
| Keterangan | Normal  |       |       |       |               |

## Lampiran 20 Uji *N-Gain*

| Kode      | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> | <i>Posttest-Pretest</i> | 100-Pretest | <i>N-Gain</i> | Kriteria |
|-----------|----------------|-----------------|-------------------------|-------------|---------------|----------|
| E-01      | 10             | 75              | 65                      | 90          | 0,72          | Tinggi   |
| E-02      | 28             | 73              | 45                      | 72          | 0,63          | Sedang   |
| E-03      | 20             | 83              | 63                      | 80          | 0,79          | Tinggi   |
| E-04      | 70             | 95              | 25                      | 30          | 0,83          | Tinggi   |
| E-05      | 50             | 85              | 35                      | 50          | 0,7           | Tinggi   |
| E-06      | 45             | 80              | 35                      | 55          | 0,64          | Sedang   |
| E-07      | 30             | 85              | 55                      | 70          | 0,79          | Tinggi   |
| E-08      | 25             | 80              | 55                      | 75          | 0,73          | Tinggi   |
| E-09      | 25             | 80              | 55                      | 75          | 0,73          | Tinggi   |
| E-10      | 35             | 83              | 48                      | 65          | 0,74          | Tinggi   |
| E-11      | 20             | 75              | 55                      | 80          | 0,69          | Sedang   |
| E-12      | 10             | 70              | 60                      | 90          | 0,67          | Sedang   |
| E-13      | 60             | 90              | 30                      | 40          | 0,75          | Tinggi   |
| E-14      | 20             | 80              | 60                      | 80          | 0,75          | Tinggi   |
| E-15      | 25             | 80              | 55                      | 75          | 0,73          | Tinggi   |
| E-16      | 10             | 83              | 73                      | 90          | 0,81          | Tinggi   |
| E-17      | 45             | 70              | 25                      | 55          | 0,45          | Tinggi   |
| E-18      | 15             | 85              | 70                      | 85          | 0,82          | Tinggi   |
| E-19      | 35             | 82              | 47                      | 65          | 0,72          | Tinggi   |
| E-20      | 15             | 83              | 68                      | 85          | 0,8           | Tinggi   |
| E-21      | 80             | 80              | 0                       | 20          | 0             | Rendah   |
| E-22      | 50             | 85              | 35                      | 50          | 0,7           | Tinggi   |
| E-23      | 30             | 80              | 50                      | 70          | 0,71          | Tinggi   |
| E-24      | 50             | 75              | 25                      | 50          | 0,5           | Sedang   |
| E-25      | 50             | 82              | 32                      | 50          | 0,64          | Sedang   |
| E-26      | 40             | 80              | 40                      | 60          | 0,67          | Sedang   |
| E-27      | 35             | 85              | 50                      | 65          | 0,77          | Tinggi   |
| E-28      | 60             | 75              | 15                      | 40          | 0,38          | Sedang   |
| E-29      | 20             | 70              | 50                      | 80          | 0,63          | Sedang   |
| E-30      | 15             | 73              | 58                      | 85          | 0,68          | Sedang   |
| E-31      | 10             | 80              | 70                      | 90          | 0,78          | Tinggi   |
| E-32      | 60             | 95              | 35                      | 40          | 0,88          | Tinggi   |
| E-33      | 45             | 82              | 37                      | 55          | 0,67          | Sedang   |
| E-34      | 40             | 90              | 50                      | 60          | 0,83          | Tinggi   |
| Rata-Rata | 34,65          | 80,85           | 46,2                    | 65,35       | 0,69          | Sedang   |

## Lampiran 21 Sampel Pretest

### LEMBAR JAWAB

Nama : Tamtha Manusa Shaumi  
Kelas : XI MIPA 3

No. Absen : 30  
Jenis Tes : Uji Coba (Pretest) / Posttest

1. Karena isi tangki kapal selalu berubah sehingga berat kapal pun berubah. Ketika kapal menjadi berat kapal akan tenggelam dan menyelam sebaliknya ketika kapal bertaruh, kapal akan mempunyai gaya apung dan akan mengapung kembali ke permukaan
2. Prinsip Archimedes menjelaskan bahwa suatu benda akan mengapung jika berat cairan yang dipindahkan oleh benda tersebut lebih besar daripada berat benda itu sendiri. Pada fenomena ini massa jenis es lebih rendah dibandingkan air sehingga es dapat mengapung
3. Air dapat naik melalui celah sempit di tanah karena adanya fenomena kapilaritas

## Lampiran 22 Sampel Posttest

### LEMBAR JAWAB

Nama : Tamitha Inantisa Shaumi  
Kelas : XI MIPA 3

No. Absen : 30  
Jenis Tes : Uji Coba/Pretest/Posttest

1. Karena prinsip Archimedes menyatakan bahwa semua benda yang terendam akan mendapatkan gaya apung. Ketika kapal ingin menyelam tankor diisi air, menambah berat dan massa jenis kapal ~~sebesar~~ hingga melebihi gaya apung yang diterimanya. Sehingga kapal tenggelam. Sebaliknya, ketika ingin mengambang air ditamati diturunkan sehingga massa jenis kapal turun dan gaya apung mendorong kapal ke atas.
2. Karena es memiliki massa jenis yang ~~lebih~~ rendah. Massa jenis adalah massa zat dibagi dengan volume. juga karena strukturnya kurang padat dibandingkan air memungkinkan gaya apung yang dihasilkan bisa menahan es dipermukaan air.
3. Kasus tersebut terjadi karena adanya gejala kapilaritas. Kapilaritas adalah gejala naik turunnya cairan pada celah kecil yang terjadi karena adanya gaya adhesi dan kohesi yang menentukan tegangan permukaan zat cair. Tegangan permukaan tersebut yang akan mempengaruhi tinggi cairan dapat naik pada pipa kapiler.
4. Tekanan hidrostatik adalah tekanan yang disebabkan oleh gaya suatu zat cair. Pada tabung tersebut, lubang c berada paling bawah sehingga mendapatkan dorongan dari atas dan semburan pada lubang c lebih deras dibandingkan lubang A & B.
5. Cara 1

## **Lampiran 23 Lembar Angket Respons Guru**

### **LEMBAR ANGKET RESPONS GURU TERHADAP MEDIA PEMBELAJARAN PINTAR FISIKA**

Materi : Fluida Statis  
Sasaran Objek : Siswa Kelas XI  
Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Pintar  
Fisika pada Materi Fluida Statis untuk  
Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis  
Siswa  
Peneliti : Aisyah Faatin Nurosidin  
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc  
2. Dr. Susilawati M.Pd  
Nama Guru :  
Nama Sekolah :  
Hari/Tanggal :

#### **A. Pengantar**

Dengan hormat,

Berkenaan dengan adanya pengembangan media pembelajaran pintar fisika untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, maka melalui lembar angket respons guru ini mohon ketersediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran pintar fisika yang telah dikembangkan

oleh peneliti. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan untuk mengetahui kepraktisan media pembelajaran pintar fisika sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran fisika khususnya materi fluida statis. Sebelumnya saya mengucapkan terima kasih atas bantuan yang Bapak/Ibu berikan.

## **B. Petunjuk Pengisian**

1. Mohon ketersediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap produk Pengembangan Media Pembelajaran Pintar fisika pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dengan mencakup aspek-aspek yang telah diberikan.
2. Sebelum mengisi lembar angket respon ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu melihat dan *mereview* media pembelajaran yang telah dikembangkan.
3. Mohon memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom skor yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan penilaian yang ada.
4. Berikut merupakan kriteria penilaian yang digunakan dalam lembar angket respons guru menggunakan *skala likert*

Skor 4 : Sangat Setuju

Skor 3 : Setuju

Skor 2 : Tidak Setuju

Skor 1 : Sangat Tidak Setuju

5. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan komentar dan saran perbaikan produk pada tempat yang telah disediakan.
6. Terima kasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar angket respon guru fisika terhadap media pembelajaran pintar fisika.

### C. Penilaian

| No.                                     | Aspek yang Dinilai                                                                                              | Skor Penilaian |   |   |   |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|---|---|
|                                         |                                                                                                                 | 1              | 2 | 3 | 4 |
| Tampilan Media pembelajaran             |                                                                                                                 |                |   |   |   |
| 1.                                      | Tampilan <i>website</i> pintar fisika yang digunakan menarik                                                    |                |   |   |   |
| 2.                                      | Penyajian bentuk, huruf dan gambar jelas dan menarik                                                            |                |   |   |   |
| 3.                                      | <i>Website</i> pintar fisika memuat bagian-bagian yang sistematis sehingga memudahkan dalam proses pembelajaran |                |   |   |   |
| Kemudahan Penggunaan Media pembelajaran |                                                                                                                 |                |   |   |   |
| 4.                                      | <i>Website</i> pintar fisika dapat dioperasikan dengan mudah oleh siswa pada <i>smartphone</i>                  |                |   |   |   |
| 5.                                      | Petunjuk pada <i>website</i> pintar fisika mudah dipahami                                                       |                |   |   |   |
| 6.                                      | Bahasa yang disajikan pada <i>website</i> pintar                                                                |                |   |   |   |

|                                               |                                                                                                                                   |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|                                               | fisika mudah dipahami                                                                                                             |  |  |  |  |
| <b>Penyajian Materi</b>                       |                                                                                                                                   |  |  |  |  |
| 7.                                            | Materi yang disajikan pada <i>website</i> pintar fisika sesuai dengan KI, KD dan tujuan pembelajaran pada kurikulum merdeka       |  |  |  |  |
| 8.                                            | Materi fluida statis yang disajikan pada <i>website</i> pintar fisika jelas dan mudah dipahami                                    |  |  |  |  |
| <b>Efektif dan Efisien</b>                    |                                                                                                                                   |  |  |  |  |
| 9.                                            | <i>Website</i> pintar fisika dapat digunakan dimana saja dan kapan saja sehingga siswa dapat menggunakannya untuk belajar mandiri |  |  |  |  |
| 10.                                           | Minat dan motivasi belajar siswa meningkat setelah menggunakan <i>website</i> pintar fisika                                       |  |  |  |  |
| <b>Indikator keterampilan berpikir kritis</b> |                                                                                                                                   |  |  |  |  |
| 11.                                           | <i>Website</i> pintar fisika memuat simulasi yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa                           |  |  |  |  |
| 12.                                           | <i>Website</i> pintar fisika memuat evaluasi atau latihan soal yang                                                               |  |  |  |  |

|  |                                                  |  |  |  |  |
|--|--------------------------------------------------|--|--|--|--|
|  | dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa |  |  |  |  |
|--|--------------------------------------------------|--|--|--|--|

**D. Komentar dan Saran**

-----

-----

-----

-----

....., ..... 2024

Guru,

(.....)  
NIP.

## Lampiran 24 Hasil Angket Respons Guru

### LEMBAR ANGKET RESPONS GURU TERHADAP MEDIA PEMBELAJARAN PINTAR FISIKA

Materi : Fluida Statis  
Sasaran Objek : Siswa Kelas XI  
Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Pintar Fisika pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa  
Peneliti : Aisyah Faatin Nurosidin  
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc  
2. Dr. Susilawati M.Pd  
Nama Guru : Drs. R. Anis Kusumah, M. Pd  
Nama Sekolah : SMPN 2 purwakarta  
Hari/Tanggal :

#### A. Pengantar

Dengan hormat,

Berkenaan dengan adanya pengembangan media pembelajaran PINTAR FISIKA untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, maka melalui lembar angket respons guru ini mohon ketersediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran *website* pintar fisika yang telah dikembangkan oleh peneliti. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan untuk mengetahui kepraktisan *website* pintar fisika sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran fisika khususnya materi fluida statis. Sebelumnya saya mengucapkan terima kasih atas bantuan yang Bapak/Ibu berikan.

#### B. Petunjuk Pengisian

1. Mohon ketersediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap produk Pengembangan Media Pembelajaran Pintar Fisika pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dengan mencakup aspek-aspek yang telah diberikan.
2. Sebelum mengisi lembar angket respon ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu melihat dan *mereview* media pembelajaran yang telah dikembangkan.
3. Mohon memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom skor yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan penilaian yang ada.
4. Berikut merupakan kriteria penilaian yang digunakan dalam lembar angket respons guru menggunakan *skala likert*  
Skor 4 : Sangat Setuju

Skor 3 : Setuju

Skor 2 : Tidak Setuju

Skor 1 : Sangat Tidak Setuju

5. Mohon Bapak/Ibu untuk memberikan komentar dan saran perbaikan produk pada tempat yang telah disediakan.
6. Terima kasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar angket respon guru fisika terhadap media pembelajaran pintar fisika.

### C. Penilaian

| No.                          | Aspek yang Dinilai                                                                                              | Skor Penilaian |   |   |   |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|---|---|
|                              |                                                                                                                 | 1              | 2 | 3 | 4 |
| Tampilan Website             |                                                                                                                 |                |   |   |   |
| 1.                           | Tampilan <i>website</i> Pintar Fisika yang digunakan menarik                                                    |                |   |   | ✓ |
| 2.                           | Pemilihan bentuk, huruf dan gambar pada <i>website</i> Pintar Fisika sesuai dan menarik                         |                |   |   | ✓ |
| 3.                           | <i>Website</i> Pintar Fisika memuat bagian-bagian yang sistematis sehingga memudahkan dalam proses pembelajaran |                |   | ✓ |   |
| Kemudahan Penggunaan Website |                                                                                                                 |                |   |   |   |
| 4.                           | <i>Website</i> Pintar Fisika dapat dioperasikan dengan mudah pada <i>smartphone</i>                             |                |   | ✓ |   |
| 5.                           | Petunjuk pada <i>website</i> Pintar Fisika mudah dipahami                                                       |                |   | ✓ |   |
| 6.                           | Bahasa yang disajikan pada <i>website</i> Pintar Fisika mudah dipahami                                          |                |   |   | ✓ |
| Penyajian Materi             |                                                                                                                 |                |   |   |   |
| 7.                           | Materi yang disajikan pada <i>website</i> Pintar Fisika sesuai                                                  |                |   | ✓ |   |

|                                               |                                                                                                                                   |  |  |   |   |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---|---|
|                                               | dengan KI, KD dan tujuan pembelajaran                                                                                             |  |  |   |   |
| 8.                                            | Materi fluida statis yang disajikan pada <i>website</i> Pintar Fisika jelas sehingga mudah dipahami                               |  |  |   | ✓ |
| <b>Efektif dan Efisien</b>                    |                                                                                                                                   |  |  |   |   |
| 9.                                            | <i>Website</i> Pintar Fisika dapat digunakan dimana saja dan kapan saja sehingga siswa dapat menggunakannya untuk belajar mandiri |  |  | ✓ |   |
| 10.                                           | Minat dan motivasi belajar siswa meningkat setelah menggunakan <i>website</i> Pintar Fisika                                       |  |  | ✓ |   |
| <b>Indikator Keterampilan Berpikir Kritis</b> |                                                                                                                                   |  |  |   |   |
| 11.                                           | <i>Website</i> Pintar Fisika memuat simulasi yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa                           |  |  |   | ✓ |
| 12.                                           | <i>Website</i> Pintar Fisika memuat evaluasi atau latihan soal yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa              |  |  |   | ✓ |

**D. Komentor dan Saran**

.....

.....

.....

.....

Rivakarte 04 Oktober 2024

Guru,



Dr. S. A. Kusuma S., M.Pd.  
NIP. 19601212 199512 1 001 .

## **Lampiran 25 Lembar Angket Respons Siswa**

### **LEMBAR ANGKET RESPONS SISWA PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PINTAR FISIKA PADA MATERI FLUIDA STATIS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

Oleh : Aisyah Faatin Nurosidin

NIM : 2008066012

Nama :

Kelas :

Sekolah:

Hari/Tanggal :

#### **A. Petunjuk Pengisian**

1. Tulislah nama dan kelas anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Berikan penilaian sebenarnya dengan memberi tanda check list (√) pada kolom nilai sesuai penilaian anda terhadap media pembelajaran pintar fisika materi fluida statis.
3. Berikut merupakan kriteria penilaian yang digunakan dalam lembar angket respons siswa menggunakan *skala likert*

Skor 4 : Sangat Setuju

Skor 3 : Setuju

Skor 2 : Tidak Setuju

Skor 1 : Sangat Tidak Setuju

4. Berikan saran dan komentar anda pada tempat yang telah disediakan.
5. Terima kasih banyak atas kesediaan anda untuk mengisi lembar angket respons siswa terhadap media pembelajaran pintar fisika materi fluida statis.

## B. Penilaian

| No. | Aspek yang Dinilai                                                                                                  | Skor Penilaian |   |   |   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|---|---|
|     |                                                                                                                     | 1              | 2 | 3 | 4 |
| 1.  | Saya merasa tampilan pada <i>website</i> pintar fisika menarik perhatian                                            |                |   |   |   |
| 2.  | Saya merasa <i>background</i> warna dan gambar pada <i>website</i> pintar fisika sesuai dengan materi fluida statis |                |   |   |   |
| 3.  | Saya merasa penggunaan bentuk, huruf dan ukuran huruf pada <i>website</i> pintar fisika jelas dan mudah dibaca      |                |   |   |   |
| 4.  | Saya merasa <i>website</i> pintar fisika mudah                                                                      |                |   |   |   |

|     |                                                                                                                                 |  |  |  |  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|     | digunakan dimana saja dan kapan saja                                                                                            |  |  |  |  |
| 5.  | Adanya <i>website</i> pintar fisika dapat memudahkan saya untuk belajar mandiri                                                 |  |  |  |  |
| 6.  | Saya mudah memahami bahasa yang digunakan dalam <i>website</i> pintar fisika                                                    |  |  |  |  |
| 7.  | <i>Website</i> pintar fisika memudahkan saya berinteraksi dengan guru                                                           |  |  |  |  |
| 8.  | Saya merasa materi fluida statis yang disajikan pada <i>website</i> pintar fisika singkat, padat, jelas sehingga mudah dipahami |  |  |  |  |
| 9.  | Saya merasa materi fluida statis yang disajikan pada <i>Website</i> Pintar Fisika sudah sesuai dengan materi tingkat SMA        |  |  |  |  |
| 10. | <i>Website</i> Pintar Fisika memudahkan saya memahami materi fluida statis karena materi yang disajikan berkaitan               |  |  |  |  |

|     |                                                                                                         |  |  |  |  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|     | dengan kehidupan sehari-hari                                                                            |  |  |  |  |
| 11. | Latihan soal yang disajikan dapat mengembangkan kemampuan saya untuk memberikan penjelasan sederhana    |  |  |  |  |
| 12. | Latihan soal yang disajikan dapat mengembangkan kemampuan saya untuk membangun keterampilan dasar       |  |  |  |  |
| 13. | Latihan soal yang disajikan dapat mengembangkan kemampuan saya untuk menyimpulkan                       |  |  |  |  |
| 14. | Latihan soal yang disajikan dapat mengembangkan kemampuan saya untuk memberikan penjelasan lebih lanjut |  |  |  |  |
| 15. | Latihan soal yang disajikan dapat mengembangkan kemampuan saya untuk menyusun strategi dan taktik       |  |  |  |  |

**C. Komentari dan Saran**

-----  
-----  
-----

....., ..... 2024

Responden,

(.....)

## Lampiran 26 Hasil Angket Respons Siswa

### LEMBAR ANGKET RESPONS SISWA PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PINTAR FISIKA PADA MATERI FLUIDA STATIS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Oleh : Aisyah Faatin Nurosidin

NIM : 2008066012

Nama : *Layla Shetira - A.*  
Kelas : *XI MIPA 3*  
Sekolah : *SMAN 2 Purwakarta*  
Hari/Tanggal : *Senin, 03 Oktober 2024*

#### A. Petunjuk Pengisian

1. Tulislah nama dan kelas anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Berikan penilaian sebenarnya dengan memberi tanda check list (✓) pada kolom nilai sesuai penilaian anda terhadap media pembelajaran PINTAR FISIKA materi fluida statis.
3. Berikut merupakan kriteria penilaian yang digunakan dalam lembar angket respons siswa menggunakan *skala likert*  
Skor 4 : Sangat Setuju  
Skor 3 : Setuju  
Skor 2 : Tidak Setuju  
Skor 1 : Sangat Tidak Setuju
4. Berikan saran dan komentar anda pada tempat yang telah disediakan.
5. Terima kasih banyak atas kesediaan anda untuk mengisi lembar angket respons siswa terhadap media pembelajaran PINTAR FISIKA materi fluida statis.

#### B. Penilaian

| No. | Aspek yang Dinilai                                                                                                  | Skor Penilaian |   |   |   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|---|---|
|     |                                                                                                                     | 1              | 2 | 3 | 4 |
| 1.  | Saya merasa tampilan pada <i>website</i> Pinter Fisika menarik perhatian                                            |                |   |   | ✓ |
| 2.  | Saya merasa <i>background</i> warna dan gambar pada <i>website</i> Pinter Fisika sesuai dengan materi fluida statis |                |   |   | ✓ |
| 3.  | Saya merasa penggunaan bentuk, huruf dan ukuran huruf pada <i>Website</i> Pinter Fisika jelas dan mudah dibaca      |                |   | ✓ |   |

|     |                                                                                                                                                |  |  |  |   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|
| 4.  | Saya merasa <i>Website</i> Pintar Fisika mudah digunakan dimana saja dan kapan saja                                                            |  |  |  | ✓ |
| 5.  | Adanya <i>Website</i> Pintar Fisika dapat memudahkan saya untuk belajar mandiri                                                                |  |  |  | ✓ |
| 6.  | Saya mudah memahami bahasa yang digunakan dalam <i>Website</i> Pintar Fisika                                                                   |  |  |  | ✓ |
| 7.  | <i>Website</i> Pintar Fisika memudahkan saya berinteraksi dengan guru                                                                          |  |  |  | ✓ |
| 8.  | Saya merasa materi fluida statis yang disajikan pada <i>Website</i> Pintar Fisika singkat, padat dan jelas sehingga mudah dipahami             |  |  |  | ✓ |
| 9.  | Saya merasa materi fluida statis yang disajikan pada <i>Website</i> Pintar Fisika sudah sesuai dengan materi tingkat SMA                       |  |  |  | ✓ |
| 10. | <i>Website</i> Pintar Fisika memudahkan saya memahami materi fluida statis karena materi yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari |  |  |  | ✓ |
| 11. | Latihan soal yang disajikan dapat mengembangkan kemampuan saya untuk memberikan penjelasan sederhana                                           |  |  |  | ✓ |
| 12. | Latihan soal yang disajikan dapat mengembangkan kemampuan saya untuk membangun keterampilan dasar                                              |  |  |  | ✓ |
| 13. | Latihan soal yang disajikan dapat mengembangkan kemampuan saya untuk menyimpulkan                                                              |  |  |  | ✓ |
| 14. | Latihan soal yang disajikan dapat mengembangkan kemampuan saya untuk memberikan penjelasan lebih lanjut                                        |  |  |  | ✓ |

|     |                                                                                                   |  |  |  |   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|
| 15. | Latihan soal yang disajikan dapat mengembangkan kemampuan saya untuk menyusun strategi dan taktik |  |  |  | ✓ |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|

**C. Komentar dan Saran**

tidak ada.

---



---



---



---

Prangkat 03 Oktober 2024

Responden,

*Lujisa*  
(Lujisa Shuhira A.....)

## Lampiran 27 Hasil Analisis Respons Siswa

| Daftar Siswa               | Pernyataan       |     |      |                              |      |      |                |      |      |                                        |      |      |      |     |     | Total | Skor Maksima | (%)  | Ket            |
|----------------------------|------------------|-----|------|------------------------------|------|------|----------------|------|------|----------------------------------------|------|------|------|-----|-----|-------|--------------|------|----------------|
|                            | Tampilan Website |     |      | Kemudahan Penggunaan Website |      |      | Materi         |      |      | Ketercapaian Indikator Berpikir Kritis |      |      |      |     |     |       |              |      |                |
|                            | 1                | 2   | 3    | 4                            | 5    | 6    | 7              | 8    | 9    | 10                                     | 11   | 12   | 13   | 14  | 15  |       |              |      |                |
| R-01                       | 4                | 4   | 4    | 4                            | 3    | 4    | 4              | 3    | 4    | 4                                      | 4    | 4    | 3    | 4   | 3   | 56    | 60           | 93%  | Sangat Praktis |
| R-02                       | 3                | 3   | 3    | 4                            | 4    | 3    | 4              | 3    | 3    | 3                                      | 4    | 4    | 3    | 3   | 4   | 51    | 60           | 85%  | Sangat Praktis |
| R-03                       | 4                | 4   | 4    | 4                            | 3    | 3    | 3              | 4    | 4    | 4                                      | 4    | 4    | 4    | 4   | 4   | 57    | 60           | 95%  | Sangat Praktis |
| R-04                       | 4                | 4   | 4    | 3                            | 3    | 3    | 3              | 3    | 4    | 3                                      | 3    | 3    | 3    | 3   | 3   | 49    | 60           | 82%  | Sangat Praktis |
| R-05                       | 4                | 3   | 4    | 4                            | 3    | 3    | 3              | 4    | 4    | 3                                      | 3    | 4    | 4    | 3   | 3   | 53    | 60           | 88%  | Sangat Praktis |
| R-06                       | 3                | 4   | 3    | 3                            | 3    | 4    | 4              | 3    | 4    | 4                                      | 3    | 4    | 3    | 4   | 3   | 53    | 60           | 88%  | Sangat Praktis |
| R-07                       | 4                | 4   | 4    | 4                            | 4    | 4    | 4              | 3    | 3    | 3                                      | 4    | 4    | 4    | 4   | 4   | 57    | 60           | 95%  | Sangat Praktis |
| R-08                       | 4                | 3   | 4    | 3                            | 4    | 4    | 4              | 4    | 3    | 3                                      | 4    | 4    | 4    | 4   | 3   | 55    | 60           | 92%  | Sangat Praktis |
| R-09                       | 4                | 4   | 4    | 4                            | 3    | 3    | 3              | 4    | 4    | 4                                      | 4    | 4    | 4    | 4   | 4   | 57    | 60           | 95%  | Sangat Praktis |
| R-10                       | 4                | 4   | 4    | 4                            | 4    | 4    | 4              | 4    | 4    | 4                                      | 4    | 3    | 4    | 3   | 4   | 58    | 60           | 97%  | Sangat Praktis |
| R-11                       | 4                | 3   | 3    | 3                            | 4    | 4    | 4              | 3    | 3    | 4                                      | 3    | 4    | 4    | 3   | 3   | 52    | 60           | 87%  | Sangat Praktis |
| R-12                       | 4                | 4   | 4    | 4                            | 4    | 4    | 4              | 4    | 4    | 4                                      | 4    | 4    | 4    | 4   | 4   | 60    | 60           | 100% | Sangat Praktis |
| R-13                       | 3                | 3   | 3    | 4                            | 4    | 4    | 4              | 3    | 3    | 3                                      | 4    | 4    | 4    | 4   | 4   | 54    | 60           | 90%  | Sangat Praktis |
| R-14                       | 4                | 4   | 4    | 4                            | 4    | 4    | 4              | 4    | 4    | 4                                      | 3    | 3    | 3    | 3   | 3   | 55    | 60           | 92%  | Sangat Praktis |
| R-15                       | 3                | 3   | 3    | 3                            | 3    | 4    | 4              | 4    | 4    | 4                                      | 4    | 4    | 4    | 4   | 4   | 56    | 60           | 92%  | Sangat Praktis |
| R-16                       | 4                | 4   | 3    | 4                            | 4    | 4    | 4              | 4    | 4    | 4                                      | 4    | 4    | 4    | 4   | 4   | 59    | 60           | 98%  | Sangat Praktis |
| R-17                       | 4                | 3   | 3    | 4                            | 4    | 4    | 4              | 4    | 4    | 4                                      | 4    | 4    | 4    | 3   | 4   | 57    | 60           | 95%  | Sangat Praktis |
| R-18                       | 3                | 3   | 4    | 3                            | 4    | 4    | 3              | 4    | 4    | 4                                      | 4    | 4    | 4    | 3   | 3   | 54    | 60           | 90%  | Sangat Praktis |
| R-19                       | 4                | 4   | 3    | 3                            | 3    | 4    | 4              | 4    | 4    | 4                                      | 3    | 3    | 3    | 4   | 3   | 53    | 60           | 88%  | Sangat Praktis |
| R-20                       | 4                | 3   | 4    | 3                            | 4    | 3    | 4              | 3    | 4    | 3                                      | 4    | 3    | 4    | 3   | 4   | 53    | 60           | 88%  | Sangat Praktis |
| R-21                       | 3                | 3   | 3    | 3                            | 3    | 3    | 3              | 3    | 3    | 3                                      | 3    | 3    | 3    | 3   | 3   | 45    | 60           | 75%  | Praktis        |
| R-22                       | 4                | 4   | 3    | 3                            | 4    | 4    | 4              | 4    | 4    | 4                                      | 4    | 4    | 4    | 4   | 4   | 58    | 60           | 97%  | Sangat Praktis |
| R-23                       | 3                | 4   | 3    | 3                            | 3    | 3    | 3              | 4    | 4    | 4                                      | 4    | 3    | 3    | 3   | 3   | 50    | 60           | 83%  | Sangat Praktis |
| R-24                       | 4                | 4   | 4    | 4                            | 4    | 4    | 4              | 3    | 3    | 3                                      | 3    | 3    | 4    | 4   | 4   | 54    | 60           | 90%  | Sangat Praktis |
| R-25                       | 3                | 4   | 4    | 4                            | 4    | 4    | 4              | 4    | 4    | 4                                      | 4    | 3    | 3    | 3   | 3   | 55    | 60           | 92%  | Sangat Praktis |
| R-26                       | 3                | 3   | 3    | 4                            | 4    | 4    | 4              | 4    | 3    | 4                                      | 4    | 4    | 4    | 4   | 4   | 55    | 60           | 92%  | Sangat Praktis |
| R-27                       | 4                | 3   | 4    | 4                            | 4    | 4    | 4              | 4    | 4    | 3                                      | 4    | 4    | 4    | 4   | 4   | 58    | 60           | 97%  | Sangat Praktis |
| R-28                       | 4                | 3   | 4    | 4                            | 4    | 4    | 4              | 3    | 3    | 4                                      | 4    | 4    | 4    | 4   | 3   | 56    | 60           | 93%  | Sangat Praktis |
| R-29                       | 4                | 3   | 3    | 3                            | 3    | 4    | 4              | 4    | 4    | 4                                      | 4    | 4    | 4    | 4   | 4   | 57    | 60           | 95%  | Sangat Praktis |
| R-30                       | 3                | 3   | 4    | 4                            | 4    | 3    | 4              | 3    | 3    | 3                                      | 4    | 4    | 4    | 3   | 3   | 52    | 60           | 87%  | Sangat Praktis |
| R-31                       | 3                | 4   | 4    | 3                            | 3    | 3    | 3              | 4    | 4    | 4                                      | 4    | 3    | 3    | 3   | 3   | 51    | 60           | 85%  | Sangat Praktis |
| R-32                       | 3                | 3   | 3    | 3                            | 3    | 3    | 3              | 3    | 3    | 3                                      | 3    | 3    | 3    | 3   | 3   | 45    | 60           | 75%  | Praktis        |
| R-33                       | 4                | 4   | 3    | 4                            | 4    | 4    | 4              | 4    | 4    | 4                                      | 4    | 4    | 3    | 3   | 3   | 56    | 60           | 93%  | Sangat Praktis |
| R-34                       | 4                | 3   | 3    | 4                            | 4    | 4    | 4              | 3    | 3    | 3                                      | 4    | 3    | 4    | 3   | 4   | 53    | 60           | 88%  | Sangat Praktis |
|                            | 124              | 119 | 120  | 120                          | 126  | 125  | 126            | 123  | 124  | 122                                    | 128  | 123  | 125  | 119 | 119 |       |              |      |                |
| Skor Maks                  | 136              | 136 | 136  | 136                          | 136  | 136  | 136            | 136  | 136  | 136                                    | 136  | 136  | 136  | 136 | 136 |       |              |      |                |
| Rata-Rata                  | 3,65             | 3,5 | 3,53 | 3,53                         | 3,71 | 3,68 | 3,71           | 3,62 | 3,65 | 3,59                                   | 3,76 | 3,62 | 3,68 | 3,5 | 3,5 |       |              |      |                |
| Persentase Tiap Pernyataan | 91%              | 88% | 88%  | 88%                          | 88%  | 93%  | 92%            | 93%  | 90%  | 91%                                    | 90%  | 94%  | 90%  | 92% | 88% | 88%   |              |      |                |
| Keterangan                 | SP               | SP  | SP   | SP                           | SP   | SP   | SP             | SP   | SP   | SP                                     | SP   | SP   | SP   | SP  | SP  | SP    |              |      |                |
| Persentase Tiap Aspek      | 89%              |     |      | 91%                          |      |      | 90%            |      |      | 90%                                    |      |      |      |     |     |       |              |      |                |
| Keterangan                 | Sangat Praktis   |     |      | Sangat Praktis               |      |      | Sangat Praktis |      |      | Sangat Praktis                         |      |      |      |     |     |       |              |      |                |
| Rata-Rata Keseluruhan      | 3,61             |     |      |                              |      |      |                |      |      |                                        |      |      |      |     |     |       |              |      |                |
| Kepraktisan                | 90%              |     |      |                              |      |      |                |      |      |                                        |      |      |      |     |     |       |              |      |                |
| Kriteria                   | Sangat Praktis   |     |      |                              |      |      |                |      |      |                                        |      |      |      |     |     |       |              |      |                |

## **Lampiran 28 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**

### **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

|                |                             |
|----------------|-----------------------------|
| Sekolah        | : SMA Negeri 2 Purwakarta   |
| Kelas          | : XI MIPA 3                 |
| Mata Pelajaran | : Fisika                    |
| Kelas/Semester | : XI / Ganjil               |
| Materi Pokok   | : Fluida Statis             |
| Alokasi Waktu  | : 4 Jam Pelajaran @45 Menit |

#### **A. Kompetensi Inti**

- Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

## B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

| Kompetensi Dasar |                                                                                                                                         | Indikator Pencapaian Kompetensi |                                                                |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 3.3              | Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari                                                                        | 3.3.1                           | Memahami definisi fluida                                       |
|                  |                                                                                                                                         | 3.3.2                           | Memahami pengertian                                            |
|                  |                                                                                                                                         | 3.3.3                           | tekanan                                                        |
|                  |                                                                                                                                         |                                 | Menggunakan Hukum Utama                                        |
|                  |                                                                                                                                         | 3.3.4                           | Hidrostatik                                                    |
|                  |                                                                                                                                         | 3.3.5                           | Menggunakan Hukum Pascal                                       |
|                  |                                                                                                                                         | 3.3.6                           | Menggunakan Hukum Archimedes                                   |
|                  |                                                                                                                                         |                                 | Mengaplikasikan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida |
| 4.3              | Merencanakan dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya | 4.3.1                           | Menyimpulkan konsep tekanan hidrostatik melalui percobaan      |
|                  |                                                                                                                                         | 4.3.2                           | Membuat laporan hasil percobaan dan mempresentasikannya        |

## C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, siswa diharapkan dapat:

1. Memahami definisi fluida
2. Memahami pengertian tekanan
3. Menggunakan Hukum Utama Hidrostatik
4. Menggunakan Hukum Pascal
5. Menggunakan Hukum Archimedes
6. Mengaplikasikan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat flu

## D. Materi Pembelajaran

Fluida Statis

- Massa Jenis
- Tekanan Hidrostatik
- Hukum Pascal
- Hukum Archimedes
- Tegangan Permukaan
- Kapilaritas
- Viskositas

#### **E. Metode Pembelajaran**

Pendekatan : *Scientific*

Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

Metode : Diskusi Kolaboratif dan Tanya Jawab

#### **F. Media Pembelajaran**

1. Media :
  - Media pembelajaran Pintar fisika
2. Alat/Bahan :
  - Spidol dan Penghapus
  - Papan tulis
  - Proyektor
  - Laptop/HP

#### **G. Sumber Belajar**

1. Artikel Ilmiah
2. Buku Fisika
3. Internet

## H. Langkah-Langkah Pembelajaran

| Waktu                    | Langkah-Langkah Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pertemuan Pertama</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>10 menit</b>          | <b>Kegiatan Awal</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                          | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Orientasi<ul style="list-style-type: none"><li>• Membuka pembelajaran dengan salam pembuka dan do'a.</li><li>• Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.</li><li>• Menyiapkan fisik dan psikis siswa dalam mengawali kegiatan pembelajaran.</li></ul></li><li>2. Apersepsi<ul style="list-style-type: none"><li>• Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman siswa.</li><li>• Mengajukan pertanyaan yang memiliki keterkaitan dengan materi yang akan dibahas.</li><li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran</li></ul></li></ol>                                                                                                                                                                                          |
| <b>70 menit</b>          | <b>Kegiatan Inti</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Siswa diberi stimulus untuk memfokuskan perhatiannya pada bahasan materi fluida statis yang disajikan.</li><li>• Siswa diberi kesempatan untuk mengidentifikasi pertanyaan yang berkaitan dengan ilustrasi yang disajikan.</li><li>• Siswa membaca materi tekanan hidrostatik, hukum pascal, hukum archimedes dan penerapannya yang sudah diunggah guru pada media pembelajaran pintar fisika.</li><li>• Siswa mendengarkan dan menyimak penjelasan terkait materi fluida statis.</li><li>• Siswa diminta membentuk kelompok untuk mengerjakan simulasi yang ada pada media pembelajaran pintar fisika.</li><li>• Siswa mencoba simulasi online yang sudah disediakan pada media pembelajaran pintar fisika.</li><li>• Siswa mempresentasikan hasil percobaan</li></ul> |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | dan guru mengoreksi hasil presentasi.                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>10 menit</b> | <b>Kegiatan Akhir</b>                                                                                                                                                                                                                                           |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dipandu guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada saat itu.</li> <li>• Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup</li> </ul> |

| <b>Waktu</b>           | <b>Langkah-Langkah Pembelajaran</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pertemuan Kedua</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>10 menit</b>        | <b>Kegiatan Awal</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Orientasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuka pembelajaran dengan salam pembuka dan do'a.</li> <li>• Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.</li> <li>• Menyiapkan fisik dan psikis siswa dalam mengawali kegiatan pembelajaran.</li> </ul> </li> <li>2. Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan materi sebelumnya.</li> <li>• Mengajukan pertanyaan yang memiliki keterkaitan dengan materi yang akan dibahas.</li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul> </li> </ol> |
| <b>70 menit</b>        | <b>Kegiatan Inti</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa diberi stimulus untuk memfokuskan perhatiannya pada bahasan materi fluida statis yang disajikan.</li> <li>• Siswa membaca Kembali materi tekanan hidrostatik, hukum pascal, hukum archimedes dan penerapannya yang sudah diunggah guru pada media pembelajaran pintar fisika.</li> <li>• Siswa diminta mengerjakan latihan soal yang ada pada media pembelajaran.</li> <li>• Siswa mempresentasikan hasil pekerjaannya</li> </ul>                                                                                                                                                       |

|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                  | di depan kelas dan guru mengoreksi.                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>10 menit</b>                                                                                  | <b>Kegiatan Akhir</b>                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dipandu guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada saat itu.</li> <li>• Siswa mengerjakan soal <i>post-test</i> yang diberikan.</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup.</li> </ul> |
| <p>Mengetahui,<br/>Guru Fisika</p> <p>Drs. R. Aris Kusumah, M.Pd<br/>NIP. 196812121995121001</p> |                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Lampiran 29 Lembar Kerja Peserta Didik

### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) TEKANAN HIDROSTATIS

Nama Sekolah : SMAN 2 Purwakarta

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas :

Anggota Kelompok :

- |    |    |
|----|----|
| 1. | 5. |
| 2. | 6. |
| 3. | 7. |
| 4. | 8. |

#### A. Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan konsep tekanan hidrostatik
2. Menentukan faktor-faktor yang menyebabkan tekanan hidrostatik

#### B. Langkah Kerja

***Perhatikan petunjuk dibawah ini!***

1. Klik “Lab Simulation”
2. Klik bagian ***off*** pada menu ***Atmosphere*** lalu berikan ceklis pada kotak ***Grid***.
3. Tarik kran cairan sampai memenuhi wadah.
4. Kemudian tarik ***Pressure meter*** ke dalam wadah fluida dan letakkan pada kedalaman 3 meter, tarik ***pressure meter*** kedua

pada kedalaman 2 meter dan tarik **pressure meter** kedua pada kedalaman 1 meter.

5. Catat nilai kedalaman dan tekanan hidrostatik yang terukur di **pressure meter** pada tabel hasil pengamatan 1.
6. Lakukan langkah 4 dan 5 menggunakan fluida cair berikutnya yaitu **gasoline** dan **honey** dengan menggeser bar **Fluid Density** dan catat hasilnya pada table pengamatan 2 dan 3.

### C. Tabel Pengamatan

Tabel Hasil Pengamatan 1 : *Water* (Air)

| No | <i>Density</i><br>(Massa Jenis) | <i>Pressure Meter</i><br>(Posisi) | Tekanan Hidrostatik pada<br>Skala <i>Pressure Meter</i> |
|----|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1. |                                 |                                   |                                                         |
| 2. |                                 |                                   |                                                         |
| 3. |                                 |                                   |                                                         |

Tabel Hasil Pengamatan 2 : *Gasoline* (Bahan Bakar)

| No | <i>Density</i><br>(Massa Jenis) | <i>Pressure Meter</i><br>(Posisi) | Tekanan Hidrostatik pada<br>Skala <i>Pressure Meter</i> |
|----|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1. |                                 |                                   |                                                         |
| 2. |                                 |                                   |                                                         |
| 3. |                                 |                                   |                                                         |

Tabel Hasil Pengamatan 3 : *Honey* (Madu)

| No | <i>Density</i><br>(Massa Jenis) | <i>Pressure</i><br><i>Meter</i><br>(Posisi) | Tekanan Hidrostatik pada<br>Skala <i>Pressure Meter</i> |
|----|---------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1. |                                 |                                             |                                                         |
| 2. |                                 |                                             |                                                         |
| 3. |                                 |                                             |                                                         |

#### D. Analisis Hasil Pengamatan

1. Berdasarkan tabel hasil pengamatan, bagaimanakah hubungan antara kedalaman dan tekanan?

.....  
 .....

2. Berdasarkan tabel hasil pengamatan, tekanan hidrostatik pada cairan mana yang nilainya paling besar? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

.....  
 .....

#### E. Kesimpulan

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

## Lampiran 30 Hasil Lembar Kerja Peserta Didik

### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) TEKANAN HIDROSTATIS

Nama Sekolah : SMAN 2 Purwakarta  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas : XI MIPA 3  
Anggota Kelompok : 4

1. Ganitri Igar
2. Moch. Maulana Fachrizal
3. Naya
4. Nadhilah Halwa
5. Meyla Aulizza
6. Sandika Wardani
- 7.
- 8.

#### A. Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan konsep tekanan hidrostatik
2. Menentukan faktor-faktor yang menyebabkan tekanan hidrostatik

#### B. Langkah Kerja

Perhatikan petunjuk dibawah ini!

1. Buka link berikut ini <https://phet.colorado.edu/en/simulations/under-pressure>
2. Klik bagian **off** pada menu **Atmosphere** lalu berikan ceklis pada kotak **Grid**.
3. Tarik kran cairan sampai memenuhi wadah.
4. Kemudian tarik **Pressure meter** ke dalam wadah fluida dan letakkan pada kedalaman 3 meter, tarik **pressure meter** kedua pada kedalaman 2 meter dan tarik **pressure meter** kedua pada kedalaman 1 meter.
5. Catat nilai kedalaman dan tekanan hidrostatik yang terukur di **pressure meter** pada tabel hasil pengamatan 1.
6. Lakukan langkah 4 dan 5 menggunakan fluida cair berikutnya yaitu **gasoline** dan **honey** dengan menggeser bar **Fluid Density** dan catat hasilnya pada table pengamatan 2 dan 3.

#### C. Tabel Pengamatan

Tabel Hasil Pengamatan 1 : Water (Air)

| No | Density (Massa Jenis)  | Pressure Meter (Posisi) | Tekanan Hidrostatik pada Skala Pressure Meter |
|----|------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------|
| 1. | 1000 kg m <sup>3</sup> | 1 m                     | 10,482                                        |
| 2. |                        | 2 m                     | 20,147                                        |
| 3. |                        | 3 m                     | 29,161                                        |

Tabel Hasil Pengamatan 2 : Gasoline (Bahan Bakar)

| No | Density (Massa Jenis) | Pressure Meter (Posisi) | Tekanan Hidrostatik pada Skala Pressure Meter |
|----|-----------------------|-------------------------|-----------------------------------------------|
| 1. | 700 kg m <sup>3</sup> | 1 m                     | 6,974                                         |
| 2. |                       | 2 m                     | 13,894                                        |
| 3. |                       | 3 m                     | 20,427                                        |

Tabel Hasil Pengamatan 3 : Honey (Madu)

| No | Density (Massa Jenis)   | Pressure Meter (Posisi) | Tekanan Hidrostatik pada Skala Pressure Meter |
|----|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------|
| 1. | 1.420 Kg m <sup>3</sup> | 1 m                     | 14,147                                        |
| 2. |                         | 2 m                     | 28,184                                        |
| 3. |                         | 3 m                     | 41,437                                        |

#### D. Analisis Hasil Pengamatan

- Berdasarkan tabel hasil pengamatan, bagaimanakah hubungan antara kedalaman dan tekanan?  
Semakin dalam posisinya maka semakin besar tekanan Hidrostatiknya
- Berdasarkan tabel hasil pengamatan, tekanan hidrostatik pada cairan mana yang nilainya paling besar? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?  
Yang kedalamannya 3 m karena semakin dalam posisinya semakin besar tekanan hidrostatiknya

#### E. Kesimpulan

## Lampiran 31 Surat Permohonan Validator



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185  
E-mail: [fst@walisongo.ac.id](mailto:fst@walisongo.ac.id) Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.4051/Un.10.8/D/SP.01.06/06/2024 25 Juni 2024  
Lamp : -  
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.

1.Dr. Joko Budi Poernomo, M. Pd  
Validator Instrumen Ahli Materi , Media dan Instrumen Soal  
(Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)  
2. Agus Sudarmanto, M. Si  
Validator Instrumen Ahli Materi , Media dan Instrumen Soal  
(Dosen Fisika FST UIN Walisongo)  
3. Edi Daenuri , M.Si  
Validator Instrumen Ahli Materi , Media dan Instrumen Soal  
(Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)  
di tempat.

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama : Aisyah Faatin Nurosidin  
NIM : 2008066012  
Program Studi : Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo  
Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Pintar Fisika pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa.

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrument kami ucapkan terima kasih

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*



Abdul Kharis, SH, M.H  
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )  
2. Arsip

## Lampiran 32 Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185

E-mail: [fst@walisongo.ac.id](mailto:fst@walisongo.ac.id), Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.3226/Un.10.8/K/SP.01.13/09/2024 13 September 2024  
Lamp : Proposal Skripsi  
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.  
Kepala Sekolah SMA Negeri 2 Purwakarta  
di tempat

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Aisyah Faatin Nurosidin  
NIM : 2008066012  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika  
Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Pintar Fisika pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa.

Dosbing : 1. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M. Sc  
2. Dr. Susilawati, M. Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di SMA Negeri 2 Purwakarta , yang akan dilaksanakan pada 19 September - 03 Oktober 2024.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

A.n. Dekan  
Bag. TU  
  
H. Kharis, SH, M.H  
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )
2. Arsip

## Lampiran 33 Surat Keterangan Penelitian



PEMERINTAHAN DAERAH PROVINSI JAWA BARAT  
DINAS PENDIDIKAN  
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH IV  
**SMA NEGERI 2 PURWAKARTA**

Jalan Raya Sadang No. 17 Telepon (0264) 2201072 Purwakarta 41118  
Website : [www.sman2pwk.sch.id](http://www.sman2pwk.sch.id) E-Mail : [smandaistimewa@gmail.com](mailto:smandaistimewa@gmail.com)

### SURAT KETERANGAN

Nomor :388.a/PK.11.01-SMAN2PWK.Cadisdik Wil.IV/2024

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : **H. KASIDI, S.Pd.Fis., M.Pd**  
NIP : 19690410 199201 1 001  
Pangkat/Gol : Pembina Utama Muda/IV-c  
Jabatan : Kepala Sekolah SMA 2 Negeri Purwakarta

Menerangkan bahwa :

Nama : **Aisyah Faatin Nurosidin**  
NIM : 2008066012  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri  
Walisono Semarang  
Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Pintar Fisika pada Materi  
Fluida Statis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis  
Siswa.

Sudah melakukan Riset untuk penulisan Skripsi di SMA Negeri 2 Purwakarta dari tanggal 19  
September s.d 03 Oktober 2024.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Purwakarta, 03 Oktober 2024  
Kepala SMA Negeri 2 Purwakarta,  
  
**H. KASIDI, S.Pd.Fis., M.Pd**  
NIP-19690410 199201 1 001

# Lampiran 34 Tampilan Media pembelajaran Fisika





# SOAL

1. Tipe bunyi telur diresepkan ke dalam tiga gelas yang berisi larutan air dan garam dengan konsentrasi yang berbeda. Didesain pertama air dengan 1% asam garam, gelas kedua air dengan 1 sendok garam, dan gelas ketiga air tanpa garam. Manakah telur yang akan berada paling dasar? Mengapa demikian?

2. Sebuah dongkrak hidrolik terdiri dari 2 tabung yang berhubungan dengan memiliki diameter yang berbeda. Pada setiap liter kolomometer 30 cm di ataskan mobil yang akan diangkat. fluida pengisiang masing-masing tabung dengan diameter 10 cm. Berapa gaya terapan mobil terangkat.

3. Jika berat mobil 2 ton, maka berapa gaya yang harus diberikan agar mobil terangkat? (gunakan  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



# SIMULASI

Lab Simulation

Pengumpulan Tugas

## A. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Menjabarkan konsep tekanan hidrostatik & menjelaskan "Kekuatan" yang mempengaruhi tekanan hidrostatik

## B. LANDASAN TEORI

Perhatikan gambar dibawah ini!

1. Apa itu Hidrostatika?

2. Apa itu gaya hidrostatis? Bagaimana itu bekerja pada suatu benda?

3. Apa itu gaya hidrostatis? Bagaimana itu bekerja pada suatu benda?

4. Bagaimana cara mengukur tekanan hidrostatis? Bagaimana cara mengukur tekanan hidrostatis? Bagaimana cara mengukur tekanan hidrostatis?

5. Bagaimana cara mengukur tekanan hidrostatis? Bagaimana cara mengukur tekanan hidrostatis? Bagaimana cara mengukur tekanan hidrostatis?



# DISKUSI

Silakan Klik



# PROFIL



|              |                       |
|--------------|-----------------------|
| Nama:        | Angah Fajar Nuradhin  |
| NPM:         | 2009066012            |
| Prodi:       | Pendidikan Fisika     |
| Universitas: | UIN Waluyo Bandung    |
| Email:       | ayayahfajar@gmail.com |

## Lampiran 35 Dokumentasi Penelitian



## Lampiran 36 Hasil Cek Turnitin

| ORIGINALITY REPORT |                                                                                               |              |                |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|
| 24%                | 24%                                                                                           | 14%          | 10%            |
| SIMILARITY INDEX   | INTERNET SOURCES                                                                              | PUBLICATIONS | STUDENT PAPERS |
| PRIMARY SOURCES    |                                                                                               |              |                |
| 1                  | eprints.walisongo.ac.id<br>Internet Source                                                    | 16%          |                |
| 2                  | Submitted to Universitas Andalas<br>Student Paper                                             | 1%           |                |
| 3                  | eprints.uny.ac.id<br>Internet Source                                                          | 1%           |                |
| 4                  | adoc.pub<br>Internet Source                                                                   | <1%          |                |
| 5                  | repository.radenintan.ac.id<br>Internet Source                                                | <1%          |                |
| 6                  | lib.unnes.ac.id<br>Internet Source                                                            | <1%          |                |
| 7                  | Submitted to Universitas Negeri Surabaya<br>The State University of Surabaya<br>Student Paper | <1%          |                |
| 8                  | repository.upi.edu<br>Internet Source                                                         | <1%          |                |
| 9                  | media.neliti.com<br>Internet Source                                                           | <1%          |                |

## **RIWAYAT HIDUP**

### **A. Identitas Diri**

1. Nama Lengkap : Aisyah Faatin Nurosidin
2. Tempat Tanggal Lahir : Klaten, 03 Agustus 2002
3. Alamat Rumah : Perum BIP Blok ND V No. 6-7,  
Ds. Wanakerta, Kec. Bungursari,  
Kab. Purwakarta, Jawa Barat
4. HP : 087897096993
5. E-mail : syaisyahfn@gmail.com

### **B. Riwayat Pendidikan**

1. Pendidikan Formal
  - a. MI Miftahul Jannah Purwakarta
  - b. SMPN 1 Purwakarta
  - c. SMAN 2 Purwakarta

Semarang, 13 Desember 2024

Aisyah Faatin Nurosidin  
NIM. 2008066012