

**PENGARUH LKPD BERBANTUAN ALAT PERAGA BERBASIS  
HIDROLIK PADA MATERI FLUIDA STATIS TERHADAP  
KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS XI SMAN 16 MEDAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas dan Memenuhi Syarat Mencapai  
Gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Fisika**

**Oleh**

**DWI ATIKA**

**Nomor Pokok : 71190516002**

**Program Studi Pendidikan Fisika**

**Jenjang Strata -1 (S1)**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

**PENGARUH MODUL BERBANTUAN ALAT PERAGA BERBASIS  
HIDROLIK PADA MATERI FLUIDA STATIS TERHADAP  
KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS XI SMAN 16 MEDAN**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Melengkapi Tugas dan Memenuhi Syarat Mencapai  
Gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Fisika

Oleh

**DWI ATIKA**

Nomor Pokok : 71190516002

Program Studi Pendidikan Fisika

Jenjang Strata -1 (S1)

Disetujui

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Syahwin, M.Si

Rachmat Rizaldi, S.Pd., M.Pd

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2024**

## KATA PENGANTAR



*Assalammua'alaikum Wr.Wb*

Segala puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah Swt, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya berupa kesehatan, ruang, waktu, dan setitik ilmu kedepan penulis sehingga dapat menyelesaikan proposal skripsi ini dengan judul : **PENGARUH LKPD BERBANTUAN ALAT PERAGA BERBASIS HIDROLIK PADA MATERI FLUIDA STATIS TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS XI SMAN 16 MEDAN.**

Proposal skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sumatera Utara. Pelaksanaan penelitian ini tidak luput dari kesulitan dan hambatan, bantuan, dan bimbingan yang teramat besar artinya bagi penulis dari berbagai pihak, kesulitan dan hambatan itu dapat diatasi. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Safrida, SE., M.Si., sebagai Rektor UISU Medan.
2. Ibu Dr. Julia Maulina, M.Si., sebagai Dekan FKIP UISU Medan.
3. Ibu Sheila Fitriana, S.Pd., M.Pd., sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang telah banyak membantu proses administrasi dan penyelesaian skripsi ini.

4. Bapak Dr. Syahwin, M.Si., sebagai dosen Pembimbing 1 yang telah berkenan memberi arahan, masukan, dan meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Rachmat Rizaldi, S.Pd., M. Pd., sebagai dosen Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktunya demi kepentingan dan memberi ilmu kepada penulis.
6. Dosen-dosen Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sumatera Utara yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis.
7. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sumatera Utara yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis.
8. Ibu Sheila Fitriana, S.Pd., M.Pd., sebagai Dosen Ketua Prodi Pendidikan Fisika yang banyak memberikan arahan, bimbingan, motivasi, kemudahan serta ilmu kepada penulis, sehingga penulis dapat di tahap menyelesaikan proposal skripsi ini.
9. Seluruh staf biro yang telah membantu proses administrasi.
10. Ayahanda Misrianto dan Ibunda Risnawati tercinta yang selalu mendoakan, menasehati, dan memberikan dukungan supaya cita-cita ananda tercapai karena restu dan doa mereka menjadi kekuatan penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Abangda Hamza tercinta serta, Kakak tercinta Titik Nur Rahamdhini sebagai kekuatan dan pemotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

12. Teman seperjuangan Pendidikan Fisika Fkip UISU stambuk 2019 yakni Kak Duha Primai Hutasoit, Bang Adjie Surya Dinata dan Pendidikan Kimia FKIP UISU stambuk 2019 dalam menjalankan perkuliahan di FKIP UISU.

13. Teman organisasi HMPS serta Terapan Teknologi FKIP UISU yang banyak memberikan wawasan kepada penulis.

Penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam menuliskan proposal skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Penulis merasa bahagia jika dalam penelitian ini muncul ide, kritik, dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga menjadi benang yang merajut sajadah panjang yang ingin penulis bentangkan. Akhirnya kepada semua pihak yang turut memberikan gagasan, penulis ucapkan terima kasih.

***Wassalammua'alaikum Wr.Wb***

Medan, 06 Juni 2023

Hormat saya,

Dwi Atika  
71190516002

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>A. Latar Belakang Masalah</b> .....	<b>1</b>
<b>B. Identifikasi Masalah</b> .....	<b>6</b>
<b>C. Batasan Masalah</b> .....	<b>6</b>
<b>D. Rumusan Masalah</b> .....	<b>7</b>
<b>E. Tujuan Penelitian</b> .....	<b>7</b>
<b>F. Manfaat Penelitian</b> .....	<b>7</b>
<b>BAB II KAJIAN TEORITIS, KERANGKA KONSEPTUAL DAN</b>	
<b>PERUMUSAN HIPOTESIS</b> .....	<b>9</b>
<b>A. KAJIAN TEORITIS</b> .....	<b>9</b>
1. Modul .....	<b>9</b>
2. Alat Peraga .....	<b>12</b>
3. Media Pembelajaran .....	<b>17</b>
4. Keterampilan Proses Sains (KPS).....	<b>19</b>
5. Fluida Statis.....	<b>26</b>
<b>B. Kerangka Konseptual</b> .....	<b>32</b>
<b>C. Perumusan Hipotesis</b> .....	<b>33</b>
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>34</b>
<b>A. Lokasi dan Waktu Penelitian</b> .....	<b>34</b>
<b>B. Populasi dan Sampel Penelitian</b> .....	<b>34</b>
<b>C. Variabel Penelitian</b> .....	<b>34</b>
<b>D. Metode dan Desain Penelitian</b> .....	<b>35</b>
<b>E. Prosedur Penelitian</b> .....	<b>37</b>

<b>F. Instrumen Penelitian .....</b>	<b>41</b>
<b>G. Uji Coba Instrumen.....</b>	<b>43</b>
<b>H. Teknik Analisis Data .....</b>	<b>48</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN.....</b>	<b>52</b>
<b>A. Hasil Penelitian .....</b>	<b>52</b>
1. Deskripsi Data Hasil Penelitian.....	52
2. Analisis Data Penelitian .....	60
3. Uji Hipotesis.....	62
<b>B. Pembahasan .....</b>	<b>63</b>
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>67</b>
<b>A. Keimpulan .....</b>	<b>67</b>
<b>B. Saran.....</b>	<b>67</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>68</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Tegangan Permukaan Pada Zat Cair. ....	28
Gambar 2. Pipa Kapiler Air dan Air Raksa.....	29
Gambar 3. Tekanan Hidrostatik .....	30
Gambar 4. Prinsip Kerja Dongkrak Hidrolik .....	31
Gambar 5. Alur Penelitian.....	40
Gambar 6. Diagram Batang Rata-rata Hasil Pretest.....	54
Gambar 7. Diagram Hasil Rata-rata Postest .....	56
Gambar 8. Diagram Hasil Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas Eksperimen.....	57
Gambar 9. Hasil Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas Kontrol .....	58
Gambar 10. Gambar Diagram Batang Hasil Peningkatan KPS .....	60

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Jenis Keterampilan Proses Sains dan Indikatornya .....	24
Tabel 2. Desain Penelitian <i>Nonequivalent Control Group Design</i> .....	36
Tabel 3. Aturan Pemberian Skor .....	43
Tabel 4. Interpretasi Validitas Butir Soal .....	44
Tabel 5. Kriteria Penafsiran Indeks Reliabilitas .....	45
Tabel 6. Kriteria Taraf Kesukaran .....	46
Tabel 7. Kriteria Daya Pembeda .....	47
Tabel 8. Kriteria Kevalidan Perangkat Pembelajaran Skala Likert .....	47
Tabel 9. Ketentuan <i>One Kolmogorof Smirnov</i> .....	48
Tabel 10. Ketentuan Uji <i>Homogenity Of Variances</i> .....	49
Tabel 11. Interpretasi N-gain .....	51
Tabel 12. Kriteria Angket Penilaian Ahli .....	51
Tabel 13. Hasil Uji Pretest Sebelum Perlakuan .....	52
Tabel 14. Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data Hasil Pretest Kelas Eksperimen dan Kontrol .....	53
Tabel 15. Hasil Uji Posttest Setelah Perlakuan .....	55
Tabel 16. Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data Hasil Posttest Kelas Ekperimen dan Kontrol .....	55
Tabel 17. Hasil Rata-rata N-Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	59
Tabel 18. Hasil Uji Normalitas Pretest dan Posttest Pada Kelas Kontrol dan Eksperimen .....	60
Tabel 19. Hasil Uji Homogenitas Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol ....	61
Tabel 20. Hasil Uji Hipotesis Independen Sample T-Test Posttest Kelas Eksperimen dan Kontrol .....	62

## DAFTAR LAMPIRAN

### Halaman

#### Lampiran

#### Lampiran 1 Perangkat Pembelajaran

Lampiran 1.1 Silabus Mata Pelajaran Fluida Statis.....

Lampiran 1.2 RPP Kelas Eksperimen.....

Lampiran 1.3 RPP Kelas Kontrol.....

#### Lampiran 2 Instrumen Penelitian

Lampiran 2.1 Transkrip Wawancara Observasi Awal.....

Lampiran 2.2 Lembar Angket Uji Validasi Ahli Media.....

Lampiran 2.3 Lembar Angket Validasi Ahli Materi.....

Lampiran 2.4 Lembar Validasi Butir Soal Uji Coba Ahli.....

Lampiran 2.5 Kisi – Kisi Instrumen Soal.....

Lampiran 2.6 Soal Instrumen Tes Pretest dan Posttest.....

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. (1999). *Prosedur Penelitian Suatu*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi Revisi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. (2012). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Direktorat Pendidikan Menengah Umum. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Dayanto., & Dwicahyono, A. (2013). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran (Silabus, RPP, PHB Bahan Ajar)*. Yogyakarta: Gava Media.
- Heidjrachman.,&, Husnah.(1997). *Pengertian Pendidikan*.Jakarta
- Hake, R, R. (1999). *Analyzing Change/Gain Score*.AREA-D American Education Research Association's Devison.D, Measurement and Reasearch Methodology.
- Kale, M.,Astutik, S., & Dina, R. (2013). Penerapan Keterampilan Proses Sains Melalui Model Think Pair Share pada Pembelajaran Fisika di SMA Jurnal Pendidikan Fisika, 2 (2), 233-237.
- Kasmawati, Skripsi Perbandingan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Percobaan Pompa Hidrolik Sederhana dan Media Virtual Pada Kelas XI Ipa Sman 12 Makassar: Universitas Islam Alauddin Makassar.
- Muslich, M. (2010). *Text Book Writting: Dasar-dasar Pemahaman, Penulisan, dan Pemakaian Buku teks*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Muh, Tawil.,&L.,Liliasari(2014).Keterampilan Sains dan Implementasinya dalam Pembelajaran Ipa., Makassar.
- Nugraheni, Santi. *Penerapan Metode Eksperimen Berbantuan Media Pembelajaran Alat Handmade untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains SMA Kelas XI, Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Prastowo, A. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Pardhan, (2000). *Experiencing Science Process Skills*. Alberta : CMASTE.
- Semiawan.(2009).Keterampilan Proses Sains.PT.Indeks Jakarta

- Suherman, E. (2001). *Evaluasi Proses dan Hasil Belajar Matematika*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka
- Syam, M. (2004). *Psikologi Belajar*. Bandung: Grafindo Persada
- Sudjana, N., dan Rivai, A. (1989). *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sudjana, N., dan Rivai, A. (2005). *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sudjana, N., dan Rivai, A. (2002). *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Suprawoto. (2009) *Bahan Ajar. PT. Indeks Jakarta*
- S. Eko Putro Widoyoko. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Sugiyono, D. H & Sahyar (2010). *Variabel Penelitian Pendekatan Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabet.
- Sugiyono, D. H & Sahyar (2011). *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabet.
- Sugiyono, D. H & Sahyar (2015). *Metode Penelitian Kualitatif, dan R&D*. Bandung. Alfabet.
- Sugiyono, D. H & Sahyar (2016). *Teknik Pengambilan Sampel Penelitian, dan R&D*. Bandung. Alfabet.
- Trianto, (2011). *Desain Pengembangan Pembelajaran Tematik bagi Anak Usia Dini TK/RA dan Anak Usia Awal SD/MI*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Trianto, (2012). *Keterampilan Proses Sains*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Tawil & Liliarsari, (2014). *Keterampilan Proses Sains*. Jakarta: Media Group.
- Widodo, C. Dan Jasmadi. (2008). *Buku Panduan Menyusun Bahan Ajar*, Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

[www.towno.lakelure.com](http://www.towno.lakelure.com)

**LAMPIRAN 1**  
**PERANGKAT PEMBELAJARAN**

- 1.1. Silabus
- 1.2. RPP Kelas Eksperimen
- 1.3. RPP Kelas Kontrol

## Lampiran 1. Silabus

### SILABUS

Satuan Pendidikan : SMAN 16 Medan

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/Genap

Tahun Pelajaran : 2022/2023

### Standar Kompetensi (KI)

- KI-1 dan KI-2** : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- KI-3** : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan mentakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya 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 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.
- KI-4** : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif, serta mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Materi Pokok</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>
3.1 Menerapkan konsep fluida statis, tekanan dalam zat cair	Fluida statis : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekanan Hidrostatik</li> <li>• Hukum Pascal</li> <li>• Hukum Archimedes</li> <li>• Tegangan Permukaan Zat Cair</li> <li>• Kapilaritas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati demonstrasi mendor</li> </ul>
4.1 Menganalisis sifat fluida statis dalam kehidupan sehari-hari		
4.2 Melakukan percobaan tentang sifat fluida statis dengan menggunakan alat peraga kuda hidrolik		
3.3 Merancang dan melakukan percobaan tentang konsep		

fluida statis		
3.4 Menguji proyek konsep fluida statis		

## Lampiran 2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) di kelompok Eksperimen

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMAN 16 Medan  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/Semester : XI/1  
 Alokasi Waktu : 4 x 45 Menit ( 2 Pertemuan )

#### 1. Kompetensi Inti

- KI 1** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2** Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), satuan, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3** Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, keanegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4** Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

#### 2. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya
- 1.2 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan mengamati, melakukan percobaan, dan berkomunikasi
- 3.1 Merencanakan dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat Fluida Statis

#### 3. Indikator dan Tujuan Pembelajaran

Indikator Pencapaian Kompetensi	Tujuan Pembelajaran
<b>1. Pengetahuan</b>	

<b>Produk</b> Menerapkan konsep fluida statis pada peserta didik	<b>Produk</b> Melalui media pembelajaran, peserta didik dapat : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuktikan hukum pascal dan tekanan hidrostatik pada alat peraga hidrolik</li> </ul>
<b>Proses</b>	<b>Proses</b>
Melakukan diskusi dan eksperimen untuk mencari pengukuran dari alat peraga hidrolik tersebut	Peserta didik melakukan diskusi untuk membuktikan hukum pascal dan tekanan hidrostatik yang ada pada alat peraga tersebut
<b>2. Keterampilan</b>	
Melakukan eksperimen dan menyusun hasil diskusi dalam lembar tentang hukum pascal dan tekanan hidrostatik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melalui eksperimen dan diskusi kelompok, peserta didik dapat memahami hukum pascal dan tekanan hidrostatik yang ada pada alat peraga tersebut dengan baik</li> <li>• Peserta didik terampil dalam menyelesaikan penjabaran fluida statis secara eksperimen</li> </ul>
<b>3. Sikap</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mensyukuri, mengagumi kebesaran dan ciptaan Tuhan terutama tentang hukum pascal dan tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>2) Menunjukkan perilaku rasa ingin tau, bekerja sama, disiplin, dan bertanggungjawab, dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam pembelajaran.</li> </ol>	Melalui media pembelajaran alat peraga hidrolik, peserta didik dapat mensyukuri, mengagumi kebesaran dan ciptaan Tuhan terutama tentang hukum pascal, dan tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari serta menunjukkan perilaku rasa ingin tau, bekerja sama, disiplin, dan bertanggungjawab, dalam aktivitas sehari-hari sebagai sikap dalam pembelajaran.

#### 4. Materi Pembelajaran

##### a. Fakta

- 1) Botol air mineral yang tertutup, jika dilubangi maka air nya tidak akan keluar
- 2) Jika botol dalam keadaan terbuka, botol dilubangi maka air akan keluar melalui botol
- 3) Ketika menyelam semakin dalam dada akan terasa semakin sesak
- 4) Pompa hidrolik dapat digunakan untuk mengangkat mobil
- 5) Telur dapat mengapung, melayang dan tenggelam

##### b. Konsep

- 1) Fluida statis adalah fluida yang tidak dapat bergerak

- 2) Gaya adalah gaya yang dialami suatu benda dan merupakan selisih antara berat benda ketika di udara dengan benda ketika tercelup sebagian atau seluruhnya dalam suatu fluida statis
- 3) Barometer adalah alat untuk mengukur tekanan atmosfer atau tekanan luar
- 4) Adhesi adalah gaya tarik-menarik antara partikel-partikel yang tidak sejenis
- 5) Kohesi adalah gaya tarik-menarik antara partikel-partikel yang sejenis
- 6) Tegangan permukaan adalah gaya persatuan panjang yang bekerja sepanjang garis

### c. Prinsip

- 1) Massa jenis didefinisikan sebagai massa persatuan volume  $\rho = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$
- 2) Tekanan didefinisikan sebagai gaya persatuan luas 
$$p = \frac{F}{A}$$
- 3) Hukum pokok hidrostatik yakni pada kedalaman yang sama memiliki tekanan yang sama, dapat dirumuskan sebagai berikut :  $p = p_0 + \rho h g$
- 4) `Hukum pascal berbunyi tekanan diberikan pada suatu cairan pada bejana yang tertutup diteruskan kesetiap titik dalam fluida dan dinding bejana  $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$  atau  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2}$  atau  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{r_1^2}{r_2^2}$
- 5) Hukum Archimedes berbunyi jika suatu benda dicelupkan dalam zat cair maka benda tersebut akan mendapatkan tekanan keatas yang sama besarnya dengan beratnya zat cair yang terdesak oleh benda tersebut  $F_A = W_{\mu} - W_a$  dan  $F_A = \rho_f g V_{bf}$
- 6) Tegangan permukaan dipengaruhi oleh jenis cairan, suhu, dan tekanan, massa jenis, konsentrasi zat terlarut dan kerapatan.
- 7) Kapilaritas dipengaruhi gaya adhesi dan kohesi, jika gaya adhesi > kohesi maka air akan naik dalam pipa kapiler, tetapi jika kohesi > adhesi maka raksa akan turun dalam pipa kapiler 
$$y = \frac{2x \cos\theta}{\rho g r}$$

### d. Prosedur

Pembelajaran dilakukan menggunakan modul dan media pembelajaran alat peraga

**5. Alokasi Waktu : 1 x 45 menit**

**6. Model dan Metode Pembelajaran**

- a. Model : Alat peraga hidrolik, Keterampilan proses sains
- b. Metode : Diskusi, tanya jawab.

**7. Kegiatan Pembelajaran**

Langkah model	Kegiatan Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik		

alat peraga hidrolik	Guru	Peserta didik	KPS	Alokasi Waktu
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru datang tepat waktu</li> <li>➤ Guru mengucapkan salam dengan ramah ketika memasuki ruang kelas</li> <li>➤ Guru mengecek kehadiran peserta didik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik datang tepat waktu</li> <li>➤ Peserta didik menjawab salam</li> <li>➤ Peserta didik merespon sapaan guru</li> </ul>		5 Menit

Langkah model alat peraga hidrolik	Kegiatan Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik		KPS	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai dalam kegiatan pembelajaran pada pertemuan ini.</li> <li>➤ Guru memotivasi peserta didik dengan memberikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik memperhatikan dan menyimak apa yang disajikan Guru, serta bertanya kalau kurang paham.</li> <li>➤ Peserta didik mengulangi dan mengaitkan</li> </ul>		

	<p>pertanyaan prasyarat, motivasi dan apersepsi: peserta didik diminta untuk mengungkapkan apa yang mereka pahami mengenai fenomena alam dan mengkorelasikan pemahamannya terhadap kehidupan sehari-hari.</p> <p><b>Pertanyaan :</b> Tahukah kamu bagaimana pengukuran alat peraga hidrolik Dengan menggunakan materi tekanan?</p>	<p>materi pelajaran yang lalu dengan materi yang akan dipelajari dengan menjawab pertanyaan guru.</p>		
Langkah model alat peraga hidrolik	<b>Kegiatan Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik</b>		<b>KPS</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
	<b>Guru</b>	<b>Peserta didik</b>		
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membagi kelompok peserta didik dan membagikan modul.</li> </ul>			
<b>Kegiatan Inti</b>				
<i>Orientasi peserta didik pada masalah</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru menempatkan peserta didik pada kelompok yang sesuai dan kelompok diatur sesuai dengan prosedur pembelajaran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik mengikuti prosedur arahan guru terhadap materi pembelajaran.</li> <li><b>Mengamati</b></li> <li>➤ Peserta didik menanya</li> </ul>	<p>√ Mengamati (observing)</p>	

	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menyajikan situasi problematika tentang hukum pascal dan tekanan hidrostatik dengan pertanyaan. </li></ul> <p><b>Melakukan Esperimen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membimbing peserta didik dalam membantu merumuskan pengukuran dari alat peraga hidrolis</li> </ul>	<p>masalah yang disajikan tentang hukum pascal dan tekanan hidrostatik.</p> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik menyimpulkan hasil diskusi dengan menetapkan masalah yang disajikan guru.</li> </ul>	<p>√ Melakukan Percobaan( Eksperimen )</p> <p>√Berkomunikasi (Communication)</p>	5 Menit
<b>Langkah model alat peraga hidrolis</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik</b>			<b>Alokasi Waktu</b>
	<b>Guru</b>	<b>Peserta didik</b>	<b>KPS</b>	
	<p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membimbing peserta dalam pengerjaan.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasi</b></p>	<b>Mengkomunikasi</b>		
<i>Mengorganisasikan peserta didik</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Memberikan penjelasan dan gambaran sementara tentang hukum pascal dan tekanan hidrostatik.</li> </ul> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Membimbing dan memandu peserta didik dalam proses pengerjaan pengukuran tentang hukum pascal dan tekanan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik mengikuti arahan guru terhadap materi pembelajaran yang telah dijelaskan tentang masalah hukum pascal dan tekanan hidrostatik.</li> </ul> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik</li> </ul>	<p>√ Mengamati (observing)</p> <p>√ Melakukan Percobaan(</p>	5 Menit

	<p>hidrostatik yang ada pada alat peraga hidrolik.</p> <p><b>Melakukan Eksperimen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membimbing dalam melakukan percobaan hukum Pascal dan tekanan hidrostatik pada alat hidrolik</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Memberikan penjelasan dan gambaran sementara tentang hukum Pascal dan tekanan hidrostatik</li> </ul>	<p>menanya masalah yang dikelompokkan guru,</p> <p><b>Melakukan Eksperimen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik memahami percobaan tentang hukum Pascal dan tekanan hidrostatik pada alat peraga hidrolik</li> </ul>	<p>Eksperimen )</p> <p>√Berkomunikasi (Communication)</p>	
--	--	--	---	--

Langkah model alat peraga hidrolik	Kegiatan Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik		KPS	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
	<p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Meminta peserta didik mengerjakan soal instrumen pengukuran materi hukum Pascal dan tekanan hidrostatik dengan menggunakan alat peraga hidrolik.</li> </ul> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Meminta peserta didik menjawab pertanyaan ketika peserta didik yang lain bergantian untuk mengerjakan instrumen pengukuran dengan menggunakan alat</li> </ul>	<p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik mengikuti arahan penjelasan dan gambaran sementara pengerjaan pengukuran instrumen tentang hukum Pascal dan tekanan hidrostatik dengan menggunakan alat peraga hidrolik.</li> </ul> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik menanya cara</li> </ul>	<p>√ Mengamati (observing)</p> <p>√ Melakukan Percobaan (Eksperimen)</p> <p>√Berkomunikasi</p>	15 Menit

	<p>peraga hidrolik.</p> <p><b>Melakukan Eksperimen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Membimbing peserta didik cara pengumpulan data dalam menghitung pengukuran materi hukum pascal dan tekanan hidrostatik.</li> </ul>	<p>menggunakan alat peraga hidrolik dengan menggunakan materi hukum pascal dan tekanan hidrostatik.</p> <p><b>Melakukan Eksperimen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik menuliskan dan mencari masalah-masalah baru yang sesuai berkaitan dengan hukum pascal dan tekanan hidrostatik.</li> </ul>	(Communication)	
<p><i>Mengembangkan dan menyajikan hasil</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Meminta peserta didik menyajikan hasil pengukuran</li> </ul> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Meminta peserta didik menjawab pertanyaan ketika peserta didik lain menanyakan tentang hasil pengukuran instrumen yang baik dan benar dan saling berdiskusi.</li> </ul> <p><b>Melakukan Eksperimen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik berdiskusi atas hasil instrumen pengukuran tersebut apakah sudah benar.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru dan peserta didik berdiskusi mengenai hasil</li> </ul>	<p><b>Melakukan Eksperimen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik menyajikan masalah-masalah yang ditemukan pada kelompok untuk di diskusikan</li> </ul> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik menanyakan masalah-masalah yang dijumpai sewaktu pengukuran dan menanyakan bagaimana cara mengerjakan dengan benar.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p>	<p>√ Mengamati (observing)</p> <p>√ Melakukan Percobaan( Eksperimen )</p> <p>√ Berkomunikasi (Communication)</p>	5 Menit

	<p>dari pengukuran instrumen tersebut.</p> <p><b>Mengamati</b></p>	<p>➤ Peserta didik menganalisis hasil instrumen pengukuran yang ditemukan pada proses pembelajaran.</p> <p><b>Mengamati</b></p>		
<p><i>Menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian</i></p>	<p>➤ Meminta peserta didik menyajikan hasil instrumen pengukuran tentang hukum pascal dan tekanan hidrostatik dengan menggunakan alat peraga hidrolik.</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>➤ Meminta peserta didik memberikan jawaban jika ada temannya yang bertanya tentang hasil percobaan hukum pascal dan tekanan hidrostatik.</p> <p><b>Melakukan Eksperimen</b></p> <p>➤ Peserta didik berdiskusi atas pertanyaan tentang data hasil pengukuran instrumen dengan materi hukum pascal dan tekanan hidrolik menggunakan alat peraga.</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>➤ Peserta didik memberikan jawaban atas pertanyaan temannya tentang</p>	<p>➤ Peserta didik menyajikan hasil pengukuran instrumen .</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>➤ Peserta didik mengajukan pertanyaan-pertanyaan tentang hasil pengukuran instrumen tersebut.</p> <p><b>Melakukan Eksperimen</b></p> <p>➤ Peserta didik menyimpulkan seluruh hasil instrumen pengukuran dan dipresentasikan dihadapan kelompok tentang data tersebut.</p>		

	hasil pengukuran instrumen dengan materi hukum pascal dan tekanan hidrostatik menggunakan alat peraga hidrolik.			
<b>Penutup</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang terbaik.</li> <li>➤ Guru membimbing peserta didik untuk menarik kesimpulan.</li> <li>➤ Guru memberikan stimulus kepada peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik termotivasi dalam pembelajaran</li> <li>➤ Peserta didik memberikan pendapat mengenai kesimpulan yang diambil dari materi</li> <li>➤ Peserta didik termotivasi untuk mempelajari materi berikutnya.</li> </ul>		5 Menit

## 8. Penilaian Hasil Belajar

### a. Penilaian Keterampilan Proses Sains

Melalui hasil pengukuran instrumen peserta didik dan laporan, Lembar penilaian dapat berbentuk unjuk kerja menggunakan indikator keterampilan proses sains peserta didik.

## 9. Alat dan Sumber Belajar

### a. Sumber belajar

- 1) Modul
- 2) Alat peraga kuda hidrolik
- 3) Lingkungan

Medan, 05 September 2023  
Mengetahui,  
Peneliti

Dwi Atika  
NIM. 7119051600

## Lampiran 2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) di kelompok Eksperimen

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMAN 16 Medan  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/Semester : XI/1  
 Alokasi Waktu : 4 x 45 Menit ( 2 Pertemuan )

#### 1. Kompetensi Inti

- KI 1** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2** Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), satuan, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3** Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, keanegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4** Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

#### 2. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya
- 1.2 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan mengamati, melakukan percobaan, dan berkomunikasi
- 3.1 Merencanakan dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat Fluida Statis

### 3. Indikator dan Tujuan Pembelajaran

Indikator Pencapaian Kompetensi	Tujuan Pembelajaran
<b>1. Pengetahuan</b>	
<p><b>Produk</b> Menerapkan konsep fluida statis pada peserta didik</p>	<p><b>Produk</b> Melalui media pembelajaran, peserta didik dapat :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membuktikan hukum pascal dan tekanan hidrostatik pada alat peraga hidrolik</li> </ul>
<p><b>Proses</b> Melakukan diskusi dan eksperimen untuk mencari pengukuran dari alat peraga hidrolik tersebut</p>	<p><b>Proses</b> Peserta didik melakukan diskusi untuk membuktikan hukum pascal dan tekanan hidrostatik yang ada pada alat peraga tersebut</p>
<b>2. Keterampilan</b>	
<p>Melakukan eksperimen dan menyusun hasil diskusi dalam lembar tentang hukum pascal dan tekanan hidrostatik</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melalui eksperimen dan diskusi kelompok, peserta didik dapat memahami hukum pascal dan tekanan hidrostatik yang ada pada alat peraga tersebut dengan baik</li> <li>Peserta didik terampil dalam menyelesaikan penjabaran fluida statis secara eksperimen</li> </ul>
<b>3. Sikap</b>	
<p>3) Mensyukuri, mengagumi kebesaran dan ciptaan Tuhan terutama tentang hukum pascal dan tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4) Menunjukkan perilaku rasa ingin tau, bekerja sama, disiplin, dan bertanggungjawab, dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam pembelajaran.</p>	<p>Melalui media pembelajaran alat peraga hidrolik, peserta didik dapat mensyukuri, mengagumi kebesaran dan ciptaan Tuhan terutama tentang hukum pascal, dan tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari serta menunjukkan perilaku rasa ingin tau, bekerja sama, disiplin, dan bertanggungjawab, dalam aktivitas sehari-hari sebagai sikap dalam pembelajaran.</p>

### 4. Materi Pembelajaran

#### e. Fakta

- 6) Botol air mineral yang tertutup, jika dilubangi maka air nya tidak akan keluar
- 7) Jika botol dalam keadaan terbuka, botol dilubangi maka air akan keluar melalui botol
- 8) Ketika menyelam semakin dalam dada akan terasa semakin sesak
- 9) Pompa hidrolik dapat digunakan untuk mengangkat mobil
- 10) Telur dapat mengapung, melayang dan tenggelam

#### f. Konsep

- 7) Fluida statis adalah fluida yang tidak dapat bergerak
- 8) Gaya adalah gaya yang dialami suatu benda dan merupakan selisih antara berat benda ketika di udara dengan benda ketika tercelup sebagian atau seluruhnya dalam suatu fluida statis
- 9) Barometer adalah alat untuk mengukur tekanan atmosfer atau tekanan luar
- 10) Adhesi adalah gaya tarik-menarik antara partikel-partikel yang tidak sejenis
- 11) Kohesi adalah gaya tarik-menarik antara partikel-partikel yang sejenis
- 12) Tegangan permukaan adalah gaya persatuan panjang yang bekerja sepanjang garis

**g. Prinsip**

- 8) Massa jenis didefinisikan sebagai massa persatuan volume  $p = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$
- 9) Tekanan didefinisikan sebagai gaya persatuan luas  

$$p = \frac{F}{A}$$
- 10) Hukum pokok hidrostatis yakni pada kedalaman yang sama memiliki tekanan yang sama, dapat dirumuskan sebagai berikut :  

$$p = p_0 + \rho h g$$
- 11) Hukum pascal berbunyi tekanan diberikan pada suatu cairan pada bejana yang tertutup diteruskan kesetiap titik dalam fluida dan kedinding bejana  $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$  atau  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2}$  atau  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{r_1^2}{r_2^2}$
- 12) Hukum archimedes berbunyi jika suatu benda dicelupkan dalam zat cair maka benda tersebut akan mendapatkan tekanan keatas yang sama besarnya dengan beratnya zat cair yang terdesak oleh benda tersebut  $F_A = W_{\mu} - W_a$  dan  $F_A = \rho f g V_{bf}$
- 13) Tegangan permukaan dipengaruhi oleh jenis cairan, suhu, dan tekanan, massa jenis, konsentrasi zat terlarut dan kerapatan.
- 14) Kapilaritas dipengaruhi gaya adhesi dan kohesi, jika gaya adhesi > kohesi maka air akan naik dalam pipa kapiler, tetapi jika kohesi > adhesi maka raksa akan turun dalam pipa kapiler  $y = \frac{2x \cos\theta}{\rho g r}$

**h. Prosedur**

Pembelajaran dilakukan menggunakan modul dan media pembelajaran alat peraga

**5. Alokasi Waktu : 1 x 45 menit**

**6. Model dan Metode Pembelajaran**

- a. Model : Alat peraga hidrolis, Keterampilan proses sains
- b. Metode : Diskusi, tanya jawab.

**7. Kegiatan Pembelajaran**

Langkah model alat peraga hidrolik	Kegiatan Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik		KPS	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru datang tepat waktu</li> <li>➤ Guru mengucapkan salam dengan ramah ketika memasuki ruang kelas</li> <li>➤ Guru mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>➤ Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai dalam kegiatan pembelajaran pada pertemuan ini.</li> <li>➤ Guru memotivasi peserta didik dengan memberikan pertanyaan prasyarat, motivasi dan apersepsi: peserta didik diminta untuk mengungkapkan apa yang mereka pahami mengenai fenomena alam dan mengkorelasikan pemahamannya terhadap kehidupan sehari-hari.</li> </ul> <p><b>Pertanyaan :</b> ➤ Tahukah kamu bagaimana pengukuran alat</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik datang tepat waktu</li> <li>➤ Peserta didik menjawab salam</li> <li>➤ Peserta didik merespon sapaan guru</li> <li>➤ Peserta didik memperhatikan dan menyimak apa yang disajikan Guru, serta bertanya kalau kurang paham.</li> <li>➤ Peserta didik mengulangi dan mengaitkan materi pelajaran yang lalu dengan materi yang akan dipelajari dengan menjawab pertanyaan guru.</li> </ul>		5 Menit

Langkah model alat peraga hidrolik	Kegiatan Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik		KPS	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
	peraga hidrolik Dengan menggunakan materi tekanan?			
	<p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Meminta peserta didik mengerjakan soal instrumen pengukuran materi hukum pascal dan tekanan hidrostatik dengan menggunakan alat peraga hidrolik.</li> </ul> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Meminta peserta didik menjawab pertanyaan ketika peserta didik yang lain bergantian untuk mengerjakan instrumen pengukuran dengan menggunakan alat peraga hidrolik.</li> </ul> <p><b>Melakukan Eksperimen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Membimbing peserta didik cara pengumpulan data dalam menghitung pengukuran materi hukum pascal dan tekanan hidrostatik</li> </ul>	<p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik mengikuti arahan penjelasan dan gambaran sementara pengerjaan pengukuran instrumen tentang hukum pascal dan tekanan hidrostatik dengan menggunakan alat peraga hidrolik.</li> </ul> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik menanya cara menggunakan alat peraga hidrolik dengan menggunakan materi hukum pascal dan tekanan hidrostatik.</li> </ul> <p><b>Melakukan Eksperimen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik menuliskan dan mencari masalah-masalah baru yang sesuai berkaitan dengan hukum pascal dan tekanan</li> </ul>	<p>√ Mengamati (observasi)</p> <p>√ Melakukan Percobaan (Eksperimen)</p> <p>√ Berkomunikasi (Communication)</p>	15 Menit

Langkah model alat peraga hidrolik	Kegiatan Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik		KPS	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
		hidrostatik.		
<b>Kegiatan Inti</b>				
<i>Mengembangkan dan menyajikan hasil</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Meminta peserta didik menyajikan hasil pengukuran <b>Mengamati</b></li> <li>➤ Meminta peserta didik menjawab pertanyaan ketika peserta didik lain menanyakan tentang hasil pengukuran instrumen yang baik dan benar dan saling berdiskusi. <b>Melakukan Eksperimen</b></li> <li>➤ Peserta didik berdiskusi atas hasil instrumen pengukuran tersebut apakah sudah benar. <b>Mengkomunikasikan</b></li> <li>➤ Guru dan peserta didik berdiskusi mengenai hasil dari pengukuran instrumen tersebut. <b>Mengamati</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik menyajikan masalah-masalah yang ditemukan pada kelompok untuk di diskusikan <b>Mengamati</b></li> <li>➤ Peserta didik menanyakan masalah-masalah yang dijumpai sewaktu pengukuran dan menanyakan bagaimana cara mengerjakan dengan benar. <b>Mengkomunikasikan</b></li> <li>➤ Peserta didik menganalisis hasil instrumen pengukuran yang ditemukan pada proses pembelajaran. <b>Mengamati</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>√ Mengamati (observing)</li> <li>√ Melakukan Percobaan (Eksperimen)</li> <li>√ Berkomunikasi (Communication)</li> </ul>	5 Menit
<i>Menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Meminta peserta didik menyajikan hasil instrumen pengukuran tentang hukum pascal dan tekanan hidrostatik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik menyajikan hasil pengukuran instrumen . <b>Mengkomunikasikan</b></li> <li>➤ Peserta didik</li> </ul>	<i>Menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian</i>	

Langkah model alat peraga hidrolik	Kegiatan Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik		KPS	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
	<p>dengan menggunakan alat peraga hidrolik.</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Meminta peserta didik memberikan jawaban jika ada temannya yang bertanya tentang hasil percobaan hukum pascal dan tekanan hidrostatik.</li> </ul> <p><b>Melakukan Eksperimen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik berdiskusi atas pertanyaan tentang data hasil pengukuran instrumen dengan materi hukum pascal dan tekanan hidrolik menggunakan alat peraga.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>Peserta didik memberikan jawaban atas pertanyaan temannya tentang hasil pengukuran instrumen dengan materi hukum pascal dan tekanan hidrostatik menggunakan alat peraga hidrolik.</p>	<p>mengajukan pertanyaan-pertanyaan tentang hasil pengukuran instrumen tersebut.</p> <p><b>Melakukan Eksperimen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik menyimpulkan seluruh hasil instrumen pengukuran dan dipresentasikan dihadapan kelompok tentang data tersebut.</li> </ul>	<i>aian</i>	
<b>Penutup</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru memberikan penghargaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik termotivasi</li> </ul>		5 Menit

Langkah model alat peraga hidrolik	Kegiatan Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik		KPS	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
	<p>kepada kelompok yang terbaik.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membimbing peserta didik untuk menarik kesimpulan.</li> <li>➤ Guru memberikan stimulus kepada peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya</li> </ul>	<p>dalam pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik memberikan pendapat mengenai kesimpulan yang diambil dari materi</li> <li>➤ Peserta didik termotivasi untuk mempelajari materi berikutnya.</li> </ul>		

#### 8. Penilaian Hasil Belajar

##### b. Penilaian Keterampilan Proses Sains

Melalui hasil pengukuran instrumen peserta didik dan laporan, Lembar penilaian dapat berbentuk unjuk kerja menggunakan indikator keterampilan proses sains peserta didik.

#### 9. Alat dan Sumber Belajar

##### b. Sumber belajar

- 4) Modul
- 5) Alat peraga kuda hidrolik
- 6) Lingkungan

Medan, 05 September 2023  
Mengetahui,  
Peneliti

Dwi Atika  
**NIM. 71190516002**

### Lampiran 3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) di kelompok Kontrol

#### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMAN 16 Medan  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/Semester : XI/1  
 Alokasi Waktu : 4 x 45 Menit ( 2 Pertemuan )

#### 1. Kompetensi Inti

- KI 1** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2** Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), satuan, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3** Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, keanegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4** Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

#### 2. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya
- 1.2 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan mengamati, melakukan percobaan, dan berkomunikasi
- 3.1 Merencanakan dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat Fluida Statis

#### 3. Indikator dan Tujuan Pembelajaran

Indikator Pencapaian Kompetensi	Tujuan Pembelajaran
<b>1. Pengetahuan</b>	
<b>Produk</b>	<b>Produk</b>

Menerapkan konsep fluida statis pada peserta didik	Melalui media pembelajaran, peserta didik dapat : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuktikan hukum pascal dan tekanan hidrostatik pada alat peraga hidrolik</li> </ul>
<b>Proses</b>	<b>Proses</b>
Melakukan diskusi dan eksperimen untuk mencari pengukuran dari alat peraga hidrolik tersebut	Peserta didik melakukan diskusi untuk membuktikan hukum pascal dan tekanan hidrostatik yang ada pada alat peraga tersebut
<b>2. Keterampilan</b>	
Melakukan eksperimen dan menyusun hasil diskusi dalam lembar tentang hukum pascal dan tekanan hidrostatik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melalui eksperimen dan diskusi kelompok, peserta didik dapat memahami hukum pascal dan tekanan hidrostatik yang ada pada alat peraga tersebut dengan baik</li> <li>• Peserta didik terampil dalam menyelesaikan penjabaran fluida statis secara eksperimen</li> </ul>
<b>3. Sikap</b>	
<p>5) Mensyukuri, mengagumi kebesaran dan ciptaan Tuhan terutama tentang hukum pascal dan tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>6) Menunjukkan perilaku rasa ingin tau, bekerja sama, disiplin, dan bertanggungjawab, dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam pembelajaran.</p>	Melalui media pembelajaran alat peraga hidrolik, peserta didik dapat mensyukuri, mengagumi kebesaran dan ciptaan Tuhan terutama tentang hukum pascal, dan tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari serta menunjukkan perilaku rasa ingin tau, bekerja sama, disiplin, dan bertanggungjawab, dalam aktivitas sehari-hari sebagai sikap dalam pembelajaran.

#### 4. Materi Pembelajaran

##### i. Fakta

- 11) Botol air mineral yang tertutup, jika dilubangi maka air nya tidak akan keluar
- 12) Jika botol dalam keadaan terbuka, botol dilubangi maka air akan keluar melalui botol
- 13) Ketika menyelam semakin dalam dada akan terasa semakin sesak
- 14) Pompa hidrolik dapat digunakan untuk mengangkat mobil
- 15) Telur dapat mengapung, melayang dan tenggelam

##### j. Konsep

- 13) Fluida statis adalah fluida yang tidak dapat bergerak
- 14) Gaya adalah gaya yang dialami suatu benda dan merupakan selisih antara berat benda ketika di udara dengan benda ketika tercelup sebagian atau seluruhnya dalam suatu fluida statis

- 15) Barometer adalah alat untuk mengukur tekanan atmosfer atau tekanan luar
- 16) Adhesi adalah gaya tarik-menarik antara partikel-partikel yang tidak sejenis
- 17) Kohesi adalah gaya tarik-menarik antara partikel-partikel yang sejenis
- 18) Tegangan permukaan adalah gaya persatuan panjang yang bekerja sepanjang garis

#### k. Prinsip

- 15) Massa jenis didefinisikan sebagai massa persatuan volume  $p = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$
- 16) Tekanan didefinisikan sebagai gaya persatuan luas  
$$p = \frac{F}{A}$$
- 17) Hukum pokok hidrostatik yakni pada kedalaman yang sama memiliki tekanan yang sama, dapat dirumuskan sebagai berikut :  
$$p = p_0 + \rho hg$$
- 18) `Hukum pascal berbunyi tekanan diberikan pada suatu cairan pada bejana yang tertutup diteruskan kesetiap titik dalam fluida dan kedinding bejana  $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$  atau  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2}$  atau  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{r_1^2}{r_2^2}$
- 19) Hukum Archimedes berbunyi jika suatu benda dicelupkan dalam zat cair maka benda tersebut akan mendapatkan tekanan keatas yang sama besarnya dengan beratnya zat cair yang terdesak oleh benda tersebut  $F_A = W_{\mu} - W_a$  dan  $F_A = \rho_f g V_{bf}$
- 20) Tegangan permukaan dipengaruhi oleh jenis cairan, suhu, dan tekanan, massa jenis, konsentrasi zat terlarut dan kerapatan.
- 21) Kapilaritas dipengaruhi gaya adhesi dan kohesi, jika gaya adhesi > kohesi maka air akan naik dalam pipa kapiler, tetapi jika kohesi > adhesi maka raksa akan turun dalam pipa kapiler  $y = \frac{2x \cos\theta}{\rho gr}$

#### l. Prosedur

Pembelajaran dilakukan menggunakan modul dan media pembelajaran alat peraga

**5. Alokasi Waktu : 1 x 45 menit**

**6. Model dan Metode Pembelajaran**

- a. Model : Alat peraga hidrolik, Keterampilan proses sains
- b. Metode : Diskusi, tanya jawab.

**7. Kegiatan Pembelajaran**

Langkah model alat peraga hidrolik	Kegiatan Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik		KPS	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		

Kegiatan Pendahuluan			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru datang tepat waktu</li> <li>➤ Guru mengucapkan salam dengan ramah ketika memasuki ruang kelas</li> <li>➤ Guru mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>➤ Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai dalam kegiatan pembelajaran pada pertemuan ini.</li> <li>➤ Guru memotivasi peserta didik dengan memberikan pertanyaan prasyarat, motivasi dan apersepsi: peserta didik diminta untuk mengungkapkan apa yang mereka pahami mengenai fenomena alam dan mengkorelasikan pemahamannya terhadap kehidupan sehari-hari. <b>Pertanyaan:</b> Tahukah kamu bagaimana pengukuran alat peraga hidrolik Dengan menggunakan materi tekanan?.</li> <li>➤ Guru membagi kelompok peserta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik datang tepat waktu</li> <li>➤ Peserta didik menjawab salam</li> <li>➤ Peserta didik merespon sapaan guru</li> <li>➤ Peserta didik memperhatikan dan menyimak apa yang disajikan Guru, serta bertanya kalau kurang paham.</li> <li>➤ Peserta didik mengulangi dan mengaitkan materi pelajaran yang lalu dengan materi yang akan dipelajari dengan menjawab pertanyaan guru.</li> </ul>	5 Menit

Langkah model alat peraga hidrolik	Kegiatan Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik		KPS	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>				
	didik dan membagikan modul.			
<b>Kegiatan Inti</b>				
<i>Orientasi peserta didik pada masalah</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru menempatkan peserta didik pada kelompok yang sesuai dan kelompok diatur sesuai dengan prosedur pembelajaran. <b>Mengamati</b></li> <li>➤ Menyajikan situasi problematika tentang hukum pascal dan tekanan hidrostatik dengan pertanyaan. <b>Melakukan Esperimen</b></li> <li>➤ Guru membimbing peserta didik dalam membantu merumuskan pengukuran dari alat peraga hidrolik <b>Menanya</b></li> <li>➤ Guru membimbing peserta dalam pengerjaan. <b>Mengkomunikasi</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik mengikuti prosedur arahan guru terhadap materi pembelajaran. <b>Mengamati</b></li> <li>➤ Peserta didik menanya masalah yang disajikan tentang hukum pascal dan tekanan hidrostatik. <b>Menanya</b></li> <li>➤ Peserta didik menyimpulkan hasil diskusi dengan menetapkan masalah yang disajikan guru. <b>Mengkomunikasi</b></li> </ul>	<p style="text-align: center;">√ Mengamati (observing)</p> <p style="text-align: center;">√ Melakukan Percobaan (Eksperimen)</p> <p style="text-align: center;">√ Berkomunikasi (Communication)</p>	5 Menit

Langkah model alat peraga hidrolik	Kegiatan Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik		KPS	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>				
<i>Menggorg anisasikan peserta didik</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Memberikan penjelasan dan gambaran sementara tentang hukum pascal dan tekanan hidrostatik.</li> <li><b>Mengamati</b></li> <li>➤ Membimbing dan memacu peserta didik dalam proses pengerjaan pengukuran tentang hukum pascal dan tekanan hidrostatik yang ada pada alat peraga hidrolik.</li> <li><b>Melakukan Eksperimen</b></li> <li>➤ Guru membimbing dalam melakukan percobaan hukum pascal dan tekanan hidrostatik pada alat hidrolik</li> <li><b>Mengkomunikasi</b></li> <li>➤ Memberikan penjelasan dan gambaran sementara tentang hukum pascal dan tekanan hidrostatik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik mengikuti arahan guru terhadap materi pembelajaran yang telah dijelaskan tentang masalah hukum pascal dan tekanan hidrostatik.</li> <li><b>Mengamati</b></li> <li>➤ Peserta didik menanya masalah yang dikelompokkan guru,</li> <li><b>Melakukan Eksperimen</b></li> <li>➤ Peserta didik memahami percobaan tentang hukum pascal dan tekanan hidrostatik pada alat peraga hidrolik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>√ Mengamati (observing)</li> <li>√ Melakukan Percobaan (Eksperimen)</li> <li>√ Berkomunikasi (Communication)</li> </ul>	5 Menit
	<b>Mengkomunikasikan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Meminta peserta didik mengerjakan soal instrumen pengukuran materi hukum pascal dan</li> </ul>	<b>Mengkomunikasikan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik mengikuti arahan penjelasan</li> </ul>		

	<p>tekanan hidrostatik dengan menggunakan alat peraga hidrolik.</p> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Meminta peserta didik menjawab pertanyaan ketika peserta didik yang lain bergantian untuk mengerjakan instrumen pengukuran dengan menggunakan alat peraga hidrolik.</li> </ul> <p><b>Melakukan Eksperimen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Membimbing peserta didik cara pengumpulan data dalam menghitung pengukuran materi hukum pascal dan tekanan hidrostatik.</li> </ul>	<p>dan gambaran sementara pengerjaan pengukuran instrumen tentang hukum pascal dan tekanan hidrostatik dengan menggunakan alat peraga hidrolik.</p> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik menanya cara menggunakan alat peraga hidrolik dengan menggunakan materi hukum pascal dan tekanan hidrostatik.</li> </ul> <p><b>Melakukan Eksperimen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik menuliskan dan mencari masalah-masalah baru yang sesuai berkaitan dengan hukum pascal dan tekanan hidrostatik.</li> </ul>	<p>√ Mengamati (observing)</p> <p>√ Melakukan Percobaan( Eksperimen )</p> <p>√Berkomunikasi (Communication)</p>	15 Menit
<p><i>Mengembangkan dan menyajikan hasil</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Meminta peserta didik menyajikan hasil pengukuran</li> </ul> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Meminta peserta didik menjawab pertanyaan ketika peserta didik lain menanyakan tentang hasil pengukuran</li> </ul>	<p><b>Melakukan Eksperimen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik menyajikan masalah-masalah yang ditemukan pada kelompok untuk di diskusikan</li> </ul>	<p>√</p>	

	<p>instrumen yang baik dan benar dan saling berdiskusi.</p> <p><b>Melakukan Eksperimen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik berdiskusi atas hasil instrumen pengukuran tersebut apakah sudah benar.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru dan peserta didik berdiskusi mengenai hasil dari pengukuran instrumen tersebut.</li> </ul> <p><b>Mengamati</b></p>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik menanyakan masalah-masalah yang dijumpai sewaktu pengukuran dan menanyakan bagaimana cara mengerjakan dengan benar.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik menganalisis hasil instrumen pengukuran yang ditemukan pada proses pembelajaran.</li> </ul> <p><b>Mengamati</b></p>	<p>Mengamati (observing)</p> <p>√ Melakukan Percobaan( Eksperimen )</p> <p>√Berkomunikasi (Communication)</p>	5 Menit
<i>Menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Meminta peserta didik menyajikan hasil instrumen pengukuran tentang hukum pascal dan tekanan hidrostatik dengan menggunakan alat peraga hidrolik.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Meminta peserta didik memberikan jawaban jika ada temannya yang bertanya tentang hasil percobaan hukum pascal dan tekanan hidrostatik.</li> </ul> <p><b>Melakukan Eksperimen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik berdiskusi atas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik menyajikan hasil pengukuran instrumen .</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik mengajukan pertanyaan-pertanyaan tentang hasil pengukuran instrumen tersebut.</li> </ul> <p><b>Melakukan Eksperimen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik menyimpulkan seluruh hasil instrumen pengukuran dan dipresentasikan</li> </ul>		

	<p>pertanyaan tentang data hasil pengukuran instrumen dengan materi hukum pascal dan tekanan hidrolik menggunakan alat peraga.</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik memberikan jawaban atas pertanyaan temannya tentang hasil pengukuran instrumen dengan materi hukum pascal dan tekanan hidrostatik menggunakan alat peraga hidrolik.</li> </ul>	<p>n dihadapan kelompok tentang data tersebut.</p>		
<b>Penutup</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang terbaik.</li> <li>➤ Guru membimbing peserta didik untuk menarik kesimpulan.</li> <li>➤ Guru memberikan stimulus kepada peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik termotivasi dalam pembelajaran</li> <li>➤ Peserta didik memberikan pendapat mengenai kesimpulan yang diambil dari materi</li> <li>➤ Peserta didik termotivasi untuk mempelajari materi berikutnya.</li> </ul>		5 Menit

## 8. Penilaian Hasil Belajar

### c. Penilaian Keterampilan Proses Sains

Melalui hasil pengukuran instrumen peserta didik dan laporan, Lembar penilaian dapat berbentuk unjuk kerja menggunakan indikator keterampilan proses sains peserta didik.

## 9. Alat dan Sumber Belajar

- c. Sumber belajar
- 7) Modul
  - 8) Alat peraga kuda hidrolik
  - 9) Lingkungan

Medan, 05 September 2023  
Mengetahui,  
Peneliti

Dwi Atika  
**NIM. 71190516002**

**LAMPIRAN 2**  
**INSTRUMEN PENELITIAN**

- 2.1 Transkrip Wawancara Observasi Awal
- 2.2 Lembar Angket Uji Validasi Ahli Media
- 2.3 Lembar Angket Uji Validasi Ahli Materi
- 2.4 Lembar Angket Uji Validasi Ahli Media (Alat Peraga)
- 2.5 Lembar Validasi Analisis Butir Soal Uji Coba Ahli
- 2.6 Lembar Angket Uji Kepraktisan Media Pembelajaran
- 2.7 Kisi-Kisi Instrumen Tes Soal Uji Coba
- 2.8 Soal Instrumen Tes Pretes dan Postest
- 2.9 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran
- 2.10 Media Pembelajaran Modul Berbantuan Alat Peraga Berbasis Hidrolik

## Lampiran 2.1 Transkrip Wawancara Observasi Awal

**TRANSKRIP WAWANCARA OBSERVASI AWAL**

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Jenis kurikulum apa yang digunakan di sekolah ini secara khusus pada pembelajaran fisika?	Kurikulum 2013 revisi 2017
2.	Apakah proses belajar dan mengajar pada pembelajaran fisika berlangsung dikelas berjalan dengan baik?	Proses belajar dan mengajar pada pembelajaran fisika cukup berlangsung baik
3.	Apakah siswa dapat dengan mudah memahami materi fisika yang diajarkan oleh guru?	Secara umum rata-rata siswa di sekolah tempat Ibu mengajar ini memiliki kemampuan yang sangat rendah dalam memahami materi fisika
4.	Apakah siswa memiliki sikap antusias yang luar biasa saat belajar fisika di kelas?	Secara umum hanya sebagian siswa di sekolah tempat Ibu mengajar ini baik di kelas XI yang sangat antusias belajar fisika, dan sebagian siswa lainnya hanya mengikuti siswa yang lainnya
5.	Apa pokok bahasan semester 2 yang menurut guru, peserta didik banyak mengalami kesulitan?	Untuk media mengaplikasikan ke menurut saya berdasarkan pengalaman pada tahun ajaran

		sebelumnya peserta didik banyak mengalami kesulitan pada materi fluida statis pada perhitungan dan pada saat praktikum
6.	Apakah di sekolah menggunakan alat peraga pada saat melakukan pembelajaran praktikum?	Ya di sekolah menggunakan alat peraga, akan tetapi alat peraga yang berada di sekolah ini kurang efektif untuk digunakan siswa dalam melakukan pembelajaran praktikum
7.	Apakah pada saat melakukan praktikum menggunakan indikator keterampilan proses sains pada alat peraga?	Ya tetapi belum berlangsung secara efektif, karena fasilitas alat peraga yang kurang efektif untuk digunakan siswa
8.	Apakah menurut guru siswa tertarik apabila digunakan media yang lebih efektif dalam melakukan praktikum pada materi fluida statis?	Menurut saya siswa akan tertarik karena media tersebut lebih efektif digunakan siswa daripada media yang sering digunakan di sekolah

## Lampiran 2.2 Lembar Angket Uji Validasi Ahli Media

**LEMBAR ANGKET UJI VALIDASI AHLI MEDIA****A. Identitas Validator**

1. **Nama** :
2. **Instansi** :
3. **Judul Skripsi** : Pengaruh Modul Berbantuan Alat Peraga Berbasis Hidrolik Pada Materi Fluida Statis Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI SMAN 16 Medan.

**B. Petunjuk Pengisian**

1. Bapak/ibu diharapkan mengisi dengan tanda lingkaran ( 0 ) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Berikut mengenai skala penilaian :
  - 5 = Sangat baik
  - 4 = Baik
  - 3 = Cukup baik
  - 2 = Cukup
  - 1 = Kurang
3. Isilah kolom keterangan untuk melengkapi skor yang Bapak/Ibu berikan pada beberapa indikator yang memerlukan perhatian peneliti.

### C. Aspek Penilaian

No.	Aspek Penilaian	Skor Penilaian Angket Uji Validasi Ahli Media				
		5	4	3	2	1
1.	Pemilihan ukuran huruf sudah sesuai standar	5	4	3	2	1
2.	Ketepatan komposisi warna tulisan dengan warna latar sudah tepat	5	4	3	2	1
3.	Sistematis penyajian materi dalam modul terurut	5	4	3	2	1
4.	Media mudah dioperasikan ke peserta didik	5	4	3	2	1
5.	Ketepatan tata letak tulisan	5	4	3	2	1
6.	Halaman media tidak membingungkan	5	4	3	2	1
7.	Menggunakan bentuk dan huruf yang konsisten	5	4	3	2	1
8.	Menggunakan tata letak tampilan konsisten	5	4	3	2	1
9.	Mempermudah peserta didik dalam menerima materi yang diajarkan	5	4	3	2	1
10.	Penggunaan media mempermudah pendidik dalam	5	4	3	2	1

	proses belajar mengajar					
11.	Penggunaan warna yang digunakan pada media sudah sesuai	5	4	3	2	1
12.	Ukuran huruf yang dipakai pada media terlihat dengan jelas	5	4	3	2	1
13.	Gambar yang digunakan memudahkan untuk memahami isi materi pembelajaran	5	4	3	2	1

C.

#### D. Komentor dan Saran

.....  
 .....

#### E. Kesimpulan

Bahan ajar berupa media modul berbantuan alat peraga berbasis hidrolik ini dinyatakan :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

Medan,      oktober 2023

(.....)

Lampiran 2.3 Lembar Angket Validasi Ahli Materi

### LEMBAR ANGKET UJI VALIDASI AHLI MATERI

**A. LEMBAR Identitas Validator**

1. **Nama** :
2. **Instansi** :
3. **Judul Skripsi** : Pengaruh Modul Berbantuan Alat Peraga Berbasis Hidrolik Pada Materi Fluida Statis Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI SMAN 16 Medan.

**B. Petunjuk Pengisian**

- a. Bapak/ibu diharapkan mengisi dengan tanda lingkaran ( 0 ) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
- b. Berikut mengenai skala penilaian :
  - 5 = Sangat baik
  - 4 = Baik
  - 3 = Cukup baik
  - 2 = Cukup
  - 1 = Kurang
- c. Isilah kolom keterangan untuk melengkapi skor yang Bapak/Ibu berikan pada beberapa indikator yang memerlukan perhatian peneliti.

**C. Aspek Penilaian**

No.	Aspek Penilaian	Skor Penilaian Angket Uji Validasi Ahli Materi				
		5	4	3	2	1
1.	Kesesuaian materi dengan model pembelajaran yang digunakan	5	4	3	2	1
2.	Kebenaran konsep materi dalam bahan ajar	5	4	3	2	1
3.	Kesesuaian manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan	5	4	3	2	1
4.	Kesesuaian kegiatan belajar dengan kebutuhan peserta didik	5	4	3	2	1
5.	Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar	5	4	3	2	1
6.	Keterbacaan tulisan	5	4	3	2	1
7.	Kejelasan tujuan pembelajaran	5	4	3	2	1
8.	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia	5	4	3	2	1
9.	Penggunaan bahasa yang tidak menimbulkan penafsiran ganda	5	4	3	2	1
10.	Penggunaan media mempermudah pendidik dalam proses belajar mengajar	5	4	3	2	1

**D. Komentar dan Saran**

.....  
.....

**E. Kesimpulan**

Bahan ajar berupa media modul berbantuan alat peraga berbasis hidrolik ini dinyatakan :

- a. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
- b. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
- c. Tidak layak digunakan di lapangan

Medan,        oktober 2023

(.....)

## Lampiran 2.4 Lembar Angket Validasi Ahli Media Alat Peraga

**LEMBAR ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA ALAT PERAGA****A. LEMBAR Identitas Validator**

1. **Nama** :
2. **Instansi** :
3. **Judul Skripsi** : Pengaruh Modul Berbantuan Alat Peraga Berbasis Hidrolik Pada Materi Fluida Statis Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI SMAN 16 Medan.

**B. Petunjuk Pengisian**

- a. Bapak/ibu diharapkan mengisi dengan tanda lingkaran ( 0 ) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
- b. Berikut mengenai skala penilaian :
  - 5 = Sangat baik
  - 4 = Baik
  - 3 = Cukup baik
  - 3 = Cukup
  - 1 = Kurang
- c. Isilah kolom keterangan untuk melengkapi skor yang Bapak/Ibu berikan pada beberapa indikator yang memerlukan perhatian peneliti.

**C. Aspek Penilaian**

No.	Aspek Penilaian	Skor Penilaian Angket Uji Validasi Ahli Materi				
<b>A. Aspek Edukatif</b>						
1.	Sesuai dengan tujuan pembelajaran	5	4	3	2	1
2.	Mendorong aktivitas dan kreativitas siswa	5	4	3	2	1
3.	Sesuai dengan perkembangan siswa	5	4	3	2	1
4.	Membangkitkan minat siswa	5	4	3	2	1
5.	Memperjelas konsep Fisika	5	4	3	2	1
<b>B. Aspek Teknis</b>						
1.	Aman digunakan oleh siswa	5	4	3	2	1
2.	Tahan Lama	5	4	3	2	1
3.	Sederhana dan mudah dikelola (tidak rumit)	5	4	3	2	1
4.	Ukuran sesuai dengan ukuran fisik siswa	5	4	3	2	1
5.	Bahan pembuatan mudah didapatkan di lingkungan sekitar	5	4	3	2	1
6.	Bahan pembuatan murah	5	4	3	2	1
7.	Mudah digunakan baik oleh guru dan siswa	5	4	3	2	1
8.	Dapat digunakan secara individual, klasikal, atau	5	4	3	2	1

	kelompok					
<b>C. Aspek Estetika</b>						
1.	Kombinasi warna serasi dan menarik	5	4	3	2	1
2.	Bentuknya serasi, dan menarik	5	4	3	2	1

#### D. Komentar dan Saran

.....  
 .....

#### E. Kesimpulan

Bahan ajar berupa media modul berbantuan alat peraga berbasis hidrolik ini dinyatakan :

- a. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
- b. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
- c. Tidak layak digunakan di lapangan

Medan,        oktober 2023

(.....)

## Lampiran 2.5 Lembar Validasi Butir Soal Uji Ahli

**LEMBAR VALIDASI BUTIR SOAL UJI AHLI**

Peneliti : Dwi Atika  
 NIM : 71190516002  
 Judul Penelitian : Pengaruh Modul Berbantuan Alat Peraga Berbasis Hidrolik Pada Materi  
 Fluida Statis Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI SMAN  
 16 Medan

Validator :

Instansi :

Hari/Tanggal :

**A. Petunjuk Pengisian**

1. Fungsi lembar validasi ini untuk memberikan penilaian terhadap soal penilaian kognitif pada materi Sistem Koordinasi. Pemikiran rasional dari Ibu akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas soal ini. Berdasarkan alasan tersebut, diharapkan Ibu berkenan menanggapi setiap indikator penilaian di bawah ini dengan menulis skor dalam kolom yang telah disediakan
2. Jika menurut Ibu/ Bapak ada yang perlu diperbaiki mohon menuliskan saran pada kolom yang telah disediakan.

**Keterangan skala penilaian**

Skor 4 = Sangat Baik (SB)

Skor 2 = Tidak Baik (TB)

Skor 3 = Baik (B)

Skor 1 = Sangat Tidak Baik (STB)

**B. Aspek Penilaian**

No	Indikator Penilaian	Butir			
		1	2	3	4
<b>Penilaian Isi (Content)</b>					
1	Soal sesuai dengan indikator				
2	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai				
3	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (urgensi, relevansi, kontinuitas, keterpakaan sehari- hari tinggi)				
4	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas				
<b>Penilaian Konstruk</b>					
5	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian				
6	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal				
7	Ada pedoman penskorannya				
8	Tabel, gambar, grafik, peta, atau yang sejenisnya disajikan dengan jelas dan terbaca				
<b>Penilaian Bahasa</b>					
9	Rumusan kalimat soal komunikatif				
10	Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku				
11	Tidak menggunakan kata/ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian				
12	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu				
13	Rumusan soal tidak mengandung kata/ungkapan yang dapat menyinggung perasaan siswa				

**Komentar dan Saran:**

.....

.....

.....

.....

.....

**C. Kesimpulan**

Berdasarkan penilaian tersebut, mohon berikan kesimpulan Ibu dengan melingkari salah satu nomor yang sesuai dengan pendapat ibu.

1. Valid untuk diuji coba tanpa revisi
2. Valid untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak/belum valid untuk diuji cobakan

Me

2

Val

(

)

## Lampiran 2.6 Lembar Angket Uji Kepraktisan Media Pembelajaran

**LEMBAR ANGKET UJI KEPRAKTISAN MEDIA PEMBELAJARAN****A. Tujuan**

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai guru fisika terhadap kepraktisan dari media pembelajaran modul berbantuan alat peraga berbasis hidrolik.

**B. Identitas Validator**

1. Nama :

2. Instansi :

**C. Petunjuk Pengisian :**

1. Bapak/ibu diharapkan mengisi dengan tanda ceklis (√) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

2. penilaian :

SS = jika “Sangat Setuju”

S = jika “Setuju”

CS = jika “Cukup Setuju”

TS = jika “Tidak Setuju”

STS = jika “Sangat Tidak Setuju”

**D. Penilaian**

No	ASPEK	INDIKATOR	Penilaian				
			SS	S	CS	TS	STS
1	AFEKTIF	1. Media dapat digunakan untuk menjelaskan materi..					
		2. Pertanyaan yang digunakan membantu dalam proses evaluasi					
2	INTERAKTIF	3. Huruf yang di gunakan mudah untuk dibaca.					
		4. Petunjuk pada aplikasi mudah di mengerti					
3	EFISIEN	5. Media pembelajaran mudah untuk digunakan pada saat praktikum.					
		6. Media pembelajaran mudah untuk dibawa.					

No	ASPEK	INDIKATOR	Penilaian				
			SS	S	CS	TS	STS
4	KREATIF	7. Penyajian praktikum dalam bentuk langkah-langkah menarik siswa untuk menyelesaikannya.					
		8. Media pembelajaran dapat membantu siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran					

#### D. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

#### E. Kesimpulan

Media pembelajaran ini dinyatakan \*):

1. Praktis untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran
2. Kurang praktis untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran
3. Tidak praktis untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran

Medan,

2023

(.....)

Lampiran 2.7 Kisi-kisi Instrumen *Posttest***KISI-KISI INSTRUMEN TES KETERAMPILAN PROSES  
SAINS**

Jenis Sekolah : SMA/MA

Kelas : XI-MIA

Mata Pelajaran : Fisika

Jumlah Soal : 20 soal *posttest*

Kurikulum : Merdeka

Bentuk Soal : Pilihan Ganda

**1. Kisi-kisi instrument *pretest***

Materi	Nomor Soal	Aspek Keterampilan Proses
1. Siswa mampu memahami konsep fluida statis	1, 2,3,4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati</li> <li>• Melakukan Percobaan</li> <li>• Berkomunikasi</li> </ul>

Materi	Nomor Soal	Aspek Keterampilan Proses Sains
2. Siswa mampu memahami hubungan alat peraga dengan hukum pascal	5,6,7,8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati</li> <li>• Melakukan Percobaan</li> </ul> <p style="text-align: right;">—</p> <p style="text-align: right;">⇒</p>
3. Siswa mampu memprediksi tekanan pada alat peraga fluida statis	9,10,11,12,13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berkomunikasi</li> <li>• Melakukan percobaan</li> </ul>

<b>Materi</b>	<b>Nomor Soal</b>	<b>Aspek Keterampilan Proses Sains</b>
4. Siswa memahami hubungan alat peraga dengan fluida statis	14,15	<ul style="list-style-type: none"><li>• Berkomunikasi</li></ul>
5. Siswa mampu membuat contoh peristiwa fluida statis dalam kehidupan sehari-hari	16,17,18,19,20	<ul style="list-style-type: none"><li>• Berkomunikasi</li></ul>

## Lampiran 2.8 Soal Instrumen Tes

**SOAL POSTTEST KETERAMPILAN PROSES SAINS****MATERI FLUIDA STATIS**

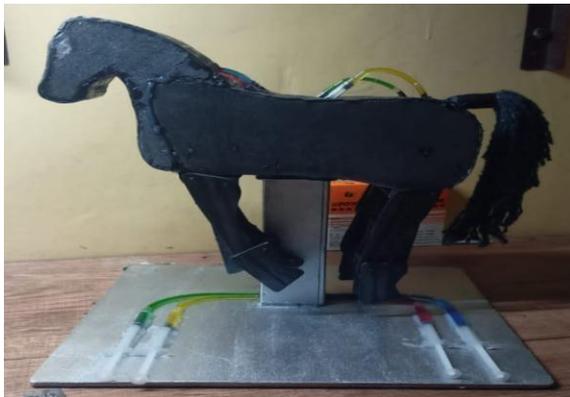
**Nama :**

**Kelas :**

**Petunjuk :**

- Bacalah do'a sebelum mengerjakan soal, kemudian tulis nama dan kelas pada lembar jawaban
- Kerjakan soal yang kamu anggap mudah terlebih dahulu
- Berilah tanda (X) pada jawaban yang tepat dan benar pada lembar jawaban

1. Perhatikan penggalan gambar berikut untuk mengerjakan soal nomor 1,2,4 dan 5 !



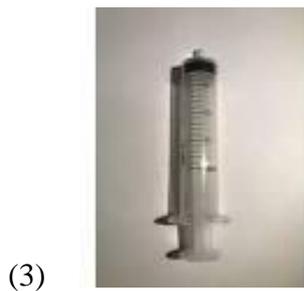
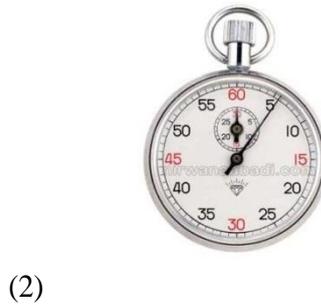
Setelah anda mengamati gambar diatas, Alat dan bahan apakah yang digunakan dalam pembuatan alat peraga kuda hidrolik diatas Adalah .....

- A. Sebuah spet, sebuah papan, selang, stik es cream, tusuk sate, pewarna spet, dan lemsetan.
- B. Empat buah spet, 1 buah papan, selang, stik es cream, tusuk sate, empat buah warnaspet, dan lem setan.
- C. Sebuah spet, selang, stik escream, tusuk sate, dan papan.
- D. Empat buah spet, selang, tusuk sate, dan stik es cream.

- E. Sebuah spet, tusuk sate, empat pewarna spet, dan lem setan.
2. Warna spet apakah yang digunakan pada alat peraga kuda hidrolik adalah .....

- A. Merah, biru, hijau, kuning
- B. Hijau, biru, merah, kuning
- C. Biru, merah, kuning, hijau
- D. Merah, hijau, kuning, biru
- E. Hijau, biru, kuning, merah

3. Perhatikan gambar di bawah ini !



Dari gambar tersebut yang merupakan alat dan bahan yang tidak sesuai pada alat peraga kuda hidrolik adalah .....

- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 4 dan 1
- D. 2 dan 4
- E. 4 dan 1

4. Jika sebuah spet berwarna biru diberi tekanan maka kaki yang mana terjadi pergerakan pada kaki kuda hidrolik adalah ....

- A. Kaki depan kiri
- B. Kaki belakang sebelah kanan
- C. Kaki depan kanan
- D. Kaki belakang sebelah kiri

E. Semua benar

5. Jika sebuah spet berwarna kuning diberi tekanan maka kaki yang mana terjadi pergerakan pada alat peraga kuda hidrolik adalah ....

- A. Kaki depan sebelah kiri
- B. Kaki belakang sebelah kanan
- C. Kaki depan sebelah kanan
- D. Kaki belakang sebelah kiri
- E. Semua benar

6. Jika sebuah tekanan spet fluida berwarna Hijau didorong maka akan terjadi tekanan adalah....

- A. Cepat
- B. Lambat
- C. Ragu-ragu
- D. Tidak ada perubahan
- E. Semua benar

7. Jika sebuah tekanan spet fluida berwarna Biru didorong maka akan terjadi tekanan adalah

.....

- A. Cepat
- B. Lambat
- C. Ragu-ragu
- D. Tidak ada perubahan
- E. Semua benar

8. Perhatikan penggalan teks berikut untuk mengerjakan soal nomor 8-10 !

1. Isi air suntikan kecil sampai penuh.

2. Hubungkan selang dengan suntikan kecil.

3. Rekatkan selang dan suntikan kecil dengan lem besi/lem kaca.

4. Suntikan kecil dengan selang yang telah direkatkan dengan lem dihubungkan dengan suntikan yang besar lalu rekatkan dengan lem (usahakan posisi suntikan tersebut menekan sehingga tidak ada udara di dalam tabung suntikan tersebut).

Berdasarkan struktur teks laporan percobaan, penggalan teks di atas terdapat pada bagian .....

- A. Tujuan serta alat dan bahan
- B. Langkah percobaan
- C. Hasil
- D. Kesimpulan

E. Semua benar

9. Berikut ini yang merupakan kalimat perintah adalah .....

- A. Isi air suntikan kecil sampai penuh.
- B. Hubungkan selang dengan suntikkan kecil.
- C. Rekatkan selang dan suntikan kecil dengan lem besi/lem kaca.
- D. Suntikan kecil dengan selang yang telah direkatkan dengan lem dihubungkan dengan suntikan yang besar lalu rekatkan dengan lem (usahakan posisi suntikan tersebut menekan sehingga tidak ada udara di dalam tabung suntikan tersebut).
- E. Posisikan tabung suntik pada keadaan tertutup.

10. Arti dari kata 'hubungkan' menurut kamus besar bahasa indonesia pada paragraf tersebut adalah .....

- A. Menyambungkan
- B. Berhubungan
- C. Menyatukan
- D. Bersambungan
- E. Mempertalikan

11. Rudi ingin membuat model pompa hidrolik menggunakan suntikan. Saat di toko dia diperlihatkan beberapa suntikan dengan diameter berbeda-beda seperti gambar di bawah. Agar model pompa hidrolik ditekan dengan gaya yang sedikit namun dapat mengangkat gaya yang maksimal.



- A.
- B.
- C.
- D.
- E.

Manakah suntikan penekan dan pengangkat yang harus dipilih Rudi ?

- A. A dan C
- B. B dan E
- C. C dan A
- D. B dan C
- E. A dan E

12. Dalam teks laporan hasil percobaan menggunakan kata kerja aktif, misalnya kata kerja aktif terdapat pada kalimat .....

- A. Andy melakukan percobaan menggunakan spet dengan fluida berwarna

B. Air jernih itu harus dituang ke dalam fluida terlebih dahulu

- C. Sebelum melakukan percobaan, fluida tersebut harus di rekatkan dengan selang
  - D. Fluida yang akan di lakukan mengisi fluida berwarna harus menunggu beberapa menitdahulu
  - E. Setelah melakukan percobaan Andy mengisi fluida tersebut dengan air warna
13. Kalimat berikut yang mengandung kata kerja aktif adalah .....
- A. Cairan dituangkan ke dalam spet
  - B. Seblum memulai kegiatan, peneliti menyiapkan alat dan bahan
  - C. Beberapa bahan sudah disiapkan di atas meja
  - D. Semua peralatan yang akan digunakan harus bersih
  - E. Spet yang digunakan harus sudah berisi air
14. Apakah arti dari hukum pascal tersebut .....
- A. Tekanan yang diberikan pada zat cair di dalam ruang tertutup akan diteruskan oleh zatcair itu ke segala arah dengan sama besar
  - B. Tekanan yang diberikan pada zat cair itu ke sama besar
  - C. Tekanan yang diberikan pada zat cair lebih tinggi dibandingkan di dalam ruang tertutup pada zat cair
  - D. Tekanan yang diberikan pada zat cair memberikan tekanan pada manfaat kehidupan sehari-hari
  - E. Semua benar
15. Apakah arti tekanan pada alat peraga hidrolik tersebut .....
- A. Gaya yang bekerja pada suatu benda
  - B. Besarnya gaya yang bekerja pada setiap satuan luas
  - C. Tekanan tidak hanya berhubungan dengan gaya tetapi dengan tinggi
  - D. Semakin luas permukaan suatu benda maka tekanan semakin kecil
  - E. Jika gaya pada permukaan diberi tekanan maka akan semakin besar

## Lampiran 2.9 Perhitungan Validasi ahli media

### 1.

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor validator 1+ validator 2}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{11+13}{30} \times 100\% \\
 &= \frac{24}{30} \times 100\% \\
 &= 0,8 \times 100\% \\
 &= 0,8\%
 \end{aligned}$$

### 2.

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor validator 1+ validator 2}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{11+15}{30} \times 100\% \\
 &= \frac{26}{30} \times 100\% \\
 &= 0,86 \times 100\% \\
 &= 86,66\%
 \end{aligned}$$

### 3. Format

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor validator 1+ validator 2}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{22+26}{30} \times 100\% \\
 &= \frac{48}{30} \times 100\% \\
 &= 1,6 \times 100\% \\
 &= 1,6\%
 \end{aligned}$$

4.

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor validator 1+ validator 2}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{8+10}{30} \times 100\% \\
 &= \frac{18}{30} \times 100\% \\
 &= 0,6 \times 100\% \\
 &= 0,6\%
 \end{aligned}$$

**Rata- rata kelayakan keseluruhan aspek media**

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata \% kelayakan} &= \frac{0,8 \% + 86,66 \% + 1,6 \% + 0,6 \%}{4} \\
 &= \frac{0,153}{4} \\
 &= 0,03825 \%
 \end{aligned}$$

Lampiran 2.10 Perhitungan Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

**PERHITUNGAN KETERAMPILAN PROSES SAINS  
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

**1. Nomor-nomor Indikator Keterampilan Proses Sains pada Soal Pilihan**

**Berganda:**

- Nomor Indikator Soal Mengamati = 1, 2, dan 8
- Nomor Indikator Soal Merencanakan Percobaan = 3, 5, 6, 7, dan 13
- Nomor Indikator Soal Berkomunikasi = 4, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, dan 20

**2. Terdapat Perhitungan Hasil KPS Kelas Eksperimen:**

- Indikator Mengamati Terdapat = 8,57%
- Indikator Merencana Percobaan = 14,28%
- Indikator Berkomunikasi = 25,71%

**Rata-rata Perhitungan Hasil KPS**

$$\text{Kelas Eksperimen} : \frac{8,57\% + 14,28\% + 25,71\%}{3} = 16,18\%$$

3

**3. Terdapat Perhitungan Hasil KPS Kelas Kontrol:**

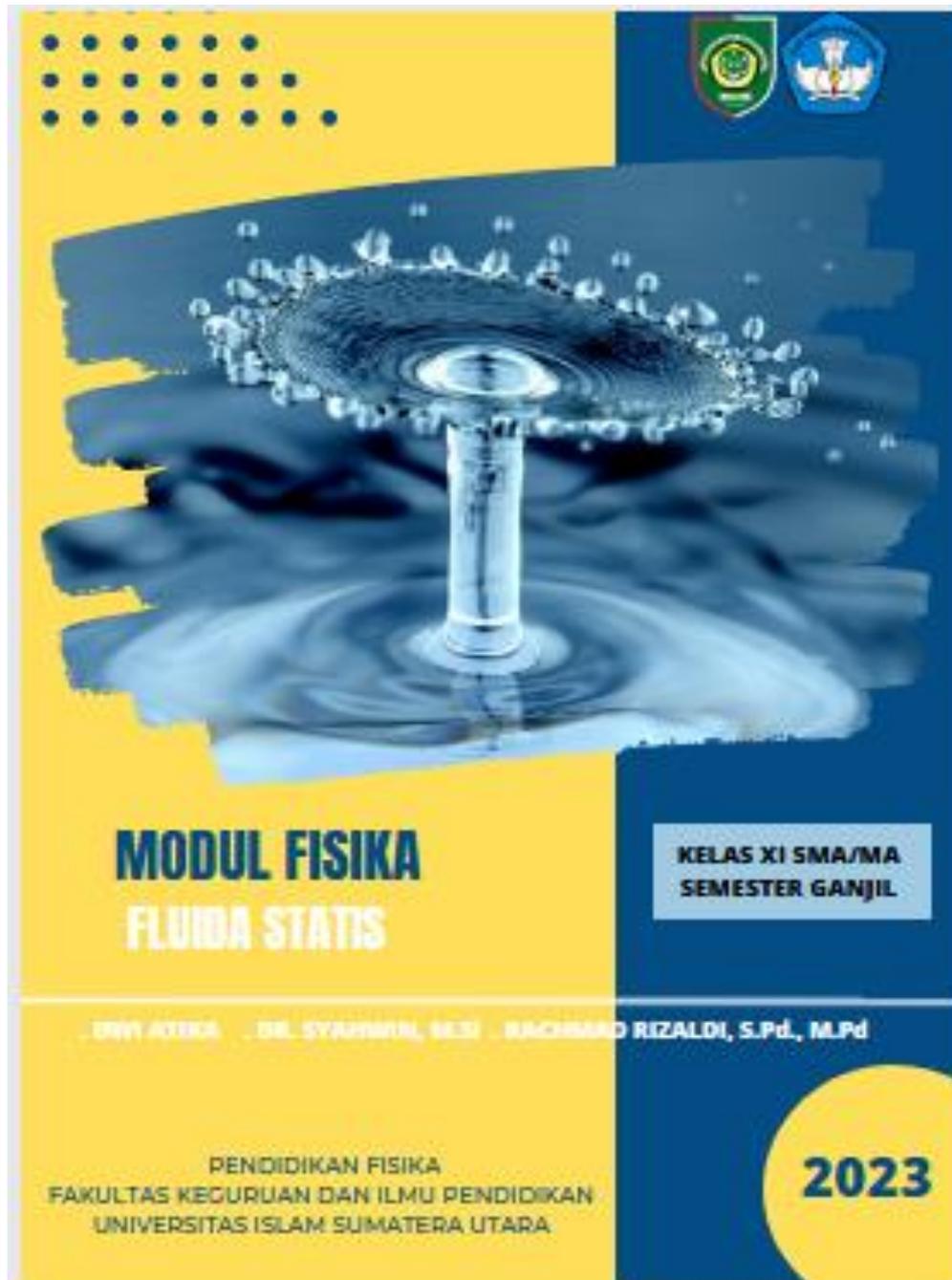
- Indikator Mengamati Terdapat = 8,57%
- Indikator Melakukan Percobaan = 11,45%
- Indikator Berkomunikasi = 22,85%

**Rata-rata Perhitungan Hasil KPS Kelas Eksperimen :**

$$\frac{8,57\% + 11,45\% + 22,85\%}{3} = 14,29\%$$

3

Lampiran 2. 11 Media Pembelajaran Modul Berbantuan Alat Peraga Berbasis Hidrolik



Fluida statis



# **MODUL FISIKA**

## **FLUIDA STATIS**

**DWI ATIKA DR. SYAHWIN, M.Si RACHMAT RIZALDI, S.Pd., M.Pd**

**PENDIDIKAN FISIKA**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
2023**

Pendidikan Fisika FKIP UIU



## KATA PENGANTAR

Modul fisika pada materi fluida statis ini disusun berdasarkan hasil analisa kebutuhan yang telah dilakukan. Penyajian modul ini disusun sesuai dengan karakteristik. Sehingga akan terlihat dengan jelas prosedur kerjanya sesuai dengan aspek. Dirancang untuk mengajak peserta didik secara langsung ke proses ilmiah ke dalam waktu yang relatif singkat. Implementasi ini menekankan pada aktivitas peserta didik secara maksimal untuk melatih keterampilan berpikir dan meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

Dengan Segala kerendahan hati, kami menyadari bahwa modul ini perlu penyempurnaan, oleh karenanya kami menerima saran dan kritik konstruktif dari semua pihak. Kami mengucapkan terima kasih yang telah memberi dukungan di dalam penyusunan modul ini, semoga modul ini dapat mencapai tujuan pembelajaran fisika.

Penulis

## PETUNJUK UMUM

Modul pembelajaran ini dibuat untuk membantu peserta didik dalam belajar mandiri untuk mendapatkan pengetahuan serta membentuk keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Meningkatnya kemampuan berpikir kreatif peserta didik sehingga akan memperbaiki hasil belajar peserta didik menjadi lebih baik. Dengan penggunaan modul pembelajaran fisika dapat berhasil dan bernilai guna, berikut ini diberikan beberapa petunjuk umum :

### 1. Petunjuk untuk Guru

- Untuk membantu peserta didik dalam belajar, guru dapat memerankan peserta didik dalam belajar sebagai berikut :
- Membantu peserta didik dalam memahami konsep dan menjawab pertanyaan/ kendala yang muncul dalam proses belajar.
- Memberikan motivasi kepada peserta didik, sehingga peserta didik lebih terpacu untuk belajar mandiri.
- Menjelaskan kepada peserta didik kegiatan yang harus dilakukan sesuai langkah kerja yang ada dalam modul pembelajaran.
- Peran guru dalam belajar sebagai fasilitator, membimbing, dan penolong peserta didik ketika ada kesulitan dalam menggunakan modul pembelajaran.

### 2. Petunjuk untuk Peserta didik

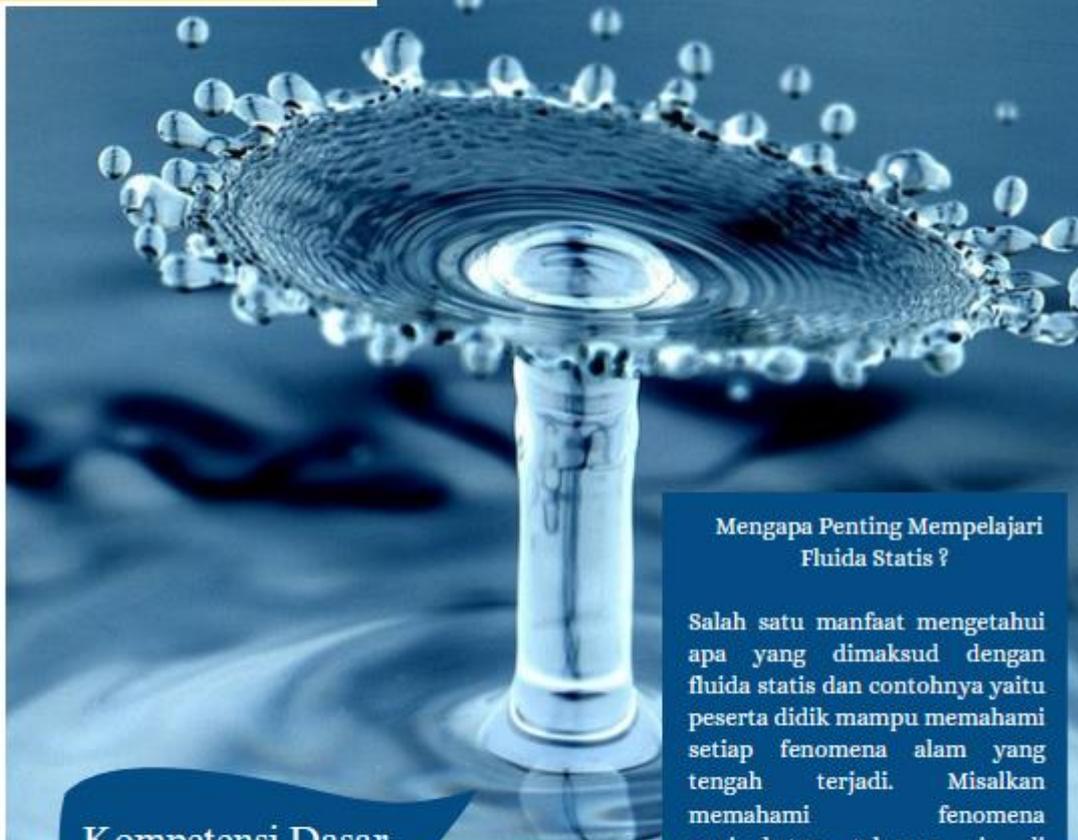
- Membaca do'a terlebih dahulu sebelum memulai pelajaran.
- Bacalah kompetensi yang akan dicapai.
- Bacalah dan pahami materi pembelajaran secara seksama dan tambah sumber lain yang relevan untuk menambah pengetahuan.
- Jawablah pertanyaan yang ada dalam modul untuk menentukan hipotesis.
- Diskusikanlah setiap kelompok untuk lembar kerja yang ada dalam modul. Bila terjadi kesulitan dalam mengerjakan tugas dan modul ini maka konsultasi dengan guru pembimbing.

**DAFTAR ISI**

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>ii</b>
<b>PETUNJUK UMUM .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iv</b>
<b>MATERI FLUIDA STATIS .....</b>	<b>1</b>
A. Konsep Tekanan .....	<b>4</b>
B. Tekanan Hidrostatik .....	<b>6</b>
C. Hukum Pascal .....	<b>7</b>
D. Hukum Archimedes .....	<b>9</b>
E. Tegangan Permukaan Zat Cair .....	<b>11</b>
F. Kapilaritas .....	<b>12</b>
G. Viskositas .....	<b>13</b>
<b>RANGKUMAN .....</b>	<b>14</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>15</b>

# BAB I

# FLUIDA STATIS

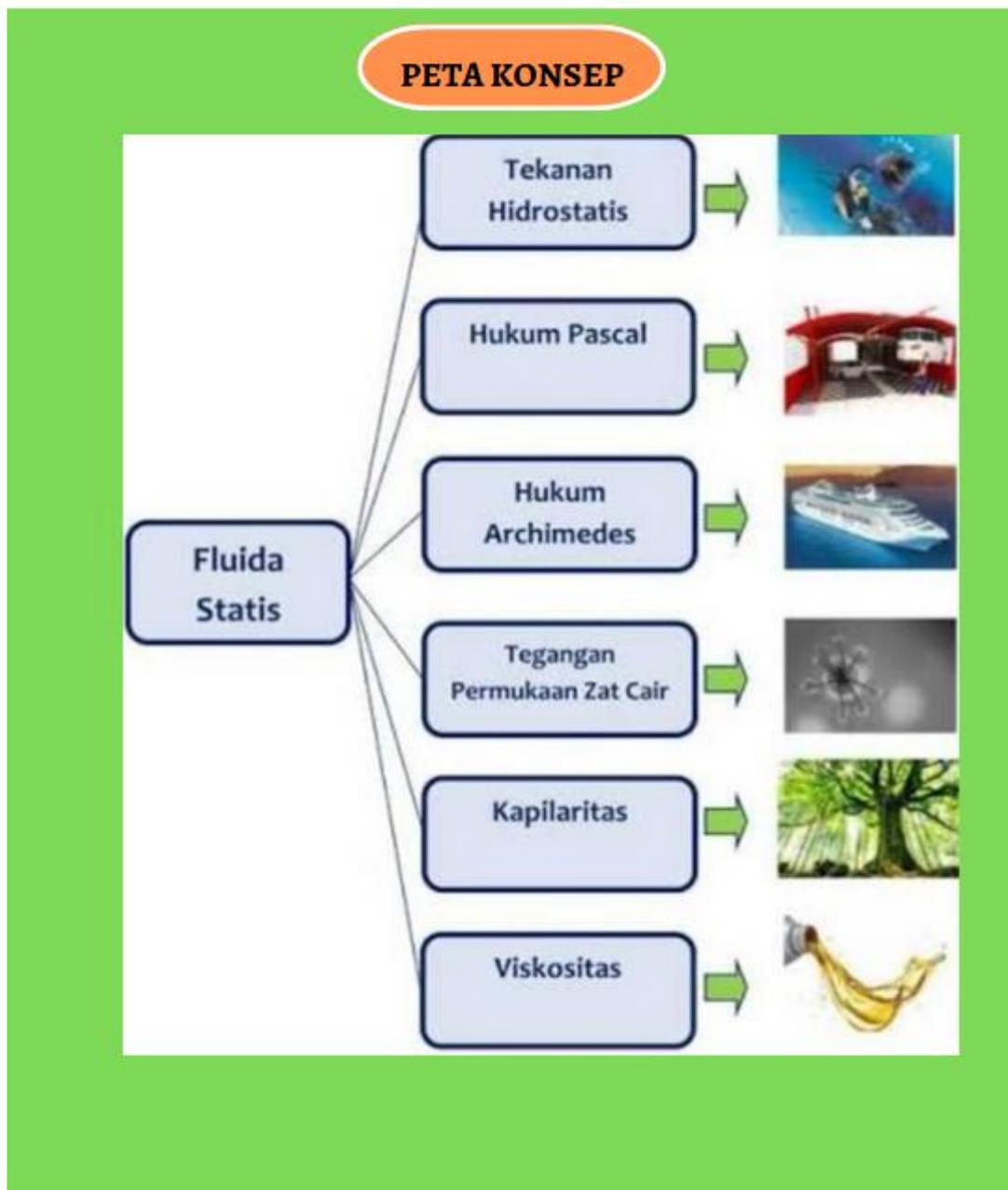


## Mengapa Penting Mempelajari Fluida Statis ?

Salah satu manfaat mengetahui apa yang dimaksud dengan fluida statis dan contohnya yaitu peserta didik mampu memahami setiap fenomena alam yang tengah terjadi. Misalkan memahami fenomena peningkatan tekanan air di kedalaman tertentu dan tekanan atmosfer yang berubah secara drastis.

## Kompetensi Dasar

1. Menerapkan konsep tekanan, hukum hidrostatis, hukum pascal, hukum archimedes, kapilaritas, dan viskositas.



### Mengidentifikasi Masalah

Perhatikanlah alat peraga kuda hidrolik yang berada dibawah ini. Bagaimanakah hukum Fisika menjelaskan peristiwa ini?



### Merumuskan Hipotesis

Untuk memahami dan menyelesaikan permasalahan di atas, mari kita lakukan uji coba dibawah ini, namun sebelumnya rumuskanlah hipotesisnya?

### Petunjuk Umum Pengerjaan Soal :

1. Soal Terdiri dari 20 soal.
2. Berdoa sebelum mengerjakan soal.
3. Tuliskan nama, kelas dan nomer presensi pada lembar jawaban yang telah disediakan.
4. Tidak diperkenankan bekerja sama dengan teman lain.
5. Bacalah soal dengan teliti, serta kerjakan soal yang dianggap mudah terlebih dahulu. Periksa kembali jawaban anda sebelum dikumpulkan.

### Membuat Kesimpulan

Buatlah kesimpulan percobaan yang telah kalian lakukan

## A. Konsep Fluida

Pada waktu di sekolah tingkat pertama telah dikenalkan ada tiga jenis wujud zat, yaitu: zat padat, zat cair dan gas. Fluida adalah zat yang dapat mengalir dan memberikan sedikit hambatan terhadap perubahan bentuk ketika ditekan. Fluida secara umum dibagi menjadi dua macam, yaitu fluida tak bergerak (hidrostatik) dan fluida bergerak (hidrodinamis). pada modul ini kita akan fokus pada pembahasan fluida statis, hidrostatik.

### Pengertian Tekanan

Tekanan didefinisikan sebagai gaya yang bekerja tegak lurus pada suatu bidang dibagi dengan luas bidang itu. Dan secara matematis dirumuskan sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{A} \quad (1.1)$$

Keterangan:

- p = tekanan (N/m<sup>2</sup> atau Pa)
- F = gaya tekan (N).
- A = luas permukaan (m<sup>2</sup>)

Fluida adalah zat yang dapat mengalir dan memberikan sedikit hambatan terhadap perubahan bentuk ketika ditekan.

### Satuan dan Dimensi Tekanan

Satuan SI untuk gaya adalah N dan luas adalah m<sup>2</sup>, sehingga sesuai dengan persamaan (1.1), maka:

Satuan tekanan ? Satuan gaya/Satuan tekanan N/m<sup>2</sup> atau Nm<sup>2</sup>

Dan untuk menghormati Baise Pascal, seorang ilmuwan berkebangsaan Prancis yang menemukan prinsip Pascal, maka satuan tekanan dalam SI dinamakan juga dalma pascal (disingkat Pa), 1 Pa = 1 Nm<sup>2</sup>. Untuk keperluan lain dalam pengukuran, besaran tekanan juga biasa dinyatakan dengan: atmosfer (atm), cm-raksa (cmHg), dan milibar (mb).

## Fluida statis

Dalam hal ini perlu dipertegas bahwa istilah tekanan dan gaya jelas berbeda. Konsep tekanan dalam fisika khususnya dalam bahasa fluida: hidrostatika dan hidrodinamika, kedua istilah tersebut menjelaskan besaran yang berbeda dengan karakteristik yang berbeda. Tekanan Fluida bekerja tegak lurus terhadap permukaan apa saja dalam fluida tidak peduli dengan orientasi permukaan (tegak, mendatar atau miring). Tekanan tidak memiliki arah tertentu dan termasuk besaran skalar. Tetapi gaya adalah besaran vektor yang berarti memiliki arah tertentu.

- 1 Pa = 1 N/m<sup>2</sup>
- 1 atm = 76 cm Hg
- 1 mb = 0,001 bar
- 1 bar = 10<sup>5</sup> Pa
- 1 atm = 1,01 × 10<sup>5</sup> Pa
- = 1,01 bar

### Contoh 1

Ketinggian suatu kota 500 meter di atas permukaan laut. Berapakah tekanan udara di kota tersebut?

Jawab:

Tekanan udara = 76 cmHg - Ketinggian/100m

Tekanan udara = 76 cmHg - 500/100

Tekanan udara = 76 cmHg - 5

Tekanan udara = 71 mmHg

### Contoh 2

Sebuah kursi yang beratnya 100 N, memiliki 4 kaki yang masing-masing memiliki luas penampang 5cm<sup>2</sup>. Besar tekanan setiap kaki kursi tersebut adalah...

Jawaban :  $p = F/A$   $p = 25 \text{ N} : 5 \text{ cm}^2$

$= 25 \text{ N} : (5 \times 10^{-2}\text{m})^2 = 500 \text{ N/m}^2$

Jadi tekanan kali kursi tersebut adalah 500 N/m<sup>2</sup>

### Langkah-Langkah Percobaan Alat Peraga Kuda Hidrolik

1. Siapkan alat peraga kuda hidrolik tersebut di atas meja.
2. Dorong spet berwarna fluida hijau  $A_1=A_2$  dan rasakan tekanan dan perubahan yang terjadi apakah cepat atau lambat.
3. Dorong spet berwarna fluida kuning  $B_1=B_2$  dan rasakan tekanan dan perubahan yang terjadi apakah cepat atau lambat.
4. Dorong spet berwarna fluida merah  $C_1=C_2$  dan rasakan tekanan dan perubahan yang terjadi apakah cepat atau lambat.
5. Dorong spet berwarna fluida biru  $D_1=D_2$  dan rasakan tekanan dan perubahan yang terjadi apakah cepat atau lambat.
6. Kemudian bandingkan perbedaan antara tekanan cepat atau lambat pada spet masing-masing tersebut.

#### Hasil :

No.	Spet yang ditekan	Cepat	Lambat
1.	Spet fluida berwarna Hijau		
2.	Spet fluida berwarna Kuning		
3.	Spet fluida berwarna Merah		
4.	Spet fluida berwarna Biru		

No.	Yang diberikan gaya (F)	Yang menerima gaya (F)	Hasil tekanan (P)
1.	Spet A1 cepat	Selang A2 lambat	
2.	Spet B2 cepat	Selang B2 lambat	
3.	Spet C3 cepat	Selang C3 lambat	
4.	Spet D4 cepat	Selang D4 lambat	

Contoh hasil : Tekanan yang diberikan pada tekanan cepat dan lambat diberikan sama. Namun  $P_1=P_2$  terasa lebih berat tapi ketinggian air di suntikan yang menerima gaya lebih cepat dari yang memberikan gaya. Misalnya,

## B. Tekanan Hidrostatik

Tekanan hidrostatik merupakan tekanan yang berasal dari zat cair ke seluruh arah pada suatu benda. Tekanan ini dapat terjadi karena adanya gaya gravitasi. Gaya gravitasi menjadi sebab dari berat partikel air menekan partikel yang ada di bawahnya. Secara matematis, persamaan tekanan hidrostatik dapat ditulis sebagai berikut :

$$P = \rho \times g \times h \quad (1.2)$$

Keterangan :

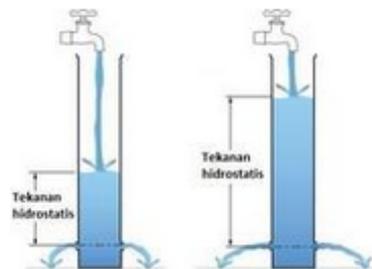
P: tekanan hidrostatik (Pa) atau (N/m<sup>2</sup>)

g: percepatan gravitasi (m/s<sup>2</sup>)

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

h: tinggi kolom zat cair (m)

Jadi, apabila semakin besar jarak dari titik ukur hingga ke permukaan air, maka akan semakin besar pula tekanan hidrostatik yang berada pada titik tersebut. Fenomena ini bisa dilihat melalui gambar di bawah di mana semakin besar ketinggian air, maka akan semakin besar pula tekanan hidrostatik yang berada di dasar wadah. Akibatnya, air akan muncrat lebih jauh pada wadah sebelah kanan dikarenakan tekanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan wadah di sebelah kiri.



Gambar. 1. Tekanan Hidrostatik

## Contoh

Dalam sebuah dasar kolam air, terdeteksi oleh alat pengukur tekanan hidrostatik menunjukkan angka 50.000 pascal. Maka hitunglah kedalaman kolam air tersebut?

Pembahasan :

ditanya  $h = \dots?$

$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3, g = 10 \text{ m/s}^2$

$P_h = 50.000 \text{ Pa}$

$P_h = \rho \cdot g \cdot h$

$50.000 = 1000 \times 10 \times h$

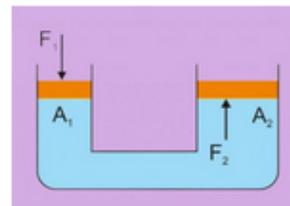
$h = 5 \text{ meter.}$

Maka, kedalaman dari kolam tersebut ialah 5 meter.

## C. Hukum Pascal

Hukum pascal merupakan suatu hukum yang menyatakan bahwa tekanan zat cair didalam wadah yang tertutup akan diteruskan ke segala arah dengan sama besar dan sama rata.

*Hukum Pascal berbunyi sebagai berikut. "Apabila tekanan eksternal diberikan pada sistem tertutup, tekanan pada setiap titik pada zat cair tersebut akan meningkat sebanding dengan tekanan eksternal yang diberikan."*



Gambar. 2. Hukum Pascal

Pompa hidrolik merupakan salah satu penerapan dari hukum Pascal, jika pada penampang dengan luas  $A_1$  diberi gaya dorong  $F_1$  maka akan dihasilkan tekanan  $P$  dengan dirumuskan sebagai berikut:

$$P = \frac{F_1}{A_1} \quad (1.3)$$

## Fluida statis

Menurut hukum Pascal tekanan  $P$  tersebut diteruskan ke segala arah dengan sama besar, termasuk ke luas penampang  $A_2$ . Pada penampang  $A_2$  muncul gaya angkat  $F_2$  dengan tekanan:

$$P = \frac{F_2}{A_2} \quad (1.4)$$

Secara matematis diperoleh persamaan pada dongkrak hidrolik sebagai berikut :

Atau

$$F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1 \quad (1.5)$$

## Keterangan:

$P$  : Tekanan dengan satuan  $n \text{ M}^2$   
 $F_1$  : Gaya pada penampang pertama (N)  
 $F_2$  : Gaya pada penampang kedua (N)  
 $A_1$  : Luas permukaan bidang pertama ( $\text{m}^2$ )  
 $A_2$  : Luas permukaan bidang kedua ( $\text{m}^2$ )

## Contoh

Pada pompa hidrolik terdapat dua luas penampang yang berbeda yaitu luas penampang kecil atau  $A_1$  dan luas penampang besar atau  $A_2$ .

Jika luas penampang kecil  $A_1$  sebesar  $1 \text{ cm}^2$  akan diberi gaya yang kecil  $F_1$  sebesar  $10 \text{ N}$  sehingga menghasilkan tekanan  $P$  sebesar  $10 \text{ Newton per cm persegi}$  dengan luas penampang besar  $100 \text{ cm}^2$ .

Pertanyaan: Berapa besar tekanan ( $F_2$ ) yang mampu dihasilkan pada luas penampang besar?

Penyelesaian

Diketahui:

$A_1 = 1 \text{ cm}^2$

$F_1 = 10 \text{ N}$

$P_1 = 10 \text{ N/cm}^2$

$A_2 = 100 \text{ cm}^2$

$F_2 = \dots?$

$$F_2 = \frac{10 \text{ N} \times 100 \text{ cm}^2}{1 \text{ cm}^2} = 1.000 \text{ N}$$

## D. Hukum Archimedes

Hukum Archimedes adalah sebuah hukum tentang prinsip pengapungan di atas zat cair. Hukum Archimedes adalah hukum yang menyatakan bahwa setiap benda yang sebagian atau seluruhnya terendam dalam zat cair, atau sebagian zat cair, mempunyai gaya dorong ke atas pada benda tersebut, atau yang sering disebut gaya apung.

*Hukum Archimedes berbunyi Sebuah benda yang dicelupkan seluruhnya atau sebagian dalam zat cair, akan mengalami gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda tersebut.*



Gambar. 3. Hukum Archimedes Kapal Terapung

### 3 Keadaan Hukum Archimedes :

#### 1.1. Tenggelam

Keadaan ini terjadi ketika massa jenis zat cair lebih kecil dari massa jenis benda. Contohnya besi atau baja akan tenggelam jika dimasukkan ke dalam air karena massa jenis besi lebih besar dari massa jenis air.

Pada keadaan tenggelam, berat benda di dalam cairan lebih besar dibandingkan gaya ke atas oleh cairan.

#### 1.2. Melayang

Keadaan ini terjadi ketika massa jenis zat cair sama dengan massa jenis benda. Benda yang melayang berada di antara dasar bejana dan permukaan cairan. Contohnya telur yang dimasukkan ke dalam air yang lalu ditambahkan sedikit garam akan melayang karena massa jenis keduanya sama.

Hal yang sama terjadi pada ikan? ikan dapat menyamakan beratnya dengan berat air yang dipindahkan supaya bisa melayang. Caranya apakah ikan akan mengisi pundi-pundi berenangannya dengan udara.

#### 1.3. Terapung

Keadaan ini terjadi saat massa jenis zat cair lebih besar dari massa jenis benda. Contohnya sterofoam atau plastik akan terapung jika dimasukkan ke dalam air.

## Fluida statis

**Rumus Hukum Archimedes :**

$$F_A = \rho_f \cdot g \cdot V_{tc}$$

$F_A$  = gaya apung (N)

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

$V_{tc}$  = volume benda yang tercelup ( $\text{m}^3$ )

$g$  = percepatan gravitasi ( $\text{m}/\text{s}^2$ )

(1.6)

**Contoh**

Sebuah benda memiliki massa sebesar 50 kg ketika berada di udara. Kemudian benda tersebut diukur di dalam air dan hasil pengukurannya sebesar 25 kg. Jika benda tersebut berada seluruhnya di dalam air dengan massa jenis sebesar  $1000 \text{ kg}/\text{m}^3$ , volume benda tersebut adalah....

**Penyelesaian:**

Diketahui:

$$m_1 = 50 \text{ kg}$$

$$m_2 = 25 \text{ kg}$$

$$\rho = 1000 \text{ kg}/\text{m}^3$$

Ditanya:  $F_a$  dan  $V$ ?

Jawab:

$$F_1 = m_1 \times g = 50 \times 10 = 500 \text{ N}$$

$$F_2 = m_2 \times g = 25 \times 10 = 250 \text{ N}$$

$$F_a = F_1 - F_2 = 500 - 250 = 250 \text{ N}$$

## Fluida statis

## F. Kapilaritas

Kapilaritas adalah gejala naik atau turunnya permukaan fluida dalam pipa sempit (kapiler).

Peristiwa kapilaritas disebabkan adanya gaya adhesi dan gaya kohesi yang menentukan tegangan permukaan zat cair. Tegangan permukaan akan mempengaruhi besar kenaikan atau penurunan zat cair pada pipa kapiler. Tegangan permukaan bekerja sepanjang keliling pipa kapiler yang menarik zat cair dengan gaya. Dinding akan mengadakan reaksi sebagai balasan atas aksi dan menarik zat cair ke atas dengan gaya yang sama besar. Pada keadaan setimbang, komponen vertikal gaya tarik dinding sebanding dengan berat air yang naik. Permukaan air dan permukaan air raksa yang mengalami kenaikan atau penurunan juga merupakan akibat tegangan permukaan.

## Rumus Kapilaritas :



$$h = \frac{2\gamma \cos\theta}{\rho g r} \quad (1.8)$$

## Keterangan:

- $h$  = naik/turun permukaan fluida (m)
- $\gamma$  = tegangan permukaan (N/m)
- $\theta$  = sudut kontak
- $\rho$  = massa jenis fluida ( $\text{kg/m}^3$ )
- $r$  = jari-jari pipa kapiler (m)
- $g$  = percepatan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )

## Contoh

Tentukanlah penurunan air raksa dalam sebuah pipa berjari-jari 2 mm jika sudut kontak raksa dengan kaca sebesar  $150^\circ$ , tegangan permukaan  $0,545 \text{ N/m}$  dan massa jenis raksa  $13.600 \text{ kg/m}^3$ .

## Pembahasan :

$$h = \frac{2\gamma \cos\theta}{\rho g r}$$

$$h = \frac{2(0,545) \cos 150^\circ}{(13.600)(10)(2 \times 10^{-3})}$$

$$h = \frac{2(0,545)(-\frac{1}{2}\sqrt{3})}{272}$$

$$h = -0,0034 \text{ m}$$

$$h = -3,4 \text{ mm.}$$

Tanda negatif menunjukkan penurunan raksa. Jadi air raksa turun setinggi 3,4 mm

### G. Viskositas

Viskositas adalah kekentalan suatu fluida yang disebabkan oleh adanya gaya gesekan antara molekul-molekul yang menyusun suatu fluida. Viskositas juga disebut sebagai ketahanan fluida jika menerima gaya dari luar. Secara matematis persamaan viskositas dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\eta = \frac{2r^2 g (\rho_b - \rho_f)}{9v} \quad (1.9)$$

Keterangan :

$\mu$  = Viskositas (Pa.s atau N.s/m<sup>2</sup>)

$r$  = Jari-jari benda (m)

$g$  = Gaya gravitasi bumi (m/s<sup>2</sup>)

$\rho_b$  = Massa jenis benda (kg/m<sup>3</sup>)

$\rho_f$  = Massa jenis fluida (kg/m<sup>3</sup>)

$v$  = Kecepatan benda (m/s)

#### Contoh

Tentukanlah koefisien viskositas udara apabila kecepatan terminal satu tetes air hujan berdiameter 0,5 mm yang jatuh adalah 7,5 m/s. (Diketahui massa jenis udara = 1,3 kg/m<sup>3</sup> dan percepatan gravitasi Bumi = 10 m/s<sup>2</sup>).

**Pembahasan:**

Diketahui:

$d = 0,5 \text{ mm}$

$r = d/2 = 0,5/2 = 0,25 \text{ mm} = 0,25 \times 10^{-3} \text{ m}$

$V_T = 7,5 \text{ m/s}$

$\rho_f = 1,3 \text{ kg/m}^3$

$g = 10 \text{ m/s}^2$

$\rho_b = 1000 \text{ kg/m}^3$

Ditanyakan:  $\eta = \dots?$

$$V_T = \frac{2r^2 g (\rho_b - \rho_f)}{9\eta}$$

$$\eta = \frac{2r^2 g (\rho_b - \rho_f)}{9V_T}$$

$$\eta = \frac{2 \cdot 0,25 \times 10^{-3} \cdot 10 (1000 - 1,3)}{9 \cdot 7,5} = 73,98 \times 10^{-3} \text{ Pas}$$

## Rangkuman

1. Tekanan hidrostatik merupakan tekanan yang berasal dari zat cair ke seluruh arah pada suatu benda. Tekanan ini dapat terjadi karena adanya gaya gravitasi. Gaya gravitasi menjadi sebab dari berat partikel air menekan partikel yang ada di bawahnya.
2. Hukum Pascal merupakan suatu hukum yang menyatakan bahwa tekanan zat cair di dalam wadah yang tertutup akan diteruskan ke segala arah dengan sama besar dan sama rata.
3. Hukum Archimedes adalah hukum tentang prinsip pengapungan di atas zat cair. Hukum Archimedes adalah hukum yang menyatakan bahwa setiap benda yang sebagian atau seluruhnya terendam dalam zat cair, atau sebagian zat cair, mempunyai gaya dorong ke atas pada benda tersebut, atau yang sering disebut gaya apung.
4. Tegangan permukaan zat cair adalah kecenderungan permukaan zat cair untuk meregang sehingga permukaannya nampak seolah dilapisi oleh suatu lapisan kulit tipis.
5. Kapilaritas adalah gejala naik atau turunnya permukaan fluida dalam pipa sempit kapiler.
6. Viskositas adalah kekentalan suatu fluida yang disebabkan oleh adanya gaya gesekan antara molekul-molekul yang menyusun suatu fluida. Viskositas juga disebut juga sebagai ketahanan fluida jika menerima gaya dari luar.

Modul Fisika Kelas XI SMA/MA Semester Ganjil

### Daftar Pustaka

Bambang Haryadi.(2009).Buku Peserta Didik. Fisika. Surakarta: Penerbit Mediatama. Fisika:  
untuk SMA/MA XI Jakarta.  
<https://www.detik.com>, Pengertian fluida statis,rumus, dan contoh soal.Detikpedia  
<https://libskanza.smkn1bawang.sch.id>.Fluidastatis  
Modul Kelas XI. Repositori Kemendikbud. Kd 3.4.  
[www.townolakeure.com](http://www.townolakeure.com)

**LAMPIRAN 3**  
**DATA HASIL PENELITIAN**

- 3.1 Daftar Nama Kelas Eksperimen
- 3.2 Daftar Nama Kelas Kontrol
- 3.3 Validasi, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba
- 3.4 Daya Pembeda Soal
- 3.5 Skor dan Nilai Postest dan Pretest Kelas Kontrol
- 3.6 Skor dan Nilai Postest dan Pretest Kelas Eksperimen
- 3.7 Uji Normalitas Data Kelas Kontrol dan Eksperimen
- 3.8 Uji Homogenitas Data Kelas Kontrol dan Eksperimen
- 3.9 Uji N-Gain
- 3.10 Uji Hipotesis

## Lampiran 3.1 Daftar Nama Kelas Eksperimen

**DAFTAR NAMA SISWA KELAS EKSPERIMEN**

No	Nama	Kode
1	Adinda Eka Natasya Tanjung	E-1
2	Agnes Angella	E-2
3	Alfisah Irawan	E-3
4	Andina Mei Lubis	E-4
5	Annisha Ersya	E-5
6	Azira Asmara Putri	E-6
7	Cista Selika	E-7
8	Danisa Sinaga	E-8
9	Davina Amelia	E-9
10	Dewi Eka Syahputri	E-10
11	Dinda Riahusna	E-11
12	Dwi Yuti Pratiwi	E-12
13	Fawwazatul Ulfa Lubis	E-13
14	Gischa Ayu Sabrina	E-14
15	Ika Ade Anggara	E-15
16	Karin Anastasya	E-16
17	Lisa Afrilia	E-17
18	Maulana Abiyu Ilham	E-18
19	Maulana Iksan Hrp	E-19
20	M. Agung Satrio	E-20
21	M. Azmi Mirza	E-21
22	M. Farid Abimanyu	E-22
23	M. Naufal Dirgahayu Rambe	E-23

24	M Reza Fahlevi	E-24
25	Nayla Syawalita	E-25
26	Rahim Partogi Siregar	E-26
27	Sahrul Ramadhan	E-27
28	Saskia Nurul Ain	E-28
29	Thoriq Irawadi	E-29
30	Yolanda Ariana Herdiawan	E-30
31	Salman	E-31
32	Nur Sabrina	E-32
33	Novita Sari	E-33
34	Nadira Putri	E-34
35	Putri Silaban	E-35

## Lampiran 3.2 Daftar Nama Kelas Kontrol

**DAFTAR NAMA SISWA KELAS KONTROL**

No	Nama	Kode
1	Adzkia Putriani	K-1
2	Aisyah Azzahra	K-2
3	Andini Ridwani	K-3
4	Arfan Maulana Nasution	K-4
5	Arka Putra Siahaan	K-5
6	Bulan Altrianmilano	K-6
7	Dzakwan Rifai	K-7
8	Faiz Arkan	K-8
9	Hanna Raudhatul Jannah	K-9
10	Hasra Yoshi Fardana	K-10
11	Ikhsan Yazid	K-11
12	Khairin Nazwa	K-12
13	Khalid Habiburrahman	K-13
14	Muhammad Husain	K-14
15	Mufidoh Anwar	K-15
16	Nabila Amanda Putri	K-16
17	Nadya Fathini	K-17
18	Nadya Hadi Salsabila	K-18
19	Naila Maharani	K-19
20	Naila Salsabila Syaka	K-20
21	Naufal Aqilla Al-Hafiz	K-21
22	Nayla Ade Putri	K-22
23	Rafly Dwi Amanda	K-23

24	Rifqi Ramadhana	K-24
25	Rimasya Amanda	K-25
26	Saktian Ferlie Sulaiman	K-26
27	Septi Asmira Rambe	K-27
28	Tony Dermawan	K-28
29	Wanda Hardiansyah Siregar	K-29
30	Zul Fathur Rohman	K-30
31	Farhan Zaky	K-31
32	Farhan	K-32
33	Aida Syofina	K-33
34	Lidya Mawaddah	K-34
35	Risky Ramadhan	K-35

### Lampiran 3.3 Validasi, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran Soal

### Lampiran 3.4 Daya Pembeda Soal

Lampiran 3.5 Skor dan Nilai Postest dan Pretest Kelas Kontrol

No	Nama	KKM	Hasil Pretes Siswa		Keterangan	Hasil Postes Siswa		Keterangan
			Skor	Nilai		Skor	Nilai	
1	K-1	75	45	71	Tidak Tuntas	53	84	Tuntas
2	K-2	75	43	68	Tidak Tuntas	51	81	Tuntas
3	K-3	75	40	63	Tidak Tuntas	51	81	Tuntas
4	K-4	75	43	68	Tidak Tuntas	50	79	Tuntas
5	K-5	75	43	68	Tidak Tuntas	49	78	Tuntas
6	K-6	75	45	71	Tidak Tuntas	53	84	Tuntas
7	K-7	75	31	49	Tidak Tuntas	36	57	Tidak Tuntas
8	K-8	75	41	65	Tidak Tuntas	48	76	Tuntas
9	K-9	75	42	67	Tidak Tuntas	49	78	Tuntas
10	K-10	75	40	63	Tidak Tuntas	48	76	Tuntas
11	K-11	75	37	59	Tidak Tuntas	45	71	Tidak Tuntas
12	K-12	75	40	63	Tidak Tuntas	48	76	Tuntas
13	K-13	75	41	65	Tidak Tuntas	48	76	Tuntas
14	K-14	75	36	57	Tidak Tuntas	43	68	Tidak Tuntas
15	K-15	75	48	76	Tuntas	56	89	Tuntas
16	K-16	75	42	67	Tidak Tuntas	50	79	Tuntas
17	K-17	75	49	78	Tuntas	56	89	Tuntas
18	K-18	75	37	59	Tidak Tuntas	46	73	Tidak Tuntas
19	K-19	75	46	73	Tidak Tuntas	56	89	Tuntas
20	K-20	75	39	62	Tidak Tuntas	46	73	Tidak Tuntas
21	K-21	75	38	60	Tidak Tuntas	44	70	Tidak Tuntas
22	K-22	75	39	62	Tidak Tuntas	46	73	Tidak Tuntas
23	K-23	75	38	60	Tidak Tuntas	43	68	Tidak Tuntas
24	K-24	75	33	52	Tidak Tuntas	40	63	Tidak Tuntas
25	K-25	75	34	54	Tidak Tuntas	40	63	Tidak Tuntas
26	K-26	75	35	56	Tidak Tuntas	42	67	Tidak Tuntas
27	K-27	75	32	51	Tidak Tuntas	38	60	Tidak Tuntas
28	K-28	75	32	51	Tidak Tuntas	37	59	Tidak Tuntas
29	K-29	75	33	52	Tidak Tuntas	38	60	Tidak Tuntas
30	K-30	75	35	56	Tidak Tuntas	42	67	Tidak Tuntas

Lampiran3.6 Skor dan Nilai Postest dan Pretest Kelas Eksperimen

No	Nama	KKM	Hasil Pretes Siswa		Keterangan	Hasil Postes Siswa		Keterangan
			Skor	Nilai		Skor	Nilai	
1	E-1	75	40	63	Tidak Tuntas	54	86	Tuntas
2	E-2	75	45	71	Tidak Tuntas	57	90	Tuntas
3	E-3	75	44	70	Tidak Tuntas	54	86	Tuntas
4	E-4	75	42	67	Tidak Tuntas	52	83	Tuntas
5	E-5	75	44	70	Tidak Tuntas	54	86	Tuntas
6	E-6	75	44	70	Tidak Tuntas	57	90	Tuntas
7	E-7	75	44	70	Tidak Tuntas	54	86	Tuntas
8	E-8	75	43	68	Tidak Tuntas	53	84	Tuntas
9	E-9	75	42	67	Tidak Tuntas	52	83	Tuntas
10	E-10	75	44	70	Tidak Tuntas	54	86	Tuntas
11	E-11	75	43	68	Tidak Tuntas	53	84	Tuntas
12	E-12	75	42	67	Tidak Tuntas	52	83	Tuntas
13	E-13	75	41	65	Tidak Tuntas	52	83	Tuntas
14	E-14	75	34	54	Tidak Tuntas	51	81	Tuntas
15	E-15	75	38	60	Tidak Tuntas	48	76	Tuntas
16	E-16	75	42	67	Tidak Tuntas	56	89	Tuntas
17	E-17	75	49	78	Tuntas	61	97	Tuntas
18	E-18	75	36	57	Tidak Tuntas	49	78	Tuntas
19	E-19	75	48	76	Tuntas	58	92	Tuntas
20	E-20	75	38	60	Tidak Tuntas	51	81	Tuntas
21	E-21	75	38	60	Tidak Tuntas	56	89	Tuntas
22	E-22	75	38	60	Tidak Tuntas	51	81	Tuntas
23	E-23	75	33	52	Tidak Tuntas	50	79	Tuntas
24	E-24	75	38	60	Tidak Tuntas	51	81	Tuntas
25	E-25	75	38	60	Tidak Tuntas	51	81	Tuntas
26	E-26	75	48	76	Tuntas	58	92	Tuntas
27	E-27	75	33	52	Tidak Tuntas	48	76	Tuntas
28	E-28	75	40	63	Tidak Tuntas	50	79	Tuntas
29	E-29	75	41	65	Tidak Tuntas	51	81	Tuntas
30	E-30	75	36	57	Tidak Tuntas	48	76	Tuntas



### Lampiran 3.7 Uji Normalitas Data Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Uji normalitas data ini menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan *software IBM SPSS Statistic* versi 26. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam uji normalitas adalah sebagai berikut

1. Buka program SPSS.
2. Isikan data nilai dan kode kelas yang akan diuji normalitasnya pada data *view*.
3. Kemudian klik *Analyze* → *Descriptive Statistics* → *Explore*.
4. Masukkan variabel “Nilai” ke kotak *Dependent List*, dan variabel “Kelas” pada kotak *Factor List*.
5. Pilih menu *Plots*.
6. Centang pada *Normality Plots with Test* → *Continue*.
7. Klik OK.

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Kelas	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar	Pretes Kelas Kontrol	.131	35	.133	.946	35	.087
KPS	Postes Kelas Kontrol	.121	35	.200*	.945	35	.081
	Pretes kelas Eksperimen	.089	35	.200*	.965	35	.331
	Pretes Kelas Eksperimen	.110	35	.200*	.962	35	.266

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Jika Sig. > 0,05 = Data terdistribusi normal

Jika Sig. < 0,05 = Data tidak terdistribusi normal

Perhitungan uji normalitas dengan bantuan *software IBM SPSS statistic* versi 26, dengan taraf nyata ( $\alpha$ ) adalah 5% (0,05) dan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov

1)  $H_0$  = Data berdistribusi normal

$H_1$  = Data tidak berdistribusi normal

2) Kriteria Pengujian

$\text{Sig} > \alpha$ , maka diterima, ditolak.

$\text{Sig} < \alpha$ , maka ditolak, diterima.

- 3) Sig Kelas Eksperimen  $\text{Sig} (0,200) > \alpha (0,05)$  sehingga diterima. Dapat disimpulkan bahwa data pretest kelas eksperimen berdistribusi normal. Kelas Kontrol Sig  $(0,200) > \alpha (0,05)$  sehingga diterima. Dapat disimpulkan bahwa data pretest kelas eksperimen berdistribusi normal.



Lampiran 3.8 Uji Homogenitas *pretest* .

Langkah-langkah dalam melakukan uji homogenitas:

- 1) Tetapkan hipotesis statistik  
 $H_1$  = sampel berasal dari populasi berdistribusi homogen  
 $H_0$  = sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak homogen
- 2) Gunakan tingkat signifikan  $\alpha = 5\%$
- 3) Perhatikan significance (sig.) pada output setelah pengelolaan data
- 4) Perhatikan kriteria pengambilan keputusan di bawah ini:  
 Jika  $\text{sig} < \alpha$  (0,05), maka  $H_0$  ditolak,  
 $H_1$  diterima yaitu varian kedua  
 Kelompok berbeda atau tidak homogen  
 Jika  $\text{sig} > \alpha$  (0,05), maka  $H_1$   
 Diterima,  $H_0$  ditolak yaitu varian kedua  
 Kelompok sama atau homogen

<b>Test of Homogeneity of Variance</b>				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	1.548	1	68	.218
Based on Median	1.174	1	68	.282
Based on Median and with adjusted df	1.174	1	68.000	.282
Based on trimmed mean	1.603	1	68	.210

### Kesimpulan

Uji Levene Statistic menunjukkan nilai sig. 0,218. Karena nilai Sig. Levene Statistic Levene lebih besar dari 0,05, maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa varian kedua kelompok sama atau homogen.

Lampiran 3.9 Uji Homogenitas *posttest*

Langkah-langkah dalam melakukan uji homogenitas:

1) Tetapkan hipotesis statistik

$H_1$  = sampel berasal dari populasi berdistribusi homogen

$H_0$  = sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak homogen

2) Gunakan tingkat signifikan  $\alpha = 5\%$

3) Perhatikan significance (sig.) pada output setelah pengelolaan data

4) Perhatikan kriteria pengambilan keputusan di bawah ini:

Jika  $\text{sig} < \alpha$  (0,05), maka  $H_0$  ditolak,

$H_1$  diterima yaitu varian kedua

Kelompok berbeda atau tidak homogen

Jika  $\text{sig} > \alpha$  (0,05), maka  $H_1$

Diterima,  $H_0$  ditolak yaitu varian kedua Kelompok sama atau homogen

**Test of Homogeneity of Variance**

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	6.488	1	68	.013
Based on Median	6.233	1	68	.015
Based on Median and with adjusted df	6.233	1	59.352	.015
Based on trimmed mean	6.519	1	68	.013

### Kesimpulan

Uji Levene Statistic menunjukkan nilai sign. 0,013. Karena nilai sig. Levene Statistic lebih besar dari 0,05, maka  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa varian kedua kelompok sama atau homogen.

## Lampiran 3.10 Uji N-Gain

## A. Uji N-Gain Kelas Kontrol

No.	Absen Siswa	Pretest	Posttest	N-gain	Keterangan
1.	B1	50	65	0,300	Sedang
2.	B2	50	65	0,300	Sedang
3.	B3	55	65	0,222	Rendah
4.	B4	55	69	0,311	Sedang
5.	B5	55	69	0,311	Sedang
6.	B6	59	69	0,244	Rendah
7.	B7	59	69	0,244	Rendah
8.	B8	59	70	0,268	Rendah
9.	B9	59	70	0,268	Rendah
10.	B10	60	70	0,250	Rendah
11.	B11	60	75	0,375	Sedang
12.	B12	63	75	0,324	Sedang
13.	B13	63	75	0,324	Sedang
14.	B14	63	75	0,324	Sedang
15.	B15	63	75	0,324	Sedang
16.	B16	65	76	0,314	Sedang
17.	B17	65	76	0,314	Sedang
18.	B18	65	79	0,400	Sedang
19.	B19	65	79	0,400	Sedang
20.	B20	70	80	0,333	Sedang
21.	B21	70	80	0,333	Sedang
22.	B22	70	80	0,333	Sedang
23.	B23	72	80	0,286	Rendah
24.	B24	72	82	0,357	Sedang
25.	B25	72	82	0,357	Sedang
26.	B26	75	82	0,280	Rendah
27.	B27	75	82	0,280	Rendah
28.	B28	75	89	0,560	Sedang
29.	B29	75	89	0,560	Sedang
30.	B30	76	89	0,542	Sedang
31.	B31	76	90	0,583	Sedang
32.	B32	76	90	0,583	Sedang
33.	B33	78	90	0,545	Sedang
34.	B34	78	95	0,773	Sedang
35.	B35	80	95	0,750	Sedang
RATA-RATA				0,592614	Sedang

## B. Uji N-Gain Kelas Eksperimen

No.	Absen Siswa	Pretest	Posttest	N-gain	Keterangan
1.	A1	55	75	0,44	Sedang
2.	A2	60	79	0,48	Sedang
3.	A3	60	79	0,48	Sedang
4.	A4	60	79	0,48	Sedang
5.	A5	60	80	0,50	Sedang
6.	A6	60	80	0,50	Sedang
7.	A7	65	80	0,43	Sedang
8.	A8	65	80	0,43	Sedang
9.	A9	65	83	0,51	Sedang
10.	A10	66	83	0,50	Sedang
11.	A11	66	83	0,50	Sedang
12.	A12	66	83	0,50	Sedang
13.	A13	67	85	0,55	Sedang
14.	A14	67	85	0,55	Sedang
15.	A15	70	85	0,50	Sedang
16.	A16	70	85	0,50	Sedang
17.	A17	70	85	0,50	Sedang
18.	A18	70	87	0,57	Sedang
19.	A19	72	87	0,54	Sedang
20.	A20	72	87	0,54	Sedang
21.	A21	72	87	0,54	Sedang
22.	A22	72	87	0,54	Sedang
23.	A23	72	90	0,64	Sedang
24.	A24	75	90	0,60	Sedang
25.	A25	75	90	0,60	Sedang
26.	A26	75	90	0,60	Sedang
27.	A27	75	90	0,60	Sedang
28.	A28	76	90	0,58	Sedang
29.	A29	76	90	0,58	Sedang
30.	230	76	93	0,71	Sedang
31.	A31	80	93	0,65	Sedang
32.	A32	80	93	0,65	Sedang
33.	A33	83	97	0,80	Tinggi
34.	A34	83	97	0,80	Tinggi
35.	A35	83	97	0,80	Tinggi
RATA-RATA				56,17	Sedang

Lampiran 3. 11 Uji Hipotesis *pretest*A. Uji Hipotesis *pretest*

Langkah-langkah dalam melakukan uji hipotesis:

- 1) Tetapkan hipotesis statistik  
 $H_0$  = tidak terdapat perbedaan rata-rata *pretest* siswa di kelompok kontrol dan siswa di kelompok eksperimen  
 $H_1$  = terdapat perbedaan rata-rata *pretest* siswa di kelompok kontrol dan siswa di kelompok eksperimen
- 2) Gunakan tingkat signifikan  $\alpha = 5\%$
- 3) Perhatikan significance (sig.) pada output setelah pengelolaan data
- 4) Perhatikan kriteria pengambilan keputusan di bawah ini:  
 Jika sig. (2-tailed)  $< \alpha$  (0,05), maka  $H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima. Jika sig. (2-tailed)  $> \alpha$  (0,05), maka  $H_1$  diterima,  $H_0$  ditolak.

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil Belajar KPS	Equal variances assumed	1.548	.218	-2.109	68	.039	-4.057	1.924	-7.896	-.218
	Equal variances not assumed			-2.109	67.203	.039	-4.057	1.924	-7.897	-.217

## B. Uji Hipotesis *postest*

Langkah-langkah dalam melakukan uji hipotesis:

- 1) Tetapkan hipotesis statistik  
 $H_0$  = tidak terdapat perbedaan rata-rata *pretest* siswa di kelompok kontrol dan siswa di kelompok eksperimen  
 $H_1$  = terdapat perbedaan rata-rata *pretest* siswa di kelompok kontrol dan siswa di kelompok eksperimen
- 2) Gunakan tingkat signifikan  $\alpha = 5\%$
- 3) Perhatikan significance (sig.) pada output setelah pengelolaan data
- 4) Perhatikan kriteria pengambilan keputusan di bawah ini:  
 Jika sig. (2-tailed)  $< \alpha$  (0,05), maka  $H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima. Jika sig. (2-tailed)  $> \alpha$  (0,05), maka  $H_1$  diterima,  $H_0$  ditolak.

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	df	Sig. (2- tailed)	Mean Differe nce	Std. Error Differe nce	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Equal variances assumed		6.488	.013	- 4.64 8	68	.000	-8.086	1.740	- 11.557	-4.614
Equal variances not assumed				- 4.64 8	58.4 82	.000	-8.086	1.740	- 11.568	-4.604

**LAMPIRAN 4**  
**SURAT-SURAT PENELITIAN**

## Lampiran 19. Pengajuan Judul

Hal: Permohonan Pengajuan Judul Skripsi

Medan, 7 Februari 2023

Kepada Yth. Ketua Prodi Pendidikan Fisika  
FKIP UISU  
di Medan

Dengan hormat,

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Atika  
NPM : 71190516002  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
IPK : 3.41  
Jumlah SKS : 138  
Nilai E : Tidak Ada

Bersama ini saya mengajukan judul proposal penelitian:

1. Pengaruh Alat Peraga Berbasis Hidrolik pada Materi Fluida Statis Terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMA.
2. Pengaruh Alat Peraga Fisika Berbasis *Problem Based Learning* Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA pada Materi Alat Optik.
3. Pengaruh *E-LKS* Berbasis *Virtual Lab* pada Materi Gelombang Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA.

Demikianlah permohonan judul ini saya ajukan, atas perhatian dan bantuan Ibu saya ucapkan terima kasih.

Medan, 7 Februari 2023

Disetujui

Ketua Program Studi Pend. Fisika

Sheila Fujiyana, S.Pd. M.Pd.

Pemohon

Dwi Atika



## Lampiran 20. Surat Penunjukkan Pembimbing



**UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

Program Studi : - Pendidikan Sejarah – Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan  
 - Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia – Pendidikan Matematika  
 - Pendidikan Biologi – Pendidikan Fisika – Pendidikan Kimia

Alamat : Kampus UISU Jalan Sisingamangaraja - Teladan Medan  
 Telepon / Fax. (061) 7869730 Medan - Indonesia  
 Website: www.fkip.uisu.ac.id Email: fkip@uisu.ac.id

---

**SURAT PENUNJUKAN PEMBIMBING**  
 Nomor : 139 /I/B.11/II/2023

*Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.*

Sehubungan dengan surat Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Nomor : 02 /P.FIS/II/2023 tanggal 21 Februari 2023 perihal Penunjukan Pembimbing Skripsi mahasiswa :

N a m a	: <b>Dwi Atika</b>
NPM	: 71190516002
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Jenjang Program	: Strata Satu (S1)
Judul Skripsi	: <b>Pengaruh Alat Peraga Fisika Berbasis Hidrolik pada Materi Fluida Statis Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI SMAN 16 Medan.</b>

maka dengan ini kami dapat menyetujui :

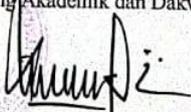
1. Pembimbing I : **Dr. Syahwin, M.Si**
2. Pembimbing II : **Rachmat Rizaldi, S.Pd.,M.Pd**

Demikian Surat Penunjukan Pembimbing ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dan penuh tanggung jawab.

*Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.*

Medan, 1 Sya'ban 1444 H  
 22 Februari 2023 M

An. Dekan :  
 Wakil Dekan Bidang Akademik dan Dakwah Islamiah,



**Dra. Nurhasnah Mantrung, M.Pd.**

## Lampiran 21. Surat Penelitian



**UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

Program Studi : - Pendidikan Sejarah – Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan  
 - Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia – Pendidikan Matematika  
 - Pendidikan Biologi – Pendidikan Fisika – Pendidikan Kimia

Alamat : Kampus UISU Jalan Sisingamangaraja - Teladan Medan  
 Telepon / Fax. (061) 7869730 Medan - Indonesia

Website: [www.fkip.uisu.ac.id](http://www.fkip.uisu.ac.id)

Email: [fkip@uisu.ac.id](mailto:fkip@uisu.ac.id)

Nomor : 754/E/E.09/IX/2023  
 Lampiran : Satu Exemplar  
 Hal : Mohon Izin Penelitian

3 Rabiul Awal 1445 H  
 19 September 2023 M

Kepada : Yth. Bapak/Ibu SMA Negeri 16  
 Medan Marelan

*Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.*

Dengan hormat, teriring salam dan do'a semoga Bapak/Ibu beserta staf dalam keadaan sehat wal'afiat dan sukses menjalankan tugas. Amin.

Nama : **Dwi Atika**  
 NPM : 71190516002  
 Program Studi : Pendidikan Fisika  
 Jenjang Program : Strata Satu (S1)  
 bermaksud akan melaksanakan penelitian di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin, dengan judul : **"Pengaruh Modul Berbantu Alat Peraga Fisika Berbasis Hidrolik pada Materi Fluida Statis Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI SMAN 16 Medan"**.

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, mohon kepada Bapak/Ibu agar kiranya berkenan memberi izin kepada mahasiswa kami.

Demikian disampaikan, atas izin dan bantuan Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.*



**Lampiran 25. Hasil N-gain Kelas Eksperimen**

No.	Absen Siswa	Pretest	Posttest	N-gain	Keterangan
1.	A1	55	75	0,44	Sedang
2.	A2	60	79	0,48	Sedang
3.	A3	60	79	0,48	Sedang
4.	A4	60	79	0,48	Sedang
5.	A5	60	80	0,50	Sedang
6.	A6	60	80	0,50	Sedang
7.	A7	65	80	0,43	Sedang
8.	A8	65	80	0,43	Sedang
9.	A9	65	83	0,51	Sedang
10.	A10	66	83	0,50	Sedang
11.	A11	66	83	0,50	Sedang
12.	A12	66	83	0,50	Sedang
13.	A13	67	85	0,55	Sedang
14.	A14	67	85	0,55	Sedang
15.	A15	70	85	0,50	Sedang
16.	A16	70	85	0,50	Sedang
17.	A17	70	85	0,50	Sedang
18.	A18	70	87	0,57	Sedang
19.	A19	72	87	0,54	Sedang
20.	A20	72	87	0,54	Sedang
21.	A21	72	87	0,54	Sedang
22.	A22	72	87	0,54	Sedang
23.	A23	72	90	0,64	Sedang
24.	A24	75	90	0,60	Sedang
25.	A25	75	90	0,60	Sedang
26.	A26	75	90	0,60	Sedang
27.	A27	75	90	0,60	Sedang
28.	A28	76	90	0,58	Sedang
29.	A29	76	90	0,58	Sedang
30.	230	76	93	0,71	Sedang
31.	A31	80	93	0,65	Sedang
32.	A32	80	93	0,65	Sedang
33.	A33	83	97	0,80	Tinggi
34.	A34	83	97	0,80	Tinggi
35.	A35	83	97	0,80	Tinggi
RATA-RATA				56,17	Sedang

**Lampiran 26. Hasil N-gain Kelas Kontrol**

No.	Absen Siswa	Pretest	Posttest	N-gain	Keterangan
1.	B1	50	65	0,300	Sedang
2.	B2	50	65	0,300	Sedang
3.	B3	55	65	0,222	Rendah
4.	B4	55	69	0,311	Sedang
5.	B5	55	69	0,311	Sedang
6.	B6	59	69	0,244	Rendah
7.	B7	59	69	0,244	Rendah
8.	B8	59	70	0,268	Rendah
9.	B9	59	70	0,268	Rendah
10.	B10	60	70	0,250	Rendah
11.	B11	60	75	0,375	Sedang
12.	B12	63	75	0,324	Sedang
13.	B13	63	75	0,324	Sedang
14.	B14	63	75	0,324	Sedang
15.	B15	63	75	0,324	Sedang
16.	B16	65	76	0,314	Sedang
17.	B17	65	76	0,314	Sedang
18.	B18	65	79	0,400	Sedang
19.	B19	65	79	0,400	Sedang
20.	B20	70	80	0,333	Sedang
21.	B21	70	80	0,333	Sedang
22.	B22	70	80	0,333	Sedang
23.	B23	72	80	0,286	Rendah
24.	B24	72	82	0,357	Sedang
25.	B25	72	82	0,357	Sedang
26.	B26	75	82	0,280	Rendah
27.	B27	75	82	0,280	Rendah
28.	B28	75	89	0,560	Sedang
29.	B29	75	89	0,560	Sedang
30.	B30	76	89	0,542	Sedang
31.	B31	76	90	0,583	Sedang
32.	B32	76	90	0,583	Sedang
33.	B33	78	90	0,545	Sedang
34.	B34	78	95	0,773	Sedang
35.	B35	80	95	0,750	Sedang
RATA-RATA				0,592614	Sedang

## Lampiran 28. Dokumentasi Penelitian

### Melakukan Percobaan Kelas Eksperimen



### Melakukan Percobaan Kelas Kontrol



**Pretest****Posttest**

