

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN  
ALAT PERAGA SEDERHANA TERHADAP HASIL BELAJAR  
PESERTA DIDIK PADA MATERI FLUIDA STATIS  
DI MAN 3 ACEH SELATAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:**

**DIAN RAHMAWATI**

**NIM. 140204075**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Program Studi Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM - BANDA ACEH  
2019 M/1440 H**

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN  
ALAT PERAGA SEDERHANA TERHADAP HASIL BELAJAR  
PESERTA DIDIK PADA MATERI FLUIDA STATIS  
DI MAN 3 ACEH SELATAN**

**SKRIPSI**

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

Oleh

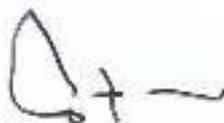
**DIAN RAHMAWATI**

NIM : 140204075

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Fisika

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,



**Muliadi, S.Ag., M.Ag**  
NIP. 197210152007101003

Pembimbing II,



**Sri Ningsih, S.Si., M.Sc**  
NIP. 198508102014032002

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN  
ALAT PERAGA SEDERHANA TERHADAP HASIL BELAJAR  
PESERTA DIDIK PADA MATERI FLUIDA STATIS  
DI MAN 3 ACEH SELATAN**

**SKRIPSI**

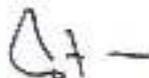
Telah diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan dinyatakan Lulus  
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Pada Hari/ Tanggal:

Kamis, 10 Januari 2019  
4 Jumadil Awal 1440

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



Mulladi, S.Ag., M.Ag  
NIP. 197210152007101003

Sekretaris,



Rahmat Hashbi, S.Pd.I

Penguji I,



M. Hengsi, S.Si., M.Sc  
NIP. 198508102014032002

Penguji II,



Sabaruddin, M.Pd  
NIDN. 2024118703

Mengetahui,

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



Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag  
NIP. 193903091989031001

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dian Rahmawati  
Nim : 140204075  
Prodi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Judul Skripsi : Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan Alat Peraga Sederhana terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Fluida Statis di MAN 3 Aceh Selatan

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengcambahkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain dan mampu bertanggung jawab atas karya ini
4. Tidak menipulasi dan memalsukan data
5. Mengerjakan karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 8 Januari 2019

Yang menyatakan



(Dian Rahmawati)

## ABSTRAK

Nama : Dian Rahmawati  
Nim : 140204075  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Fisika  
Judul : Pengaruh Model *Problem Based Learning* berbantuan alat peraga sederhana terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis di MAN 3 Aceh Selatan  
Tebal Skripsi : 76  
Tanggal Sidang : 23 Januari 2019  
Pembimbing I : Muliadi, S.Ag., M.Ag  
Pembimbing II : Sri Nengsih, S.Si., M.Sc  
Kata Kunci : *Problem Based Learning*, alat peraga sederhana, dan hasil belajar.

Rendahnya hasil belajar peserta didik untuk mata pelajaran Fisika pada materi fluida statis dan pendidik jarang menggunakan alat peraga pada waktu proses belajar mengajar berlangsung menjadi masalah utama di MAN 3 Aceh Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan alat peraga sederhana terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis dan respon terhadap model dan alat peraga sederhana tersebut. Penelitian ini merupakan penelitian *Pre-Experimental* dengan rancangan penelitian *One Group Pretest-Posttest Desing*. Sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *sampling* jenuh, dimana teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Sample penelitian ini adalah kelas XI IPA di MAN 3 Aceh Selatan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar berupa soal pilihan ganda dan lembar angket. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan 2 cara, pertama menggunakan data sekunder, diambil dari tiga nilai ujian harian peserta didik sebelumnya. Kedua data primer, berupa tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) serta lembar angket. Teknik analisis data pada uji hipotesis dan lembar angket yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan aplikasi SPSS versi 20.0. Dari hasil analisis uji hipotesis data diperoleh Sig. (2-tailed) sebesar  $0,000 < 0,05$ , maka dapat disimpulkan  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima yang artinya bahwa adanya pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan alat peraga sederhana terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis di MAN 3 Aceh Selatan, dan pada angket respon peserta didik terhadap pelaksanaan pembelajaran fisika melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* dan alat peraga sederhana tergolong kategori baik sekali dengan nilai rata-rata persentase diatas 86%.

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan karuniaNya serta nikmat kesehatan, iman dan islam yang telah tercurahkan kepada hamba-hambanya. Kedamaian dan kesejahteraan semoga tercurahkan kepada pemimpin umat Islam yaitu nabi besar Muhammad Saw., beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya.

Skripsi yang berjudul “**Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan Alat Peraga Sederhana terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Fluida Statis di MAN 3 Aceh Selatan**” ditulis dalam rangka melengkapi tugas-tugas dan syarat-syarat untuk menyelesaikan studidid Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry guna mencapai gelar sarjana dalam Pendidikan Fisika.

Terimakasih yang teristimewa penulis ucapkan untuk ibunda tercinta Rohana, yang dalam benak doanya menjadikan namaku begitu populer dihatinya, yang sampai hari ini telah begitu banyak berjasa untukku, terus mendukung dan memberikan semangat yang luar biasa. Kemudian kepada ayahanda Drs.Ramli yang cucuran keringatnya membuat diriku bermakna, serta kakak tercinta Devi Oktaviana dan Adik tersayang Mauizahtul Rizki dan untuk seluruh anggota keluarga semuanya berkat ajaran, didikan, pengorbanan, kesabaran dan doa yang tulus ikhlas tidak hentinya serta dukungan dari sudut kerohanian dan material buat penulis, yang kesemuanya ini tidak dapat penulis membalasnya, walau dihimpun

selautan emas diperaikan. Hanya Allah yang mampu membalasnya. Semoga Allah panjangkan dan berkahi umur mereka. Aamiin.

Terimakasih yang sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada Bapak Muliadi, S.Ag., M.Ag sebagai pembimbing pertama dan Ibu Sri Nengsih, S.Si., M.Sc sebagai pembimbing kedua, yang telah bersedia meluangkan waktu, pemikiran dan tenaga untuk membimbing serta mengarahkan penulis skripsi dari awal sampai akhir penulis skripsi ini terselesaikan.

Selanjutnya pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Misbahul Jannah, M.Pd., Ph.D sebagai Ketua Jurusan Pendidikan Fisika UIN Ar-Raniry dan kepada seluruh staf dosen pengajar yang telah mendidik penulis dari awal perkuliahan sampai selesai.
2. Bapak M. Chalis, M.Ag. selaku Penasehat Akademik (PA).
3. Bapak Dekan Fakultas Tarbiyah, serta semua pihak yang telah membantu dalam proses pelaksanaan untuk penulisan skripsi ini. Bapak Kepala MAN 3 Aceh Selatan, Bapak/Ibu staf pengajar terutama Ibu Jusni Yakop, S.Pd dan peserta didik khususnya kelas XI IPA yang telah membantu terlaksananya penelitian ini hingga selesai.
4. Kawan-kawan seperjuangan PFS 2014 yang telah bekerja sama dan belajar bersama-sama dalam menempuh pendidikan, terkhusus lagi kepada Zulizah, Selviyana, dan Sulsila Marna. Semoga kita tetap berada dalam Ukhuwwah Islamiyah tanpa ada tali pemutus.

Terakhir, penulis tetap mengharapkan teguran, kritikan, saran dan perbaikan dari semua pihak terhadap kesalahan-kesalahan dan kekhilafan yang mungkin banyak terjadi karena keterbatasan, guna untuk perbaikan dimasa-masa yang akan datang. Sekiranya hanya Allah SWT jualah yang memberikan pertolongan dan Rahmat-Nya kepada kita semua, terutama mereka yang telah membantu dari segi apapun dalam penyelesaian skripsi ini. Amin Ya Robbal‘Alamin.

Banda Aceh, 8 Januari 2019  
Penulis

Dian Rahmawati

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR JUDUL</b> .....	i
<b>PENGESAHAN BIMBINGAN</b> .....	ii
<b>PENGESAHAN SIDANG</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I: PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan Penelitian .....	7
D. Manfaat Penelitian .....	7
E. Batasan Masalah .....	8
F. Hipotesis Penelitian .....	8
G. Definisi Istilah .....	9
<b>BAB II: LANDASAN TEORI</b>	
A. Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) .....	12
1. Pengertian Model PBL .....	12
2. Tujuan Model PBL .....	13
3. Langkah-langkah Model PBL .....	14
4. Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran Model PBL .....	17
B. Pembelajaran Berbantuan Alat Peraga Sederhana .....	19
1. Pengertian Alat Peraga .....	19
2. Kelebihan dan Kekurangan Penggunaan Alat Peraga .....	20
3. Alat Peraga Sederhana .....	21
C. Hasil Belajar .....	22
1. Pengertian Belajar .....	22
2. Pengertian Hasil Belajar .....	23
3. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar .....	25
D. Materi Fluida Statis .....	27
1. Sifat-Sifat Zat Cair .....	27
2. Massa Jenis .....	28
3. Tekanan Hidrostatik .....	30
4. Hukum Pokok Hidrostatik .....	35
5. Hukum Pascal .....	38
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Rancangan Penelitian .....	45

B. Populasi dan Sampel.....	46
C. Instrumen Penelitian.....	47
D. Tehnik Pengumpulan Data.....	48
E. Analisis Data.....	49
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian.....	57
B. Pembahasan.....	66
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan.....	71
B. Saran.....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>73</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>	<b>76</b>
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS.....</b>	<b>192</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 : Pemamfaatan konsep tekanan .....	31
Gambar 2.2 : Balok.....	32
Gambar 2.3 : Permukaan zat cair bekerja tekanan atmosfer.....	34
Gambar 2.4 : Botol air mineral yang dilubangi.....	35
Gambar 2.5 : Tinggi kolom air pada pipa U.....	36
Gambar 2.6 : Dua alat ukur tekanan.....	37
Gambar 2.7 : Pipa kaca berisi udara dan raksa.....	38
Gambar 2.8 : Prinsip kerja sebuah dongkrak hidrolik.....	39
Gambar 2.9 : Dongkrak hidrolik.....	41
Gambar 2.10: Pompa dongkrak hidrolik.....	42
Gambar 2.11: Mesin hidrolik pengangkat mobil.....	43
Gambar 2.12: Mesin pengepres hidrolik.....	43
Gambar 2.13: Rem hidrolik.....	44

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 : Langkah-langkah Model PBL Menurut Rusman.....	14
Tabel 2.2 : Langkah-langkah Model PBL Menurut Arends.....	15
Tabel 2.3 : Langkah-langkah Model PBL Menurut Nafiah.....	16
Tabel 3.1 : Rancangan Penelitian.....	45
Tabel 3.2 : Kategori Persentase Respon Peserta Didik.....	55
Tabel 3.3 : Rubrik Penilaian LKPD.....	55
Tabel 4.1 : Daftar Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Peserta Didik.....	57
Tabel 4.2 : Data Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran Menggunakan Model PBL pada Materi Fluida.....	58
Tabel 4.3 : Data Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran Menggunakan Alat Peraga Sederhana pada Materi Fluida.....	59
Tabel 4.4 : Deskripsi Data Statistik <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Peserta Didik.....	60
Tabel 4.5 : Hasil Uji Normalitas Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	61
Tabel 4.6 : Hasil Uji Homogenitas Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	62
Tabel 4.7 : Hasil Uji <i>Paired Samples Statistics</i> .....	62
Tabel 4.8 : Hasil Uji <i>Paired Samples Correlation</i> .....	63
Tabel 4.9 : Hasil Uji <i>Paired Samples Test</i> .....	63
Tabel 4.10: Hasil Angket Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran Menggunakan Model PBL pada Materi Fluida Statis.....	64
Tabel 4.11: Hasil Angket Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran Menggunakan Alat Peraga Sederhana pada Materi Fluida Statis.....	65
Tabel 4.12: Analisis Hasil Perbandingan <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Peserta Didik.....	66
Tabel 4.13: Analisis Hasil LKPD 1.....	67
Tabel 4.14: Analisis Hasil LKPD 2.....	68

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1: Surat Keputusan Pembimbing.....	76
Lampiran 2: Surat Izin Penelitian dari Falkultas Tarbiyah dan Keguruan.....	77
Lampiran 3: Surat Izin Penelitian dari Kementrian Agama Aceh Selatan.....	78
Lampiran 4: Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian di MAN 3 Aceh Selatan.....	79
Lampiran 5: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	80
Lampiran 6: Materi Pembelajaran.....	103
Lampiran 7: Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	121
Lampiran 8: Lembar Angket Respon Peserta Didik.....	134
Lampiran 9: Kisi- kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	137
Lampiran 10: Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	147
Lampiran 11: Kunci Jawaban.....	155
Lampiran 12: Validasi Instrumen.....	156
Lampiran 13: Analisis Hasil Ulangan Harian.....	170
Lampiran 14: Analisis Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	173
Lampiran 15: Lembar Penilaian LKPD.....	177
Lampiran 16: Hasil Respon Peserta Didik.....	185
Lampiran 17: Lampiran Foto Kegiatan.....	189
Lampiran 18: Daftar Riwayat Hidup.....	192

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Fisika adalah salah satu dari bagian dari ilmu-ilmu dasar (sains) dan merupakan ilmu yang paling fundamental.<sup>1</sup> Ilmu Fisika salah satu pengetahuan dasar terpenting dalam kehidupan sehari-hari, serta merupakan mata pelajaran yang diajarkan di sekolah dan memiliki peranan strategis dalam mengembangkan kemampuan peserta didik.<sup>2</sup> Pembelajaran Fisika menguraikan dan menganalisis struktur dan peristiwa-peristiwa alam, teknik, dan dunia sekelilingnya sehingga ditemukan hukum-hukum alam yang dapat menerangkan gejala-gejalanya berdasarkan logika.

Pembelajaran Fisika adalah pembelajaran dimana peserta didik tidak hanya mempelajari konsep-konsep dan prinsip-prinsip Fisika secara verbalitas, pengenalan rumus-rumus dan pengenalan istilah-istilah melalui latihan verbal, namun hendaknya pembelajaran Fisika lebih banyak memberikan pengalaman belajar melalui proses penemuan serta melatih peserta didik untuk dapat menerapkan pengetahuannya dalam kehidupannya sehari-hari. Tujuan pembelajaran Fisika ditingkat MA/SMA adalah supaya dapat memberikan bekal pengetahuan tentang Fisika, kemampuan dalam keterampilan proses serta

---

<sup>1</sup>Bambang Ruwanto, *Asas-Asas Fisika*, (Bogor: Yudhistira, 2006), h. 10.

<sup>2</sup>Victor L. Streeter, *Mekanika Fluida*, (Jakarta: Erlangga), h. 5.

meningkatkan minat belajar peserta didik dalam memahami konsep dan prinsip Fisika,<sup>3</sup> di dalam pembelajaran Fisika diperlukan pendidik yang profesional.

Guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik.<sup>4</sup> Pendidik profesional memiliki penguasaan yang baik terhadap bahan ajar yang disampaikan, menguasai teknik menyampaikan materi kepada peserta didik, dan mampu mengelola kelas dengan baik.<sup>5</sup> Pendidik harus mampu mengaitkan permasalahan dilingkungan sekitar dengan konsep materi yang diajarkan, sehingga pembelajaran yang dilakukan lebih bermakna bagi peserta didik.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan oleh peneliti di MAN 3 Aceh Selatan, pada saat pembelajaran Fisika berlangsung peserta didik tidak tertarik dan tidak termotivasi mengikuti pembelajaran Fisika, disebabkan karena selama proses pembelajaran berlangsung pendidik masih menerapkan metode ceramah. Selain itu ruang laboratorium tidak disediakan di sekolah, sehingga pada saat proses pembelajaran pendidik langsung memberikan materi kepada peserta didik tanpa adanya percobaan sebagai pemahaman langsung yang dialami peserta didik. Hal ini bisa membuat peserta didik kurang termotivasi untuk belajar dan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal pada pembelajaran Fisika, dan berpengaruh pada hasil belajar peserta didik tersebut.

---

<sup>3</sup>Triyanto, *Mengembangkan Model Pembelajaran Tematik*, (Jakarta: Prestasi Pustakarya), 2002, h. 136.

<sup>4</sup>Sumardi, *Pengembangan Profesionalisme Guru Berbasis MGMP: Model dan Implementasinya untuk Meningkatkan Kinerja Guru*, (Yogyakarta: Deepublish, 2016), h.12.

<sup>5</sup>Idris Apandi, *Guru Profesional Bukan Guru Abal-Abal*, (Yogyakarta: Deepublish, 2017), h. 4.

Hasil wawancara dengan pendidik Fisika di MAN 3 Aceh Selatan diperoleh informasi bahwa hasil belajar peserta didik kelas XI IPA MAN 3 Aceh Selatan masih rendah pada materi fluida statis, karena peserta didik kurang menguasai konsep dan teori Fisika. Hal ini dapat dilihat dari nilai ulangan harian peserta didik yang tidak tuntas sesuai dengan KKM 73 yang telah ditetapkan oleh sekolah sehingga hasil belajar yang dicapai peserta didik tidak memuaskan. Selain itu, pendidik jarang menggunakan alat peraga pada waktu proses belajar mengajar berlangsung, sehingga membuat peserta didik merasa bosan dan jenuh.<sup>6</sup> Untuk mengatasi permasalahan di atas salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan pada materi fluida statis adalah model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan alat peraga sederhana.

Model PBL merupakan suatu model pembelajaran yang membutuhkan penyelidikan autentik yakni penyelidikan yang membutuhkan penyelesaian nyata dari permasalahan yang nyata.<sup>7</sup> PBL bertujuan untuk memecahkan masalah keseharian yang nyata dan dekat dengan kehidupan peserta didik. Dalam model PBL, pendidik berperan mengajukan masalah, membimbing, dan memfasilitasi penyelidikan serta mendukung proses belajar mengajar sehingga peserta didik terbiasa memandang berbagai masalah dari berbagai disiplin ilmu secara mandiri.<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup>Observasi dan Wawancara dengan Guru MAN 3 Aceh Selatan, tgl 18 Oktober 2017.

<sup>7</sup>Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif Konsep, Landasan dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, (Jakarta: Kencana, 2009), h. 91.

<sup>8</sup>Jhelang Annovasho dan Hermin Budiningarti, "Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Peminatan MIPA pada Pelajaran Fisika Materi Fluida Statik di SMA Negeri 1 Baureno Bojonegoro", *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, Vol. 03, No. 03, 2014.

Pembelajaran menggunakan model PBL membuat peserta didik belajar memecahkan suatu masalah sehingga peserta didik akan menerapkan pengetahuan yang dimilikinya atau berusaha mengetahui pengetahuan baru yang diperlukan untuk memecahkan masalah tersebut. Seperti halnya materi fluida statis, dimana materi ini dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari yang dapat membuat peserta didik memecahkan dan memahami konsep fluida statis berdasarkan pengalamannya. Agar peserta didik lebih mudah dalam memahami tentang materi fluida statis, model PBL dapat juga diterapkan dengan menggunakan beberapa media pembelajaran, salah satunya yaitu pembelajaran menggunakan alat peraga sederhana.

Alat peraga adalah alat yang digunakan dalam proses belajar mengajar dan sebagai pendukung dalam pembelajaran.<sup>9</sup> Pembelajaran yang memanfaatkan alat peraga, memungkinkan peserta didik menjadi lebih aktif dan dapat berfikir secara kreatif, serta menjadikan proses pembelajaran kreatif, efektif, dan menyenangkan.<sup>10</sup> Peserta didik akan lebih mudah memahami konsep yang diajarkan bila materi yang disajikan dengan menggunakan alat peraga sehingga tampak langsung dilihat oleh mata dibandingkan dengan angka-angka dan rumus-rumus saja sehingga pengalaman belajar peserta didik akan lebih bermakna dan dapat dihubungkan dengan kehidupan nyata.

Alat peraga tidak harus dibeli dengan harga mahal atau menunggu bantuan dari lembaga pendidikan, karena banyak barang bekas tak terpakai di sekitar kita

---

<sup>9</sup>Imroatus solichah, *Alat Peraga Untuk Pelajar*, (Jakarta: Media Guru, 2014), h. 17.

<sup>10</sup>Sulaiman, "Pengaruh Penggunaan Alat Peraga Berbasis Konsep Geometri pada Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share", *Jurnal E-Dumath*, Vol. 1, No. 2, 2015.

yang dapat digunakan sebagai alat peraga sederhana. Kelebihan alat peraga sederhana antara lain, dapat menghemat biaya karena memanfaatkan benda-benda yang telah ada di lingkungan, praktis dan mudah dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus seperti listrik, dan pelajaran lebih aplikatif.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Suliyati Mujasam dan kawan-kawan yang berjudul “Penerapan Model PBL Menggunakan Alat Peraga Sederhana Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik di SMK Negeri 2 Manokwari” dalam hasil penelitiannya mengatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan serta peningkatan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah diterapkan pembelajaran dengan model PBL menggunakan alat peraga sederhana. Sehingga proses pembelajaran dengan model PBL menggunakan alat peraga sederhana dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi usaha, energi, dan daya.<sup>11</sup>

Dalam penelitian lainnya yang dilakukan oleh Jhelang Annovasho dan Hermin Budiningartiyang berjudul “Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah terhadap Hasil Belajar peserta didik Kelas X Peminatan MIPA pada Pelajaran Fisika Materi Fluida Statik di SMA Negeri 1 Baureno Bojonegoro” dalam hasil penelitiannya mengatakan bahwa hasil belajar peserta didik telah sesuai dengan yang diharapkan dan mengalami peningkatan setelah

---

<sup>11</sup>Suliyati Mujasam , dkk. “Penerapan Model PBL Menggunakan Alat Peraga Sederhana Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik di SMK Negeri 2 Manokwari”, *Jurnal Curricula*, Vol. 3, No 1, 2018.

digunakan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah pada pelajaran Fisika materi fluida statik di SMA Negeri 1 Baureno.<sup>12</sup>

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: **“Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan Alat Peraga Sederhana Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis di MAN 3 Aceh Selatan”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan alat peraga sederhana terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis di MAN 3 Aceh Selatan ?
2. Bagaimana respon peserta didik terhadap pembelajaran Fisika melalui model *Problem Based Learning* dan alat peraga sederhana terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis di MAN 3 Aceh Selatan ?

---

<sup>12</sup>Jhelang Annovasho dan Hermin Budiningarti, “Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Peminatan MIPA pada Pelajaran Fisika Materi Fluida Statik di SMA Negeri 1 Baureno Bojonegoro”, *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, Vol. 03, No. 03, 2014.

### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis berbantuan alat peraga sederhana melalui model *Problem Based Learning* di MAN 3 Aceh Selatan.
2. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap pembelajaran Fisika pada materi fluida statis melalui model *Problem Based Learning* dan alat peraga sederhana di MAN 3 Aceh Selatan.

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya adalah:

1. Bagi peserta didik, diharapkan dapat meningkatkan kemampuannya dalam menguasai konsep pembelajaran Fisika dengan menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan alat peraga sederhana.
2. Bagi pendidik, diharapkan mampu menerapkan model pembelajaran PBL berbantuan alat peraga sederhana untuk mengajar konsep pembelajaran Fisika sehingga meningkatkan kerja sama peserta didik dalam belajar.
3. Bagi sekolah, dapat menjadi masukan untuk memperbaiki praktik-praktik pembelajaran pendidik agar menjadi lebih efektif dan efisien sehingga kualitas pembelajaran dan hasil belajar peserta didik meningkat.
4. Bagi peneliti sebagai calon pendidik Fisika yang profesional, penelitian ini berguna sebagai langkah awal yang baik dalam rangka mempersiapkan diri sebagai pendidik yang kreatif dan berkualitas.

5. Bagi pendidikan, hasil penelitian ini dapat memberi sumbangan yang sangat berharga pada berkembangannya ilmu pendidikan, terutama pada model pembelajaran PBL berbantuan alat peraga sederhana untuk meningkatkan hasil pembelajaran.

#### **E. Batasan Masalah**

Adapun batasan penelitian yang peneliti ambil dalam kajian ini yakni pada materi fluida statis khususnya pada sub topik tekanan hidrostatis dan hukum Pascal yang akan disampaikan dalam dua kali pertemuan.

#### **F. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis adalah dugaan sementara yang dianggap besar kemungkinannya untuk menjadi jawaban yang benar.<sup>13</sup> Hipotesis dalam penelitian merupakan jawaban sementara atas pertanyaan atau masalah yang diajukan dalam penelitian.

Hipotesis dalam penelitian adalah:

$H_a$  : Adanya pengaruh model *problem based learning* berbantuan alat peraga sederhana terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis di MAN 3 Aceh Selatan.

$H_0$  : Tidak adanya pengaruh model *problem based learning* berbantuan alat peraga sederhana terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis di MAN 3 Aceh Selatan.

---

<sup>13</sup>Muri Yusuf, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian Gabungan*. (Jakarta: Prenada Media, 2016), h. 130.

## G. Definisi Operasional

Penjelasan istilah bertujuan untuk menghindari terjadinya kesalahpahaman agar maksud dari penjelasan ini sesuai dengan harapan penulis, adapun istilah-istilah yang digunakan dalam judul penelitian ini adalah:

### 1. *Problem Based Learning* (PBL)

*Problem Based Learning* adalah pembelajarannya yang penyampaianya dilakukan dengan cara menyajikan suatu permasalahan, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, memfasilitasi penyelidikan, dan membuka dialog.<sup>14</sup> PBL adalah model pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk memecahkan masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga peserta didik dapat mengetahui pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah.<sup>15</sup>

### 2. Alat Peraga

Alat peraga adalah seperangkat benda konkret yang dirancang, dibuat atau disusun secara sengaja yang digunakan untuk membantu menanamkan atau mengembangkan konsep-konsep atau prinsip-prinsip dalam pembelajaran.<sup>16</sup> Alat peraga yang dimaksud adalah alat peraga sederhana untuk menerangkan konsep pembelajaran tekanan hidrostatis dan hukum Pascal yang dibuat oleh peneliti.

---

<sup>14</sup>Riduwan dan Akdon, *Rumus dan Data dalam Analisis Statistika*, (Bandung: Alfabeta, 2014), h.127.

<sup>15</sup>M. Taufiq Ami., *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*, (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2009), h. 3.

<sup>16</sup>Muhammad Anas, *Alat Peraga dan Media Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2005), h. 2.

### 3. Hasil Belajar

Hasil Belajar adalah proses pemberian nilai terhadap hasil-hasil belajar yang dicapai peserta didik dengan kriteria tertentu. Dalam penilaian hasil belajar, dilihat sejauh mana keefektivitas dan efesiansinya dalam mencapai tujuan pembelajaran atau perubahan tingkah laku peserta didik. Hasil dari proses belajar saling berkaitan satu sama lain, sebab hasil merupakan akibat proses belajar.<sup>17</sup> Hasil belajar yang dimaksud adalah pencapaian akhir peserta didik selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model PBL berbantuan alat peraga sederhana pada materi fluida statis.

### 4. Fluida Statis (Tekanan hidrostatis dan hukum Pascal)

Fluida adalah zat yang dapat mengalir, contohnya zat cair dan zat gas. Sedangkan statis artinya diam. Berarti fluida statis mempelajari tentang sifat-sifat fluida (zat alir) yang diam. Fluida statis adalah fluida yang tidak mengalami perpindahan bagian-bagiannya.<sup>18</sup> Pada keadaan ini, fluida statis memiliki sifat-sifat seperti memiliki tekanan dan tegangan permukaan.

Tekanan di dalam zat cair tidak mengalir yang disebabkan oleh pengaruh gravitasi disebut tekanan hidrostatis. Secara kualitatif tekanan hidrostatis dapat diukur dengan suatu alat pengukur tekanan misalnya alat Hartl.

Zat cair dapat memberikan tekanan meskipun zat cair tersebut diam pada suatu tempat. Tekanan yang diakibatkan oleh zat cair yang diam disebut tekanan

---

<sup>17</sup>Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*, (Jakarta: Remaja Rosda Karya, 2004), h. 3.

<sup>18</sup>Bambang Haryadi, *Fisika*, (Jakarta: CV Teguh Karya, 2009), h. 145.

hidrostatik. Tekanan hidrostatik bergantung pada kedalaman dan ketinggian permukaan zat cair, dan gravitasi bumi.

Hukum Pascal adalah tekanan yang diberikan pada suatu zat cair yang ada didalam ruang tertutup diteruskan kesegala arah dengan sama besar.<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup>Marten Kanginan, *Fisika*, (Jakarta: Erlangga, 2017), h. 119.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

##### 1. Pengertian Model PBL

Model PBL merupakan pembelajaran berbasis masalah, karena dalam pembelajaran tersebut kemampuan berfikir peserta didik betul-betul dioptimalisasikan melalui proses kerja kelompok sehingga peserta didik dapat memberdayakan, mengasah, menguji dan mengembangkan kemampuan berfikirnya secara berkesinambungan.<sup>20</sup> PBL merupakan sebuah model pembelajaran yang berbasis masalah dimana mengharuskan peserta didik senantiasa mengembangkan kemampuan berfikir, kemampuan memecahkan masalah, dan kemampuan penelitian.<sup>21</sup> Model pembelajaran ini mendorong peserta didik untuk menyelesaikan masalah dalam berbagai situasi serta melatih pola berpikir dalam menyelesaikan suatu masalah.

Model pembelajaran PBL merupakan pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk mengenal cara belajar dan bekerja sama dalam kelompok untuk mencari penyelesaian masalah-masalah di dunia nyata.<sup>22</sup> Berdasarkan beberapa pengertian model pembelajaran PBL di atas dapat disimpulkan bahwa

---

<sup>20</sup>Rusman, *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan profesionalisme Guru*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2013 ), h. 229.

<sup>21</sup>A, Aziz, dkk., “Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Metode Eksperimen terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Gunungsari Kabupaten Lombok Barat Tahun Pelajaran 2014/2015”, *Jurnal Studi Pendidikan Fisika dan Teknologi*, Universitas Mataram, Vol. 1, No. 3, Juli 2015.

<sup>22</sup>Arens, Alvin A dan James L. Loebbecke, *Auditing Pendekatan Terpadu*. (Jakarta: Salemba Empat. 2008). h. 53.

model pembelajaran PBL merupakan aktivitas pembelajaran yang menekankan pada suatu permasalahan yang terjadi secara autentik (nyata) di kehidupan sehari-hari melalui kerja kelompok secara sistematis sehingga peserta didik dapat menyusun pengetahuannya sendiri, mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, mengembangkan kemandirian, dan meningkatkan kepercayaan diri peserta didik.

## 2. Tujuan Model PBL

Model pembelajaran PBL memiliki beberapa tujuan yaitu:

- a. Menyelesaikan masalah dengan seluruh pengetahuan dan keterampilan mereka dari berbagai sumber yang dapat diperoleh.
- b. Memberdayakan, mengasah, menguji dan mengembangkan kemampuan berfikirnya secara berkesinambungan.<sup>23</sup>

Adapun tujuan model pembelajaran PBL secara lebih lanjut dijelaskan oleh Ibrahim dan Nur mengemukakan tujuan model PBL secara lebih rinci yaitu:

- a. Membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir dan memecahkan masalah
- b. Belajar berbagai peran orang dewasa melalui keterlibatan mereka dalam pengalaman nyata
- c. Menjadi para peserta didik yang otonom atau mandiri.<sup>24</sup>

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa, tujuan dari model PBL adalah untuk membantu peserta didik dalam mengembangkan keterampilan berpikir dan pemecahan masalah, menjadikan peserta didik lebih mandiri,

---

<sup>23</sup>Rusman, *Model-model Pembelajaran...*, h. 229

<sup>24</sup>Rusman, *Model-model Pembelajaran...*, h. 242

mengembangkan pemikiran kritis dan keterampilan kreatif, meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, dan meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

### 3. Langkah-Langkah Model PBL

Model pembelajaran PBL memiliki langkah-langkah kegiatan dalam penerapannya, yang dimulai dengan pendidik memperkenalkan peserta didik dengan situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja. Berikut beberapa langkah-langkah penerapan model pembelajaran PBL menurut para ahli, diantaranya yaitu:

**Tabel 2.1** Langkah-langkah Model PBL Menurut Rusman<sup>25</sup>

<b>Langkah-langkah Problem Based Learning (PBL)</b>	<b>Tingkah Laku Pendidik</b>
a. Orientasi peserta didik pada masalah	Pendidik menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, mengajukan fenomena atau demonstrasi atau cerita untuk memunculkan masalah, memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam pemecahan masalah yang dipilih.
b. Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Pendidik membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasi tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
c. Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Pendidik mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Pendidik membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model serta membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Pendidik membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.

<sup>25</sup>Rusman, *Model-model Pembelajaran...*, h. 243

Selanjutnya menurut Arends, model pembelajaran PBL berbantuan multimedia untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik dalam proses pembelajaran terdiri dari beberapa kegiatan. Secara rinci langkah-langkah tersebut diuraikan dalam bentuk Tabel 2.2 sebagai berikut:

**Tabel 2.2** Langkah-langkah Model PBL Menurut Arends<sup>26</sup>

<b>Fase</b>	<b>Prilaku Pendidik</b>
<b>Fase 1:</b> Memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada peserta didik	Pendidik membahas tujuan pembelajaran, mendiskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah.
<b>Fase 2:</b> Mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti	Pendidik membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya
<b>Fase 3:</b> Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Pendidik mendorong peserta didik untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi.
<b>Fase 4:</b> Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit	Pendidik membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan artefak-artefak yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model-model, dan membantu mereka untuk menyampaikannya kepada orang lain.
<b>Fase 5:</b> Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Pendidik membantu peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap investigasi dan proses-proses yang mereka gunakan

Sedangkan menurut Nafiah langkah-langkah model pembelajaran PBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik dirincikan kedalam berbagai kegiatan pembelajaran yang tercantum dalam Tabel 2.3 berikut:

<sup>26</sup>Whafik Khoiri, "Implementasi Model Problem Based Learning Berbantuan Multimedia untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VII SMP Negeri 4 Kudus pada Materi Segitiga", *Jurnal UJME*, Volume. 2, No. 3, 2013.

**Tabel 2.3** Langkah-langkah Model PBL Menurut Nafiah<sup>27</sup>

<b>Tahap</b>	<b>Tingkah Laku Pendidik</b>
<b>Tahap – 1</b> Memberikan Orientasi tentang permasalahannya kepada peserta didik	Pendidik membahas tujuan pembelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting, dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah
<b>Tahap – 2</b> Mengorganisasi peserta didik untuk meneliti	Pendidik membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya
<b>Tahap – 3</b> Membantu investigasi mandiri dan berkelompok	Pendidik mendorong peserta didik untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi
<b>Tahap – 4</b> Mengembangkan dan mempresentasikan artefak/exhibit	Pendidik membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan artefak-artefak yang tepat seperti laporan, rekaman video, dan model-model yang membantu mereka untuk menyampaikannya kepada orang lain.
<b>Tahap – 5</b> Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Pendidik membantu peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap investigasinya (penyelidikannya) dan proses-proses yang mereka gunakan.

Berdasarkan langkah-langkah penerapan model PBL dapat disimpulkan bahwa, model PBL merupakan model yang sangat baik untuk diterapkan, karena peserta didik dapat lebih aktif dalam memecahkan masalah. Dalam penelitian ini, peneliti mengambil langkah yang dikemukakan oleh Rusman, karena langkah-langkahnya mudah dimengerti, sehingga pendidik mudah untuk menerapkan model ini dalam pembelajaran.

<sup>27</sup>Yunin Nurun Nafiah, “Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa”, *Jurnal Pendidikan Vokasi*, Vol. 4, No. 1, 2014.

#### **4. Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran Model PBL**

Model pembelajaran PBL memiliki kelebihan dan kekurangan dalam proses pembelajaran. Kelebihan dan kekurangan model pembelajaran PBL yaitu sebagai berikut:

- a. Kelebihan pembelajaran model PBL
  - 1) Mengembangkan jawaban yang bermakna bagi suatu masalah yang akan membawa peserta didik mampu menuju pemahaman lebih dalam mengenai suatu materi.
  - 2) PBL memberikan tantangan kepada peserta didik sehingga mereka memperoleh kepuasan dengan menemukan pengetahuan baru bagi dirinya sendiri.
  - 3) PBL membantu peserta didik untuk mempelajari bagaimana cara untuk mentransfer pengetahuan mereka kedalam masalah dunia nyata.
  - 4) PBL selalu membuat peserta didik aktif dalam setiap pembelajaran.
  - 5) PBL dapat mengembangkan ketrampilan berfikir kritis setiap peserta didik serta kemampuan mereka untuk beradaptasi untuk belajar dengan kondisi yang baru.
  - 6) Menantang kemampuan peserta didik serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi peserta didik.
  - 7) Dapat meningkatkan aktifitas belajar peserta didik.

- 8) Dapat membantu peserta didik bagaimana mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata.<sup>28</sup>

Berdasarkan penjelasan di atas maka dapat dinyatakan bahwa, model PBL dapat meningkatkan keaktifan belajar peserta didik. Peserta didik dapat bekerja secara langsung dalam proses pembelajaran. Hal ini dikarenakan peserta didik lebih dominan memecahkan suatu materi secara langsung, sehingga peserta didik lebih mandiri dan dapat mengingat materi-materi yang telah dipelajari.

b. Kekurangan pembelajaran model PBL

- 1) Peserta didik yang terbiasa dengan informasi yang diperoleh dari pendidik dan pendidik merupakan narasumber utama, akan kurang merasa nyaman dengan cara belajar sendiri dalam pemecahan masalah.
- 2) Jika peserta didik tidak memiliki minat atau tidak memiliki kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba masalah dan memerlukan cukup waktu untuk persiapan.
- 3) Tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajarinya maka mereka tidak akan belajar apa yang ingin mereka pelajari.

Model pembelajaran PBL memiliki titik kelemahan. Hal ini dapat dilihat dari tahapan-tahapan ataupun langkah-langkah dari model PBL tersebut. Model ini membutuhkan jangka waktu yang lebih lama dan tidak semua mata pelajaran bisa diterapkan dengan model tersebut. Pada model ini peserta didik dituntut aktif,

---

<sup>28</sup>M. Taufiq Amir, *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*, (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2009). h. 8.

akan tetapi tidak semua peserta didik bisa menjadi aktif. Sehingga model ini seharusnya sebelum diterapkan kepada peserta didik, pendidik harus memiliki persiapan dulu untuk memudahkan jalannya suatu proses belajar mengajar.

## **B. Pembelajaran Berbantuan Alat Peraga Sederhana**

### **1. Pengertian Alat Peraga**

Kata alat peraga diperoleh dari dua kata alat dan peraga. Kata alat mempunyai arti benda yang dipakai untuk mencapai maksud. Kata peraga berarti alat media pengajaran untuk memperagakan sajian pelajaran. Kata utamanya adalah peraga yang artinya bertugas meragakan, membuat raga atau fisik suatu pengertian yang dijelaskan. Bentuk fisik itu dapat berbentuk benda nyatanya atau benda tiruan dalam bentuk model atau dalam bentuk gambar visual/audio visual.<sup>29</sup>

Alat peraga adalah media alat bantu pembelajaran, dan segala macam benda yang digunakan untuk memperagakan materi pelajaran.<sup>30</sup> Alat peraga adalah alat bantu atau pelengkap yang digunakan pendidik atau peserta didik dalam belajar mengajar.<sup>31</sup> Alat peraga merupakan alat yang digunakan untuk membantu proses belajar mengajar yang berperan sebagai pendukung kegiatan belajar mengajar yang dilakukan oleh pendidik. Penggunaan alat peraga ini bertujuan untuk memberikan wujud yang riil terhadap materi pembelajaran.<sup>32</sup>

---

<sup>29</sup>Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka), h. 809.

<sup>30</sup>Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta : Rajawali Pers, 2014), h. 9.

<sup>31</sup>Engkoswara, *Alat Peraga dan Komunikasi Pendidikan*, (Jakarta: PT Bunda Karya, 2002), h. 52.

<sup>32</sup>Sriyono, dkk, *Teknik Belajar Mengajar*, (Jakarta : Rineka Cipta, 2001), h. 123.

Alat peraga dalam proses pembelajaran memegang peranan penting sebagai alat bantu untuk menciptakan proses pembelajaran yang efektif. Hamalik mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap peserta didik. Selain membangkitkan motivasi dan minat peserta didik, media pembelajaran juga dapat membantu peserta didik meningkatkan pemahaman, menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data, dan mendapatkan informasi.<sup>33</sup> Sehingga pembelajaran dengan menggunakan alat peraga diharapkan dapat membantu pemahaman peserta didik terhadap pembelajaran Fisika.

Alat peraga mampu menyajikan fenomena-fenomena yang bersifat abstrak ke dalam bentuk konkrit yang bisa dilihat, dipegang, atau diubah-ubah sehingga materi abstrak mudah dipahami.<sup>34</sup> Dengan menggunakan alat peraga, fenomena-fenomena yang bersifat abstrak dapat divisualisasikan sehingga peserta didik dapat melihat fenomena tersebut lebih jelas dan mudah dipahami.

## **2. Kelebihan dan Kekurangan Penggunaan Alat Peraga**

Adapun kelebihan dan kekurangan penggunaan alat peraga dalam pengajaran yaitu:

---

<sup>33</sup> Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran...*, h. 19-20

<sup>34</sup> Meyrika Maharani, dkk. "Perkembangan Alat Peraga Pada Materi Usaha dan Energi Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Melalui Model Inquiry Discovery Learning (IDL Terbimbing)". *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, Vol. 5, No. 3, 2017.

a. Kelebihan penggunaan alat peraga yaitu:

- 1) Menumbuhkan minat belajar peserta didik karena pelajaran menjadi lebih menarik
- 2) Memperjelas makna bahan pelajaran sehingga peserta didik lebih mudah memahaminya
- 3) Metode mengajar akan lebih bervariasi sehingga peserta didik tidak akan mudah bosan
- 4) Membuat lebih aktif melakukan kegiatan belajar seperti: mengamati, melakukan dan mendemonstrasikan dan sebagainya.

b. Kekurangan penggunaan alat peraga yaitu:

- 1) Mengajar dengan memakai alat peraga lebih banyak menuntut pendidik.
- 2) Banyak waktu yang diperlukan untuk persiapan
- 3) Perlu kesediaan berkorban secara materi.

### 3. Alat Peraga Sederhana

Menurut Arief pengertian alat peraga sederhana atau disebut juga alat buatan sendiri adalah alat yang dapat dirancang dan dibuat sendiri dengan memanfaatkan alat atau bahan sekitar lingkungan, dalam waktu relatif singkat dan tidak memerlukan keterampilan khusus dalam penggunaan alat atau bahan, dapat menjelaskan, menunjukkan, membuktikan konsep-konsep atau gejala-gejala yang sedang dipelajari.<sup>35</sup> Adapun rancangan alat peraga yang peneliti maksudkan dalam penelitian ini adalah alat peraga sederhana untuk menerangkan konsep

---

<sup>35</sup>Arief Budiman, Prasetyo S, Fauziah dan N Septiana, "Model Pembelajaran Ipa Dengan Alat Peraga Sederhana untuk Meningkatkan Pemahaman dan Kreativitas Siswa di Mts Ma'arif Cikeruh, Jatinangor". *Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*. (2016), Volume 5. Nomor 1.

pembelajaran tekanan hidrostatis dan hukum Pascal yang dibuat oleh peneliti dengan memanfaatkan barang-barang yang ada di lingkungan.

### **C. Hasil Belajar**

#### **1. Pengertian Belajar**

Belajar adalah suatu aktivitas atau suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki perilaku, sikap dan mengkokohkan kepribadian.<sup>36</sup> Belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan sebagai hasil pengalaman sendiri dalam interaksi dengan lingkungan.<sup>37</sup> Berdasarkan pengertian di atas dapat dijelaskan bahwa belajar merupakan suatu proses perubahan pada diri seseorang karena adanya latihan pengalaman. Perubahan tersebut baik berupa pengetahuan, sikap dan keterampilan atau kecakapan yang berlaku dalam waktu yang relatif sama.

Belajar dalam melakukan aktivitas selalu menginginkan perubahan kearah yang lebih baik. Proses belajar mengajar upaya dalam membimbing peserta didik menjadi lebih baik, sehingga perubahan yang diinginkan akan tercapai. Perubahan itu merupakan tuntutan yang mutlak baik pola fikir, sikap maupun pengetahuan yang ingin dicapai oleh seseorang dalam proses belajarnya. Belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya. Proses belajar itu terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan

---

<sup>36</sup>Suryono dan Haryanto, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: PT. Remaja Rosdakarya, 2011), h. 9.

<sup>37</sup>Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 2.

lingkungannya. Salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku pada diri orang itu yang mungkin disebabkan oleh terjadinya perubahan pada tingkat pengetahuan, keterampilan, atau sikap.<sup>38</sup>

Proses belajar akan berlangsung dengan baik apabila seorang pendidik mampu mengubah diri peserta didik, dalam arti mampu membuat peserta didik lebih berkeinginan untuk belajar, sehingga manfaat dari hasil belajar dapat dirasakan langsung oleh peserta didik. Jadi suatu proses belajar tidak hanya sekedar menghafal konsep, tetapi suatu kegiatan yang menghubungkan konsep-konsep untuk menghasilkan suatu pemahaman, sehingga konsep yang dipelajari akan dipahami dengan baik dan tidak mudah dilupakan. Dan juga dapat dikatakan dengan jelas bahwa belajar akan membawa perubahan pada diri seseorang melalui pengalaman dan latihan untuk meningkatkan daya berfikir yang bertujuan untuk mencapai tujuan pendidikan.

## **2. Pengertian Hasil Belajar**

Hasil belajar berasal dari dua kata, yaitu “hasil” dan “belajar”. Pengertian hasil (*product*) menunjuk pada suatu perolehan akibat dilakukannya suatu aktifitas atau proses yang mengakibatkan berubahnya input secara fungsional.<sup>39</sup> Sedangkan belajar merupakan suatu proses perubahan yaitu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Perubahan tingkah laku tersebut akan nyata dalam seluruh aspek tingkah laku.<sup>40</sup>

---

<sup>38</sup>Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Rajawali, 2013), h.1.

<sup>39</sup>Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2011), h. 44.

<sup>40</sup>Slameto, *Belajar dan . . .*, h. 2.

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik setelah peserta didik tersebut menerima pengalaman belajar dalam proses pembelajaran. Hasil belajar peserta didik ditentukan melalui proses penilaian dan evaluasi, pada dasarnya penilaian atau evaluasi merupakan suatu tindakan memberi pertimbangan, harga atau nilai, berdasarkan kriteria tertentu.<sup>41</sup>

Menurut Benjamin S. Bloom yang dikutip oleh Asep Jihad dan Abdul Harisada tiga ranah hasil belajar, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor. Tujuan hasil belajar peserta didik diklasifikasikan dalam tiga ranah (domain), yaitu:

- a. Domain kognitif meliputi tujuan yang berhubungan dengan ingatan, pengetahuan dan kemampuan intelektual.
- b. Domain afektif mencakup tujuan-tujuan yang berhubungan dengan perubahan-perubahan sikap, nilai, perasaan dan minat.
- c. Domain psikomotor mencakup tujuan yang berhubungan. Dengan kemampuan gerak dan ketrampilan atau kinerja.<sup>42</sup>

Hasil belajar menunjukkan kemampuan peserta didik yang sebenarnya yang telah mengalami proses pengalihan ilmu pengetahuan dari seseorang yang dapat dikatakan dewasa atau memiliki pengetahuan kurang. Jadi dengan adanya hasil belajar, orang dapat mengetahui seberapa jauh peserta didik dapat menangkap, memahami, memiliki materi pelajaran tertentu. Atas dasar itu pendidik dapat menentukan strategi belajar mengajar yang lebih baik.

---

<sup>41</sup>Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rosda, 2004), h.11.

<sup>42</sup>Asep Jihad dan Abdul Haris, *Evaluasi Pembelajaran*, (Jogyakarta: Multi Pressindo, 2009). h.14.

### **3. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar**

Menurut Slameto, faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar banyak jenisnya, tetapi dapat digolongkan menjadi dua golongan yaitu saja, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah faktor yang ada dalam diri individu yang sedang belajar, sedangkan faktor eksternal adalah faktor yang ada di luar individu.

#### **a. Faktor Internal**

##### **1) Faktor Jasmani**

Kesehatan seseorang berpengaruh terhadap proses belajar. Orang yang belajar membutuhkan kondisi badan yang sehat. Proses belajar seseorang akan terganggu jika kesehatan terganggu. Keadaan cacat fisik juga mengganggu hal belajar.

##### **2) Faktor Psikologis**

Kondisi umum kejiwaan atau kerohanian, yang dapat mempengaruhi kuantitas dan kualitas hasil belajar peserta didik. Faktor-faktor rohaniah peserta didik adalah tingkat kecerdasan atau inteligensi peserta didik berupa sikap, bakat, minat dan motivasi peserta didik.

##### **3) Faktor kelelahan**

Kelelahan pada seseorang dapat dibedakan menjadi dua, yaitu kelelahan jasmani dan kelelahan rohani. Kelelahan jasmani terlihat dengan lemah lunglainya tubuh sedangkan kelelahan rohani dapat

dilihat dengan adanya kelesuhan dan kebosanan sehingga minat dan dorongan untuk menghasilkan sesuatu hilang.<sup>43</sup>

b. Faktor eksternal

1) Faktor keluarga

Peserta didik yang belajar akan menerima pengaruh dari keluarga berupa cara orang tua mendidik, relasi antara anggota keluarga, suasana rumah tangga, keadaan ekonomi keluarga, pengertian orang tua, dan latar belakang kebudayaan.

2) Faktor sekolah

Faktor sekolah yang mempengaruhi belajar ini adalah mencakup metode mengajar, kurikulum, relasi pendidik dengan peserta didik, relasi peserta didik dengan peserta didik, disiplin sekolah, alat pelajaran, waktu sekolah, standar pelajaran diatas ukuran, keadaan gedung, metode belajar dan tugas rumah.

3) Faktor Masyarakat

Masyarakat sangat berpengaruh terhadap belajar peserta didik. Pengaruh itu terjadi karena keberadaannya peserta didik dalam masyarakat. Faktor ini meliputi kegiatan peserta didik dalam masyarakat, teman bergaul, dan bentuk kehidupan dalam masyarakat.<sup>44</sup>

---

<sup>43</sup>Slameto, *Belajar dan Faktor....*, h. 54-59.

<sup>44</sup>Slameto, *Belajar dan Faktor....*, h. 60-70.

#### **D. Materi Fluida Statis (Tekanan Hidrostatik dan Hukum Pascal)**

Zat yang dapat mengalir digolongkan sebagai fluida. Dengan demikian, zat cair dan gas termasuk fluida. Contoh fluida dalam kehidupan sehari-hari adalah air. Tidak seperti zat lainnya, air merupakan benda yang memiliki karakter khusus karena dapat berada di ketiga wujud zat. Dalam wujud padat, air berupa es, dalam wujud zat cair, air adalah air, dalam wujud gas, air adalah uap air.

Fluida dibagi menjadi dua studi, yaitu statika fluida dan dinamika fluida. Statika fluida mempelajari fluida yang ada dalam keadaan diam (disebut fluida statik). Jika yang diamati adalah zat cair, disebut hidrostatik. Fluida yang sedang bergerak atau mengalir (disebut fluida dinamik).<sup>45</sup>

##### **1. Sifat-Sifat Zat Cair**

Berbeda halnya dengan zat padat atau benda padat yang cenderung bersifat kaku dan tegar, zat cair memiliki sifat-sifat yang tidak sekaku zat padat. Sifat-sifat zat cair (khususnya yang dicontohkan disini adalah air) yang umum diantaranya:

- a) Zat cair dapat berubah bentuk bergantung dari wadah penampungnya

Ketika menuangkan air ke dalam gelas, maka air tersebut akan berbentuk seperti gelas, ketika menuangkan air ke dalam mangkuk, maka air tersebut akan berbentuk seperti mangkuk, dan ketika menuangkan air ke dalam botol, maka air tersebut akan berbentuk seperti botol. Artinya adalah zat cair memiliki bentuk yang sesuai dengan wadah penampungnya, dan dapat berubah bentuk sesuai dengan wadahnya. Jika dipindahkan air yang berada dalam botol ke dalam gelas, maka bentuk air berubah dari berbentuk botol menjadi berbentuk gelas.

---

<sup>45</sup>Marten Kanginan, *Fisika*, (Jakarta: Erlangga, 2017), h. 110.

b) Zat cair menempati ruang dan mempunyai massa

Jika air dituangkan pada sebuah wadah maka air akan menempati ruang dari tempat yang terendah. Ketika air dituangkan pada sebuah wadah yang bentuknya tidak beraturan, maka air akan menyesuaikan bentuk sesuai dengan wadah penampungannya. Wadah yang kosong akan terasa lebih ringan dibandingkan dengan wadah yang terisi penuh air. Ini menunjukkan bahwa air juga memiliki massa.

c) Permukaan zat cair selalu mendatar

Coba perhatikan seorang pekerja bangunan yang membawa selang kecil yang panjang dan berisi air untuk mengetahui kedataran pada saat memasang batu bata atau ubin. Pekerja tersebut memanfaatkan salah satu sifat zat cair yakni permukaannya selalu mendatar. Meskipun wadah penampungannya air dibuat miring sekalipun, permukaan air akan selalu mendatar.

d) Zat cair mengalir dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah

Ketika menuangkan air ke suatu wadah, kemanakah air itu mengalir? Air selalu mengalir ke tempat yang lebih rendah. Demikian pula halnya aliran air pada sungai selalu mengalir dari arah hulu menuju hilir. Artinya, zat cair mengalir dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah, atau zat cair mengalir di bawah pengaruh gravitasi hingga mencapai daerah terendah yang mungkin untuk menampungnya.

## 2. Massa Jenis

Ketika dicampurkan minyak dan air, minyak selalu berada di atas permukaan air? Mengapa ketika dilemparkan batu ke sebuah kolam, seketika batu

itu tenggelam, sedangkan ketika dilemparkan gabus, gabus itu akan mengapung? Semua ini terkait dengan massa jenis yang dimiliki oleh setiap benda. Semakin besar massa jenis sebuah benda, semakin besar peluang benda itu untuk mudah tenggelam. Mengapa minyak selalu berada di atas permukaan air karena minyak memiliki massa jenis yang lebih kecil daripada air. Batu memiliki massa jenis lebih besar dibandingkan dengan gabus sehingga ketika keduanya dilemparkan ke sebuah kolam, maka batu akan segera tenggelam sedangkan gabus akan terapung. Manakah yang memiliki massa jenis lebih besar: air atau es? Ketika dimasukkan sejumlah es batu ke dalam seawad air, maka es tersebut akan terapung dan tidak akan pernah tenggelam. Hal ini dikarenakan air memiliki massa jenis lebih besar dibandingkan dengan es.

Massa jenis suatu zat didefinisikan sebagai perbandingan antara massa zat itu terhadap volumenya. Massa jenis zat sering juga disebut kerapatan merupakan salah satu sifat penting dari zat itu. Secara matematis, massa jenis zat dituliskan sebagai berikut.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (2-1)$$

Dimana:

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

$m$  = massa zat ( $\text{kg}$ )

$V$  = volume zat ( $\text{m}^3$ )

Di dalam fluida atau zat cair, sebuah benda yang memiliki massa jenis lebih besar dari air maka benda itu akan tenggelam, sebaliknya bila sebuah benda memiliki massa jenis lebih kecil dari air maka benda itu akan terapung. Pada kondisi tertentu, ketika massa jenis benda sama atau hampir sama dengan massa jenis air, maka benda itu akan melayang di dalam air.

### 3. Tekanan Hidrostatik

Besaran tekanan didefinisikan sebagai gaya normal (tegak lurus) yang bekerja pada suatu bidang dibagi dengan luas bidang tersebut.<sup>46</sup>

Rumus tekanan

$$P = \frac{F}{A} \quad (2-2)$$

Satuan SI untuk tekanan adalah pascal (disingkat Pa) untuk memberi penghargaan kepada *Blaise Pascal*, penemu hukum Pascal, dengan konversi sebagai berikut.

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

Untuk keperluan cuaca digunakan satuan atmosfer (atm), cmHg atau mmHg dan milibar (mb) dengan konversi sebagai berikut.

$$1 \text{ mb} = 0,001 \text{ bar}$$

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg} = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa} = 1,01 \text{ bar}$$

Untuk menghormati *Torricelli*, fisikawan Italia penemu barometer, ditetapkan satuan tekanan dalam torr dengan konversi sebagai berikut.

$$1 \text{ torr} = 1 \text{ mmHg}$$

#### a. Aplikasi Tekanan dalam Keseharian

Untuk dapat meluncur diatas kolam es beku, pemain luncur es menggunakan sepatu luncur. Sepatu luncur memiliki pisau pada bagian bawahnya (Gambar 3.1a). Pisau ini memberi tekanan yang besar pada lantai es beku sehingga es yang berada tepat dibawah pisau mencair, tetapi di kiri-kanannya

---

<sup>46</sup>Marten Kanginan, *Fisika....*, h. 111.

tidak. Cairan tepat dibawah pisau berfungsi sebagai pelumas, sedangkan es beku di kiri dan kanan pisau tetap mencengkeram pisau sehingga sepatu luncur beserta pemain dapat meluncur di atas kolam beku. Bagian es yang mencair akan segera membeku setelah tekanan pisau hilang karena pemain berpindah posisi.

Jika pemain ski menggunakan seapatu luncur es, pisau akan memberi tekanan besar pada lapisan salju sehingga lapisan salju mencair dan pemain ski justru tidak dapat meluncur diatas salju. Pemain ski justru tidak dapat meluncur di atas salju. Pemain ski justru harus menggunakan sepatu ski yang memiliki luas bidang cukup besar (Gambar 3.1b) agar tekanan yang diberikan pemain ski yang berdiri pada sepatu ski tidak membuat salju mencair dan pemain ski dapat meluncur di atas salju.



(a)



(b)

Gambar 2.1 Pemamfaatan konsep tekanan. (a) Pemain luncur es dan (b) Pemain ski sedang beraksi.

Sumber: *Travelingyuk.com*

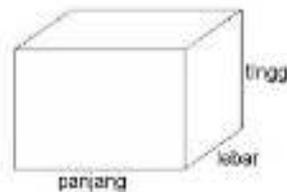
Gaya gravitasi menyebabkan zat cair dalam suatu wadah selalu tertarik ke bawah. Semakin tinggi zat cair dalam wadah, semakin besar zat cair tersebut

sehingga semakin besar juga tekanan zat pada dasar wadahnya. Tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh beratnya sendiri disebut *tekanan hidrostatik*.<sup>47</sup>

Misalnya, kita anggap zat cair terdiri beberapa lapis. Lapisan bawah ditekan oleh lapisan-lapisan di atasnya sehingga mendapat tekanan yang lebih besar. Lapisan paling atas hanya ditekan oleh udara, sehingga tekanan pada permukaan zat cair sama dengan tekanan atmosfer.

#### b. Penurunan Rumus Tekanan Hidrostatik

Perhatikan Gambar 2.2. Bayangkan luas penampang persegi panjang (luas yang diarsir)  $pl$  yang terletak pada kedalaman  $h$  dibawah permukaan zat cair (massa jenis =  $\rho$ ). Volum zat cair didalam balok =  $plh$  sehingga massa zat cair didalam balok adalah sebagai berikut.



Gambar 2.2 Balok  
Sumber: *Matematikapelita.com*

$$\begin{aligned} m &= \rho V \\ &= \rho plh \end{aligned}$$

Berat zat cair didalam balok adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} F &= mg \\ &= \rho plhg \end{aligned}$$

---

<sup>47</sup>Marten Kanginan, *Fisika....*, h. 112.

Tekanan zat cair di sembarang titik pada luas bidang yang di arsir adalah sebagai berikut.

$$P_h = \frac{F}{A} = \frac{\rho plhg}{pl} = \rho gh$$

Jadi, *tekanan hidrostatik zat cair* ( $P_h$ ) dengan massa jenis  $\rho$  pada kedalaman  $h$  dirumuskan sebagai berikut.

Tekanan hidrostatik

$$P_h = \rho gh \quad (2-3)$$

Misalnya, tekanan hidrostatik pada kedalaman 50 cm di dalam air ( $\rho_{\text{air}} = 1.000 \text{ kg/m}^3$ ) dengan  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$  adalah  $P = \rho_{\text{air}} gh = (1.000 \text{ kg/m}^3) (9,8 \text{ m/s}^2) (0,50 \text{ m}) = 4.900 \text{ Pa}$  atau 4,9 kPa, sedangkan tekanan hidrostatik pada kedalaman 50 cm di dalam minyak ( $\rho_{\text{minyak}} = 800 \text{ kg/m}^3$ ) adalah  $P = \rho_{\text{minyak}} gh = (800 \text{ kg/m}^3) (9,8 \text{ m/s}^2) (0,50 \text{ m}) = 3.920 \text{ Pa}$  atau 3,92 kPa.

### c. Tekanan Gauge

Tekanan gauge adalah selisih antara tekanan yang tidak diketahui dengan tekanan atmosfer (tekanan udara luar). Nilai tekanan yang diukur oleh alat pengukur tekanan adalah gauge. Adapun tekanan sesungguhnya disebut tekanan mutlak.<sup>48</sup>

Tekanan mutlak = Tekanan gauge + Tekanan atmosfer

$$P = P_{\text{gauge}} + P_{\text{atm}} \quad (2-4)$$

Misalnya sebuah ban yang mengandung udara dengan tekanan gauge 2 atm (diukur oleh alat ukur) memiliki tekanan mutlak kira-kira 3 atm. Hal tersebut disebabkan tekanan atmosfer pada permukaan laut kira-kira 1 atm.

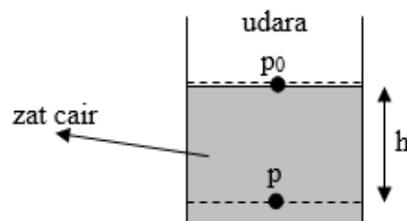
---

<sup>48</sup>Marten Kanginan, *Fisika....*, h. 113.

d. Tekanan Mutlak pada Suatu Kedalaman Zat Cair

Telah disebutkan sebelumnya bahwa pada lapisan atas zat cair bekerja tekanan atmosfer. Atmosfer adalah lapisan udara yang menyelimuti bumi. Pada tiap bagian atmosfer bekerja gaya tarik gravitasi. Semakin kebawah, semakin berat lapisan udara yang di atasnya. Oleh karna itu, semakin rendah suatu tempat, semakin tinggi tekanan atmosfernya. Dipermukaan laut, tekanan atmosfer bernilai kira-kira 1 atm atau  $1,01 \times 10^5$  Pa.

Perhatikan Gambar 2.3. tekanan pada permukaan zat cair adalah tekanan atmosfer  $P_0$ . Tekanan hidrostatis zat cair pada kedalaman  $h$  adalah  $\rho gh$ .



Gambar 2.3 Pada permukaan zat cair bekerja tekanan atmosfer  $P_0$  sehingga tekanan mutlak pada kedalaman  $h$  adalah  $P = P_0 + \rho gh$  dengan  $\rho gh$  adalah tekanan hidrostatis oleh zat cair.

Sumber: *Wisatafisika.com*

Tekanan hidrostatis zat cair  $\rho gh$  dapat kita miripkan dengan tekanan gauge pada persamaan (2-4). Dengan demikian, tekanan mutlak pada kedalaman  $h$  dirumuskan sebagai berikut.

$$P = P_0 + \rho gh \quad (2-5)$$

Perhatian:

- Jika disebut tekanan pada suatu kedalaman tertentu, yang dimaksud adalah tekanan mutlak.

- Jika tidak diketahui dalam soal, gunakan tekanan udara luar  $P_o = 1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg} = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$ .

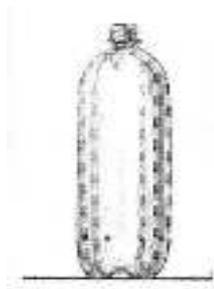
Misalnya, tekanan pada kedalaman 1.000 m di bawah permukaan laut (ambil  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ) dapat dihitung sebagai berikut.

$$P = (1,01 \times 10^5 \text{ Pa}) + (10^3 \text{ kg/m}^3) (9,8 \text{ m/s}^2) (1.000 \text{ m})$$

$$= 9,9 \times 10^6 \text{ Pa}$$

#### 4. Hukum Pokok Hidrostatika

Pada sebuah botol (Gambar 2.4) kekuatan air yang memancar keluar dari keempat lubang akan sama. Hal tersebut ditunjukkan oleh mendaratnya air di tanah pada jarak mendatar yang sama dari pinggiran botol. Dapat disimpulkan bahwa *semua titik yang terletak pada bidang datar yang sama di dalam zat cair yang sejenis memiliki tekanan (mutlak) yang sama*. Pernyataan inilah yang disebut sebagai ***hukum pokok hidrostatika***.<sup>49</sup>

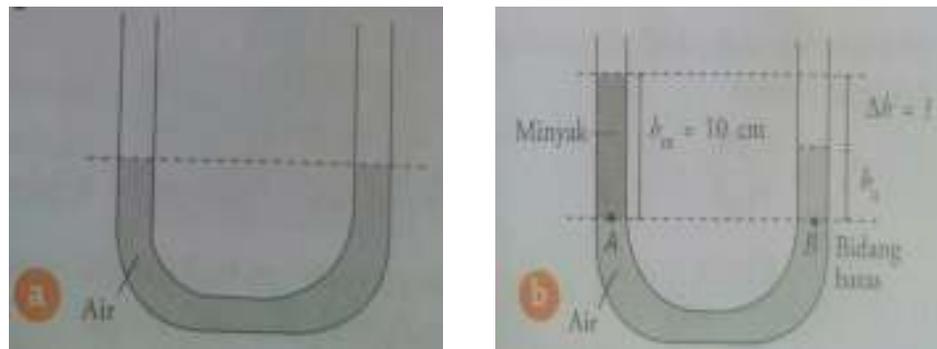


Gambar 2.4 Botol air mineral yang dilubangi  
Sumber: *Fisikaasik.com*

Misalnya, pipa U mula-mula diisi air ( $\rho_a = 1 \text{ g/cm}^3$ ). Sesuai hukum pokok hidrostatika, ketinggian kolom air pada kedua kaki pipa akan sama seperti Gambar 2.5a. Kemudian, ke dalam kakikiri di tuangkan minyak ( $\rho_m = 0,8 \text{ g/cm}^3$ ).

<sup>49</sup>Marten Kanginan, *Fisika....*, h. 115.

Sesuai hukum pokok hidrostatika, ketinggian cairan pada kedua kaki tidak akan sama, seperti Gambar 3.5b. Berapakah perbedaan ketinggian permukaan minyak dan air pada kedua kaki pipa U ?



Gambar 2.5 Tinggi kolom air pada pipa U  
Sumber: Marten Kanginan, Fisika, 2017.

Perhatikan Gambar 2.5b. Pada bidang batas yang melaluli titik  $A$  pada kaki kiri dan titik  $B$  pada kaki kanan, zat cair nya masih sejenis, yaitu air. Sesuai hukum pokok hidrostatika, tekanan di kedua titik tersebut adalah sama. Tekanan hidrostatika karena ketinggian adalah  $\rho gh$ , sehingga di peroleh hasil sebagai berikut.

$$P_A = P_B$$

$$P_0 + \rho gh_m = P_0 + \rho gh_a$$

$$\rho gh_m = \rho gh_a$$

$$h_a = \frac{\rho h_m}{\rho_a}$$

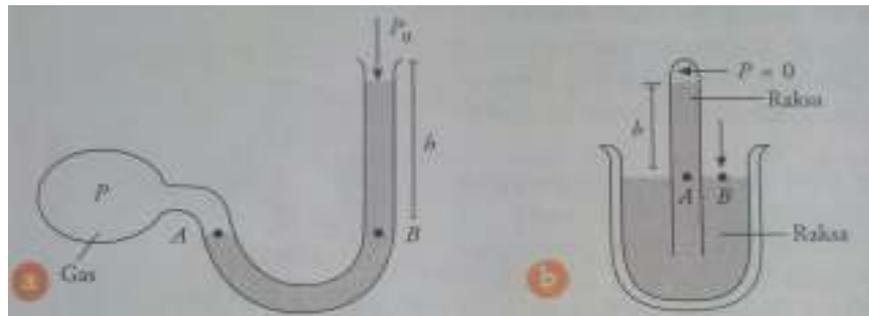
$$= \frac{(0,8 \frac{g}{cm^3})(10 \text{ cm})}{1 \text{ g/cm}^3}$$

$$= 8 \text{ cm}$$

Perbedaan ketinggian permukaan minyak dan air pada kedua kaki adalah sebagai berikut.

$$\Delta h = h_m - h_a = 10 \text{ cm} - 8 \text{ cm} = 2 \text{ cm}$$

Dengan menerapkan hukum pokok hidrostatis di titik  $A$  dan  $B$ , maka dapat digunakan persamaan berikut.



Gambar 2.6 Dua alat ukur tekanan: (a) Manometer terbuka (b) Barometer raksa  
Sumber: Marten Kanginan, Fisika, 2017.

Untuk manometer (Gambar 2.6a)

$$P_A = P_B$$

$$P_{\text{gas}} = P_0 + \rho gh \quad (2-6)$$

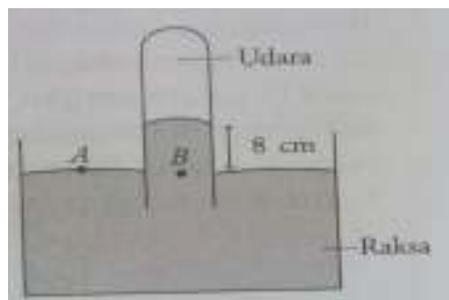
Untuk barometer (Gambar 2.6b)

$$P_A = P_B$$

$$P_0 = \rho gh \quad (2-7)$$

Dengan  $\rho$  adalah massa jenis raksa dan  $h$  adalah tinggi kolom raksa.

Misalnya, Gambar 2.7 menunjukkan pipa kaca berisi udara yang ujung bawahnya tercelup dalam bejana berisi raksa. Berapakah tekanan di dalam pipa jika pada saat itu tekanan atmosfer adalah 76 cmHg?



Gambar 2.7 Pipa kaca berisi udara dan raksa  
 Sumber: Marten Kanginan, *Fisika*, 2017.

Titik *A* dan *B* berada pada ketinggian yang sama dan berada dalam cairan sejenis, yaitu raksa. Sesuai hukum pokok hidrostatis adalah sebagai berikut.

$$P_A = P_B$$

$$P_{\text{udara}} + 8 \text{ cmHg} = 76 \text{ cmHg}$$

$$P_{\text{udara}} = 68 \text{ cmHg}$$

## 5. Hukum Pascal

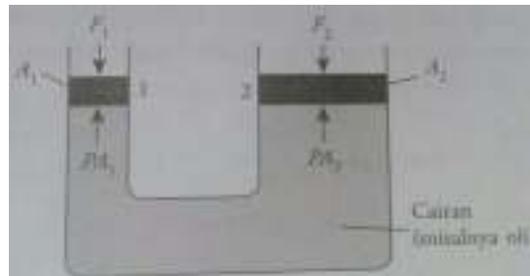
Ketika memeras ujung kantong plastik berisi air yang memiliki banyak lubang, air memancar dari setiap lubang dengan sama kuat. Hasil percobaan inilah yang diamati oleh Blaise Pascal yang kemudian menyimpulkannya dalam hukum Pascal sebagai berikut.<sup>50</sup>

*“Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah”*

Sebuah penerapan sederhana dari hukum Pascal adalah dongkrak hidrolik seperti pada Gambar 2.8. Dongkrak hidrolik terdiri dari atas bejana dengan dua kaki (kaki 1 dan 2) yang masing-masing diberi penghisap. Penghisap 1 memiliki

<sup>50</sup>Marten Kanginan, *Fisika*..., h. 119.

luas penampang  $A_1$  (lebih kecil) dan penghisap 2 memiliki luas penampang  $A_2$  (lebih besar). Bejana diisi dengan cairan (misalnya oli).



Gambar 2.8 Prinsip kerja sebuah dongkrak hidrolik

Sumber: Marten Kanginan, *Fisika*, 2017.

Jika penghisap 1 ditekan dengan gaya  $F_1$ , zat cair akan menekan penghisap 1 ke atas dengan gaya  $PA_1$ . Akibatnya, terjadi keseimbangan pada penghisap 1 dan berlaku persamaan berikut.

$$PA_1 = F_1 \quad \text{atau} \quad P = \frac{F_1}{A_1} \quad \dots (*)$$

Sesuai hukum Pascal bahwa tekanan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah, pada penghisap 2 bekerja gaya ke atas  $PA_2$ . Gaya yang seimbang dengan ini adalah gaya  $F_2$  yang bekerja dalam penghisap 2 dengan segala arah ke bawah.

$$PA_2 = F_2 \quad \text{atau} \quad P = \frac{F_2}{A_2} \quad \dots (**)$$

Dengan menyamakan ruas kanan (\*\*) dan (\*), maka hasilnya sebagai berikut:

$$\frac{F_2}{A_2} = \frac{F_1}{A_1} \quad (2-8)$$

$$F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1 \quad (2-9)$$

Persamaan (2-9) menyatakan bahwa perbandingan gaya sama dengan perbandingan luas penghisap. Misalnya, jika luas penghisap 2 adalah 20 kali luas penghisap 1, gaya yang dihasilkan pada penghisap 2 dikalikan dengan 20 sehingga gaya tekan 1.000 N dapat mengangkat sebuah mobil yang memiliki berat 20.000 N.

Penampang penghisap dongkrak hidrolik berbentuk silinder dengan diameter (garis tengah) yang diketahui. Misalnya, penghisap 1 berdiameter  $D_1$ .

$$A_1 = \frac{\pi D_1^2}{4} \quad \text{atau} \quad A_2 = \frac{\pi D_2^2}{4}$$

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{\frac{\pi D_2^2}{4}}{\frac{\pi D_1^2}{4}} = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2$$

Jika nilai perbandingan tersebut kita masukkan ke Persamaan (2-9), akan kita dapatkan hasil sebagai berikut.

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

$$F_2 = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 F_1 \quad (2-10)$$

Persamaan (2-10) menyatakan bahwa perbandingan gaya sama dengan perbandingan kuadrat diameter. Artinya, jika diameter penghisap 2 adalah 10 kali diameter penghisap 1, gaya tekan 100 N pada penghisap 1 dapat mengangkat mobil yang memiliki berat  $(10)^2 \times 100 \text{ N} = 10.000 \text{ N}$  pada penghisap 2.

Banyak sekali aplikasi dari prinsip Pascal yang dapat dijumpai dalam keseharian. Hanya dengan gaya kecil kita dapat memperoleh gaya yang besar.

Prinsip ini banyak dimanfaatkan dalam peralatan teknik untuk membantu pekerjaan kita, diantaranya:<sup>51</sup>

- a. Dongkrak hidrolik
- b. Pompa hidrolik
- c. Mesin hidrolik
- d. Mesin press hidrolik
- e. Rem piringan hidrolik

Untuk mengetahui lebih lanjut tentang prinsip kerja alat-alat di atas, berikut penjelasannya.

- a. Dongkrak hidrolik

Prinsip kerja hidrolik telah kita jelaskan sebelumnya. Biasanya dongkrak hidrolik ini banyak digunakan untuk mengganti ban.



Gambar 2.9 Dongkrak hidrolik  
Sumber: *Fisikaasik.com*

- b. Pompa hidrolik sepeda

Alat ini biasanya banyak dijumpai di bengkel-bengkel sepeda. Prinsip pompa hidrolik adalah anda memberi gaya yang kecil, sehingga pada penghisap

---

<sup>51</sup>Siti Fatimah dan Irma Safitri, *Fisika*, (Sidoarjo: Masmedia Buana Pustaka, 2013), h. 134.

besar akan dihasilkan gaya yang cukup besar. Dengan demikian, pekerjaan memompa sepeda menjadi lebih ringan.



Gambar 2.10 Pompa dongkrak hidrolik  
Sumber: *Fisikaasik.com*

c. Mesin hidrolik pengangkat mobil

Ketika mengunjungi sebuah bengkel besar yang menyediakan fasilitas untuk mencuci mobil, maka tentu akan melihat sebuah mesin hidrolik yang digunakan untuk mengangkat mobil. Tujuan mengangkat mobil adalah agar pekerja dapat membersihkan bagian bawah mobil dengan mudah. Prinsip kerjanya adalah sebagai berikut.<sup>52</sup>

Udara dengan tekanan tinggi masuk melalui keran. Udara ini dimampatkan dalam tabung A. Tekanan udara yang tinggi diteruskan oleh minyak (fluida) ke pengisap B. Pada pengisap B dihasilkan gaya angkat yang besar, sehingga mampu mengangkat mobil.

---

<sup>52</sup>Siti Fatimah dan Irma Safitri, *Fisika....*, h. 135.



Gambar 2.11 Mesin hidrolik pengangkat mobil

Sumber: *Fisikaasik.com*

d. Mesin press hidrolik

Alat ini biasanya digunakan untuk mengepres barang supaya lebih ringkas. Misalnya, kapas dari perkebunan akan diangkut oleh kapal laut menuju ke pabrik pengolahan kapas, maka kapas ini harus dipres agar ringkas dan memiliki ukuran yang relatif kecil, sehingga tidak banyak menempati ruangan dalam kapal.

Cara kerja dari mesin ini dapat dijelaskan sebagai berikut. Silinder kecil terdiri dari sebuah pompa yang akan menekan di bawah penghisap kecil. Tekanan pada penghisap kecil akan diteruskan oleh cairan dengan sama kuat menuju penghisap pada silinder besar. Dorongan ini akan mengepres kapas yang diletakkan pada sebuah ruang di atas penghisap besar.

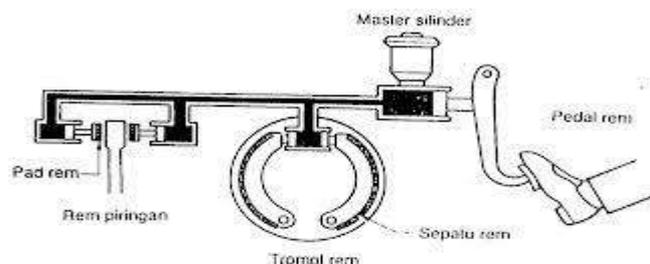


Gambar 2.12 Mesin pengepres hidrolik

Sumber: *Fisikaasik.com*

e. Rem hidrolik

Setiap rem mobil dihubungkan oleh pipa-pipa menuju ke silinder master. Pipa-pipa penghubung dan master silinder diisi penuh dengan minyak rem. Ketika kaki menekan pedal rem, master silinder tertekan. Tekanannya diteruskan oleh minyak rem ke setiap silinder rem. Gaya tekan pada silinder rem menekan sepasang sepatu rem, sehingga menjepit piringan logam. Akibat jepitan ini, timbul gesekan pada piringan yang melawan arah gerak piringan hingga akhirnya menghentikan roda.



Gambar 2.13 Rem hidrolik  
Sumber: *Fisikaasik.com*

Sepasang sepatu dapat menjepit piringan dengan gaya yang besar karena sepasang sepatu tersebut dihubungkan ke pedal rem melalui sistem hidrolik. Ketika menekan silinder yang luas pengisapnya lebih kecil dari pada luas pengisap rem, sehingga pada rem dihasilkan gaya lebih besar. Jika luas penghisap rem dua kali lebih besar dari pada gaya tekan kaki pada pedal rem.

Gesekan sepasang sepatu terhadap piringan menimbulkan panas. Oleh karena permukaan piringan sangat luas jika dibandingkan terhadap luas sepasang sepatu, maka panas yang timbul pada piringan segera dipindahkan ke udara sekitarnya. Ini mengakibatkan suhu sepasang sepatu rem hampir tetap (tidak panas).

### BAB III

#### METODOLOGI PENELITIAN

##### A. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini adalah semua proses yang diperlukan dalam perencanaan dan pelaksanaan penelitian.<sup>53</sup> Rancangan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah *Pre-Experimental Design*. Penelitian *Pre-Experimental Design* adalah penelitian eksperimen yang hanya menggunakan kelompok studi tanpa menggunakan kelompok kontrol. Penelitian ini menggunakan rancangan *Pre-Experimental One Group Pretest-Posttest Design*. Dikarenakan Desain ini menggunakan satu kelompok subjek yang terlebih dahulu diberi tes awal  $O_1$ , lalu dikenakan perlakuan (X) dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan alat peraga sederhana, kemudian dilakukan tes akhir  $O_2$ .<sup>54</sup> Desainnya sebagai berikut:

**Tabel 3.1** Rancangan Penelitian<sup>55</sup>

Tes Awal	Pelakuan	Tes Akhir
$O_1$	X	$O_2$

Keterangan:

$O_1$  = Tes Awal

$O_2$  = Tes Akhir

X = Perlakuan

Variabel dalam penelitian ini adalah variabel bebas dan variabel terikat, yang menjadi variabel bebas dalam penelitian adalah pengaruh model *Problem*

---

<sup>53</sup>Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2003), h.18

<sup>54</sup>Zainal Arifin, *Penelitian Pendidikan*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2012), h. 80.

<sup>55</sup>Juliansyah Noor, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta: Kencana, 2011), h.114.

*Based Learning* berbantuan alat peraga sederhana, sedangkan yang menjadi variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis.

Alasan peneliti menggunakan rancangan *Pre-Experimental One Group Pretest-Posttest Design* pada penelitian ini, karena jumlah kelas XI di sekolah MAN 3 Aceh Selatan tempat lokasi penelitian hanya mempunyai 1 kelas IPA dan 2 kelas IPS. Sehingga tidak mempunyai kelas kontrol dan kelas eksperimen sebagai kelas perbandingan. Karena keterbatasan kelas XI IPA di sekolah tersebut, peneliti menggunakan rancangan *Pre-Experimental One Group Pretest-Posttest Design*.

## **B. Populasi dan Sampel**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang objek atau subjek mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan.<sup>56</sup> Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah seluruh peserta didik kelas XI IPA MAN 3 Aceh Selatan. Sampel adalah sebagian dari populasi yang akan diselidiki.<sup>57</sup> Dalam penelitian ini yang menjadi sampel sama dengan yang menjadi populasi yaitu seluruh peserta didik kelas XI IPA MAN 3 Aceh Selatan yang berjumlah 20 peserta didik.

Penelitian ini menggunakan objek/subjek yang sama antara populasi dan sampel, hal ini dikarenakan semua anggota populasi dijadikan sampel. Teknik *sampling* atau teknik yang digunakan untuk pengambilan sampel adalah *sampling*

---

<sup>56</sup>Zainal Arifin, *Penelitian Pendidikan*,..., h. 21.

<sup>57</sup>Zainal Arifin, *Penelitian Pendidikan*,..., h. 215.

jenuh. *Sampling* jenuh adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Hal ini sering dilakukan bila jumlah populasi relatif kecil kurang dari 30 orang. Istilah lain dari *sampling* jenuh adalah sensus, dimana semua anggota populasi dijadikan sampel.<sup>58</sup>

### **C. Instrumen Penelitian**

Instrumen pengambilan data merupakan salah satu perangkat yang digunakan dalam mencari sebuah jawaban pada suatu penelitian. Instrumen penelitian yang penulis maksud merupakan alat ukur untuk mengukur hasil belajar peserta didik. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian yaitu:

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

Soal tes berupa soal tes awal dan tes akhir. Soal tes awal dan tes akhir berbentuk pilihan yang berjumlah 20 soal terdiri dari lima pilihan ganda. Soal tes awal (*pretest*) diberikan sebelum diajarkan dengan menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan alat peraga sederhana guna mengetahui kemampuan awal peserta didik dan soal tes akhir (*posttest*) diberikan pada akhir pembelajaran guna mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik. Lembar soal diberikan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis.

#### **2. Lembar Angket**

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk

---

<sup>58</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif R&D*, (Bandung: ALFABETA, 2014), h. 124-125

dijawabnya.<sup>59</sup> Angket dalam penelitian ini berupa lembar pernyataan yang berisi respon peserta didik terhadap penerapan model PBL dan respon peserta didik terhadap alat peraga sederhana yang digunakan, dijawab dengan memberi tanda Check lis pada kolom yang telah disediakan.

#### **D. Tehnik Pengumpulan Data**

Tehnik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan dua cara, data yang pertama dinamakan data sekunder, diambil dari tiga nilai ujian harian peserta didik sebelumnya sebagai rujukan peneliti untuk memperkuat data atau pembandingan dari data hasil penelitian yang peneliti lakukan. Data hasil penelitian dinamakan data primer, adapun tehnik pengumpulan data primer adalah sebagai berikut.

##### **1. Tes**

Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan.<sup>60</sup> Tes yang digunakan adalah berupa soal-soal dalam bentuk pilihan ganda (*multiple choice*) yang terdiri dari a, b, c, d dan e. Tes digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis, dengan tingkat kompetensi kognitif yaitu : C<sub>1</sub> (pengetahuan), C<sub>2</sub> (pemahaman), C<sub>3</sub> (penerapan), dan C<sub>4</sub> (analisis).

---

<sup>59</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian*,..., h. 142

<sup>60</sup>Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), h. 67.

## 2. Angket

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pernyataan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab. Angket digunakan untuk melihat tanggapan peserta didik terhadap model PBL yang diterapkan dan alat peraga sederhana yang digunakan ketika proses belajar mengajar berlangsung. Pengukuran jawaban dari angket menggunakan skala *likert*. Yang diberikan dengan sepuluh 10 pernyataan yang diisi oleh peserta didik setelah belajar menggunakan model PBL dan 10 pernyataan terhadap alat peraga sederhana yang digunakan. Dengan memberikan lima alternatif jawaban respon dengan menggunakan (1) Sangat Setuju, (2) Setuju, (3) Kurang Setuju, (4) Tidak Setuju, (5) Sangat Tidak Setuju.<sup>61</sup>

## E. Analisis Data

Analisis data adalah suatu metode atau cara untuk mengolah sebuah data untuk menjadi informasi yang nantinya akan dipergunakan untuk mengambil sebuah kesimpulan dari kegiatan penelitian dengan data yang diperoleh dari kegiatan tersebut merupakan data mentah.<sup>62</sup> Data yang diperoleh pada penelitian ini kemudian dianalisis dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

### 1. Data Hasil Belajar

Tes hasil belajar digunakan untuk memperoleh data tentang hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis, yang dilaksanakan sebelum dan setelah proses pembelajaran dengan menggunakan model PBL. Data tersebut dianalisis

---

<sup>61</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: IKAPI, 2016), h. 135.

<sup>62</sup>Sudjana, *Metode Statistik*, (Bandung: Tarsito, 2002), h. 273.

menggunakan program SPSS versi 20.0. Adapun teknik analisis data hasil belajar peserta didik adalah dengan menggunakan uji hipotesis (uji t).

Sebelum uji t dilakukan terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis data yakni dengan uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau tidak. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Adapun teknik uji prasyarat analisis data tersebut adalah sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Data yang diuji pada uji normalitas yaitu data *pretest* dan *posttest*. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *one sample kolmogorov-smirnov* dengan bantuan program SPSS versi 20.0 dengan taraf signifikan 0,05, data dikatakan terdistribusi secara normal apabila nilai signifikan  $> 0,05$ .<sup>63</sup> Adapun persamaan matematika dari *kolmogorov-smirnov* adalah sebagai berikut:

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{X}}{S}$$

Keterangan:

$Z_i$  = Angka baku

$X_i$  = Angka pada data

$\bar{X}$  = Rata-rata data

S = Simpangan baku

---

<sup>63</sup>Rojihah, Lusy Asa Akhairani, dan Nur Hasanah, "Perbedaan Political *Awereness* Dilihat Dari Peran Gender Pemilih Pemula". *Jurnal Mediapsi*, Vol. 1, No. 1, Des 2015, h. 59-66.

Langkah–langkah pengujian normalitas dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 20.0 adalah sebagai berikut:

- 1) Dari menu utama SPSS, pilih menu *Analyze*, kemudian klik *Nonparametric Tests*, lalu pilih *1 Sampel K-S*. Dan tampaklah kotak dialog *One Sampel Kolmogorov Smirnov-Test*.
- 2) Pada menu *One Sampel Kolmogorov Smirnov-Test* masukkan data pada bagian *Test Variabel List*.
- 3) Kemudian klik tombol ok.<sup>64</sup>

Kriteria pengambilan keputusan hipotesis berdasarkan nilai signifikan adalah sebagai berikut:

Jika  $\text{Sig} < 0,05$ , maka data tidak berdistribusi normal

Jika  $\text{Sig} \geq 0,05$ , maka data berdistribusi normal

#### b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas menggunakan data *pretest* dan *posttest*. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji F atau *levne satatistic* dengan bantuan program SPSS versi 20.0. Langkah-langkah dalam uji homogenitas varians dengan aplikasi SPSS versi 20.0 adalah sebagai berikut:<sup>65</sup>

$$W = \frac{(N-k) \sum_{i=1}^k N_i (\bar{Z}_i - Z)^2}{(k-1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{N_i} (Z_{ij} - Z_i)^2}$$

Keterangan:

$Z_i$  = Median data pada kelompok i

$Z$  = Median untuk keseluruhan data

---

<sup>64</sup>Sufren dan Yonathan Natanael, *Mahir Menggunakan SPSS Secara Otodidak*, (Jakarta: Gramedia, 2013), h. 66.

<sup>65</sup>Stanislaus S. Uyanto, *Pedoman Analisis Data dengan SPSS*, (Yogyakarta : Graha Ilmu, 2009), h. 162.



Langkah-langkah dalam uji homogenitas varians dengan aplikasi SPSS adalah sebagai berikut:

- 1) Dari menu utama SPSS, pilih menu *Analyze*
- 2) Klik *Compare means*, pilih *One-way ANOVA*
- 3) Pada kotak *One-way ANOVA*, Masukkan data *pretest* dan *posttest* pada kolom *dependent list* dan masukkan kelompok pada kolom *factor*
- 4) Klik *Options*
- 5) Klik pilihan *Homogeneity of variance test*. Klik *Continue*
- 6) Klik Ok.

Kriteria pengambilan keputusan hipotesis berdasarkan nilai signifikan adalah sebagai berikut:

Jika  $\text{Sig} < 0,05$ , maka data tidak homogen

Jika  $\text{Sig} \geq 0,05$ , maka data homogen

#### c. Uji t

Setelah uji prasyarat terpenuhi, kemudian data dianalisis dengan menggunakan uji hipotesis (uji t). Uji t yang digunakan adalah uji *Paired Sample t Test*. Data yang diuji adalah data *pretest* dan *posttest*. Uji *Paired Sample t Test* atau uji t berpasangan digunakan untuk membandingkan mean dari suatu sampel yang berpasangan (*paired*). Sampel berpasangan adalah sebuah kelompok sampel dengan subjek yang sama namun mengalami dua perlakuan atau pengukuran yang berbeda. Uji t ini dilakukan dengan menggunakan bantuan program SPSS versi 20.0 menggunakan rumus:<sup>66</sup>

---

<sup>66</sup>Stanislaus S. Uyanto, *Pedoman Analisis....*, h. 134.

$$t = \frac{\bar{D}}{\left(\frac{SD}{\sqrt{N}}\right)}$$

Keterangan:

$t$  = Nilai t hitung

$\bar{D}$  = Rata-rata selisih *posttest* dan *pretest*

SD = Standar deviasi selisih *posttest* dan *pretest*

N = Jumlah sampel

Berikut langkah-langkah pengolahan menggunakan SPSS:

- 1) Dari menu utama SPSS klik menu *Analyze*
- 2) Klik *Compare means*, pilih *Paired Sample T test*
- 3) Pindahkan variabel *posttest* dan *pretest* pada kolom *Paired Variabel*
- 4) Klik ok<sup>67</sup>

Bentuk hipotesis uji t adalah sebagai berikut:

$H_a$  : Adanya pengaruh model *problem based learning* berbantuan alat peraga sederhana terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis di MAN 3 Aceh Selatan.

$H_0$  : Tidak adanya pengaruh model *problem based learning* berbantuan alat peraga sederhana terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis di XI MAN 3 Aceh Selatan.

Kriteria pengambilan keputusan hipotesis berdasarkan nilai signifikan adalah sebagai berikut:

Jika  $\text{Sig} < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak atau  $H_a$  diterima

Jika  $\text{Sig} \geq 0,05$ , maka  $H_0$  diterima atau  $H_a$  ditolak

---

<sup>67</sup>Stanislaus S. Uyanto, *Pedoman Analisis....*, h. 131-133.

## 2. Data Respon Peserta Didik

Selain tes hasil belajar, peneliti juga ingin mengetahui bagaimana respon peserta didik terhadap model PBL yang diterapkan dan alat peraga sederhana yang digunakan dalam proses pembelajaran yang telah dilaksanakan dengan bantuan program SPSS versi 20.0. Persentase respon peserta didik terhadap pembelajaran tersebut dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase respon peserta didik

f = Banyaknya peserta didik yang menjawab suatu pilihan

N = Jumlah yang memberi tanggapan (responden)

Langkah-langkah dalam menghitung respon peserta didik dengan aplikasi SPSS versi 20.0 adalah sebagai berikut:

- 1) Dari menu utama SPSS, pilih menu *File*
- 2) Klik *Open*, pilih *Data*
- 3) Pada kotak *Open Data*, masukkan data respon peserta didik pada kolom *File name*, kemudian klik *Open* dan klik *Ok*
- 4) Setelah data respon peserta didik ditampilkan di SPSS, kemudian pilih menu *Analyze*
- 5) Klik *Descriptive Statistics*, pilih *Frequencies*
- 6) Pada kotak *Frequencies*, masukkan data pada kolom *Variable*
- 7) Klik *Ok*.

Adapun kategori persentase respon peserta didik adalah sebagai berikut.<sup>68</sup>

**Tabel 3.2** Kategori Persentase Respon Peserta Didik

No	Persentase	Kategori
1	80 – 100%	Baik Sekali
2	66 – 79 %	Baik
3	56 – 65 %	Cukup
4	40 – 55 %	Kurang
5	30 – 39 %	Gagal

### 3. Analisis LKPD

Setiap aspek pengamatan dalam LKPD berdasarkan model pembelajaran PBL dapat dianalisis melalui rubrik penilaian pada Tabel 3.3 berikut:

**Tabel 3.3** Rubrik Penilaian LKPD

No	Aspek Penilaian	Skor
1	Orientasi peserta didik pada masalah	
	✓ Tidak dapat menunjukkan masalah.	1
	✓ Dapat menunjukkan masalah dengan memerlukan bantuan pendidik (lebih dari sekali).	2
	✓ Dapat menunjukkan masalah dengan benar tetapi kurang tepat.	3
	✓ Dapat menunjukkan masalah dengan tepat dan benar.	4
2	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	
	✓ Tidak dapat membuat hipotesis.	1
	✓ Dapat membuat hipotesis dengan memerlukan bantuan pendidik (lebih dari sekali).	2
	✓ Dapat membuat hipotesis dengan benar tapi kurang tepat.	3
	✓ Dapat membuat hipotesis dengan tepat dan benar.	4
3	Membimbing penyelidikan individual dan kelompok	
	✓ Tidak dapat merangkai alat percobaan.	1
	✓ Dapat merangkai alat percobaan sesuai dalam LKPD dengan memerlukan bantuan pendidik (lebih dari sekali).	2
	✓ Dapat merangkai alat percobaan sesuai dengan LKPD dengan memerlukan bantuan pendidik (sekali).	3
	✓ Dapat merangkai alat percobaan sesuai dengan LKPD tanpa memerlukan bantuan pendidik.	4
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	
	✓ Tidak aktif dan tidak dapat melakukan pengamatan dan	1

<sup>68</sup>Anas Sudjono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: Grafindo Persada, 2005), h. 43.

	<p>pengolahan data hasil percobaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat melakukan pengamatan tetapi tidak dapat mengolah data hasil percobaan.</li> <li>✓ Dapat melakukan pengamatan secara aktif tetapi kurang benar dalam mengolah data hasil percobaan.</li> <li>✓ Dapat melakukan pengamatan dan mengolah data hasil percobaan secara aktif dan benar.</li> </ul>	<p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
5	<p>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tidak dapat menganalisis dan mengevaluasi dengan benar dan tepat.</li> <li>✓ Tidak dapat menganalisis tetapi dapat mempresentasikan dan menjawab pertanyaan kelompok lain</li> <li>✓ Dapat menganalisis dan mempresentasikan serta dapat menjawab pertanyaan kelompok lain hanya 1 kali.</li> <li>✓ Dapat menganalisis dan mempresentasikan serta dapat menjawab pertanyaan lain dengan benar hanya 2 kali.</li> </ul>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan di MAN 3 Aceh Selatan, Desa Simpang Tiga, Kecamatan Sawang, Kabupaten Aceh Selatan. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 27 November sampai dengan 30 November 2018, dengan menggunakan satu sampel yaitu kelas XI IPA dengan jumlah peserta didik 20 orang. Tujuan deskripsi hasil penelitian ini yaitu untuk melihat pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan alat peraga sederhana terhadap hasil belajar dan respon peserta didik pada materi fluida statis. Pengukuran hasil belajar dilakukan dengan soal tes sebanyak 20 buah pilihan ganda dan angket.

##### 1. Penyajian Data

###### a. Data Hasil Belajar Peserta Didik

Hasil belajar peserta didik diperoleh dari data *pretest* dan *posttest*. Adapun data *pretest* dan *posttest* yang diperoleh dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.1** Daftar Nilai *Pretest* dan *Posttest* Peserta Didik

NO	Nama Peserta Didik	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
1	PD01	45	80
2	PD02	40	75
3	PD03	35	70
4	PD04	40	85
5	PD05	35	75
6	PD06	50	90
7	PD07	30	75
8	PD08	35	70
9	PD09	35	80

NO	Nama Peserta Didik	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
10	PD10	35	75
11	PD11	40	85
12	PD12	40	80
13	PD13	45	90
14	PD14	45	85
15	PD15	40	80
16	PD16	40	80
17	PD17	35	70
18	PD18	30	65
19	PD19	45	85
20	PD20	50	90

Sumber: Hasil Penelitian di MAN 3 Aceh Selatan, (Tahun 2018)

b. Data Respon Peserta Didik

Data respon peserta didik diperoleh dari pengisian angket oleh peserta didik terhadap pembelajaran, yaitu sebagai berikut:

**Tabel 4.2** Data Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran Menggunakan Model PBL pada Materi Fluida Statis

NO	Pernyataan	Frekuensi (F)				
		SS	S	KS	TS	STS
1	Pembelajaran fisika tentang fluida statis yang telah dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran PBL sangat baik dan menarik.	10	8	2		
2	Saya menginginkan model pembelajaran seperti ini dapat digunakan dalam pembelajaran fisika selanjutnya.	17	3			
3	Saya dapat dengan mudah memahami konsep fluida statis dengan model yang diterapkan pendidik.	12	7	1		
4	Saya merasakan suasana yang aktif dalam kegiatan pembelajaran fluida statis dengan model yang diterapkan pendidik	9	11			
5	Saya tertarik dengan masalah yang diajukan oleh pendidik dalam mengajarkan pelajaran fisika pada konsep fluida statis	10	7	3		
6	Model yang diterapkan pendidik ini	15	5			

NO	Pernyataan	Frekuensi (F)				
		SS	S	KS	TS	STS
	merupakan hal yang baru bagi saya					
7	Selama ini saya merasa bosan dengan cara pendidik mengajar fisika di kelas	13	7			
8	Saya merasakan adanya perbedaan antara belajar melalui model ini dengan belajar seperti biasa	9	8	3		
9	Saya bersemangat dalam belajar fisika dengan model pembelajaran yang diterapkan karena adanya masalah yang diajukan pendidik	12	6	2		
10	Pembelajaran yang diberikan oleh pendidik mengekspresikan ide saya secara luas, bebas dan terbuka	13	5	2		

Sumber: Hasil Penelitian di MAN 3 Aceh Selatan, (Tahun 2018)

**Tabel 4.3** Data Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran Menggunakan Alat Peraga Sederhana pada Materi Fluida Statis

NO	Pernyataan	Frekuensi (F)				
		SS	S	KS	TS	STS
1	Penggunaan alat peraga yang diterapkan pendidik sangat membantu saya dalam hal belajar pada konsep fluida statis	16	4			
2	Penggunaan alat peraga yang diterapkan pendidik membuat saya lebih bisa berinteraksi dengan pendidik	9	8	3		
3	Alat peraga yang diterapkan pendidik merupakan media pembelajaran yang baru digunakan di dalam kelas	18	2			
4	Penggunaan alat peraga yang diterapkan pendidik membuat saya dari tidak paham tentang konsep fluida statis menjadi lebih paham	15	5			
5	Saya menyukai cara pendidik mengajar atau menyampaikan konsep fluida statis dengan menggunakan alat peraga	16	4			
6	Merasa lebih aktif belajar dengan menggunakan alat peraga	11	6	3		
7	Penggunaan alat peraga yang	13	5	2		

NO	Pernyataan	Frekuensi (F)				
		SS	S	KS	TS	STS
	diterapkan pendidik dapat meningkatkan minat belajar saya dalam mempelajari konsep fluida statis					
8	Penggunaan alat peraga yang diterapkan pendidik dapat membuat saya lebih mudah berinteraksi dengan teman-teman	14	5	1		
9	Saya menginginkan alat peraga ini digunakan dalam pembelajaran selanjutnya	15	5			
10	Dengan belajar kelompok saya dan kawan-kawan lainnya dapat menyelesaikan soal-soal tentang fluida statis	11	5	4		

Sumber: Hasil Penelitian di MAN 3 Aceh Selatan, (Tahun 2018)

## 2. Analisis Data

### a. Hasil Belajar Peserta Didik

Setelah data *pretest* dan *posttest* diperoleh, untuk melihat pencapaian hasil belajar peserta didik pada penelitian ini dilakukan analisis dengan uji hipotesis (uji t). Sebelum uji t dilakukan, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis data yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

#### 1) Analisis *Descriptive Statistics*

**Tabel 4.4** Deskripsi Data Statistik *Pretest* dan *Posttest* Peserta Didik

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest	20	30	50	39,50	5,825
Posttest	20	65	90	79,25	7,304
Valid N (listwise)	20				

Sumber: Hasil Pengolahan Data SPSS versi 20.0, (Tahun 2019)

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat dilihat jumlah peserta didik (N) sebanyak 20 orang. Nilai minimum untuk *pretest* 30 dan nilai maximum 50. Sedangkan nilai minimum untuk *posttest* 65 dan nilai maximum 90. Mean atau nilai rata-rata

*pretest* 39,50 dan nilai rata-rata *posttest* 79,25. Standar deviasi atau simpangan baku untuk *pretest* dan *posttest* adalah 5.825 dan 7,304.

## 2) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh merupakan data dari populasi yang terdistribusi normal atau tidak. Data yang diuji adalah data *pretest* dan data *posttest*. Pengujian normalitas ini dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 20.0 yaitu uji *kolmogorov smirnov* dengan taraf signifikan 0,05. Data hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut:

**Tabel 4.5** Hasil Uji Normalitas Data *Pretest* dan *Posttest*

		<b>Pretest</b>	<b>Posttest</b>
N		20	20
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	39,50	79,25
	Std. Deviation	5,826	7,304
Most Extreme Differences	Absolute	,180	,141
	Positive	,180	,120
	Negative	-,134	-,141
Kolmogorov-Smirnov Z		,805	,630
Asymp. Sig. (2-tailed)		,536	,822

Sumber: Hasil pengolahan data SPSS versi 20.0, (Tahun 2019)

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat dilihat nilai *absolute pretest* dan *posttest* adalah 0,180 dan 1,41. Nilai *positive pretest* dan *posttest* adalah 0,180 dan 0,120. Nilai *negative pretest* dan *posttest* adalah -0,134 dan -0,141. Nilai *kolmogorov smirnov Z pretest* dan *posttest* adalah 0,805 dan 0,630. Nilai signifikan *pretest*  $0,536 > 0,05$  dan nilai signifikan *posttest*  $0,822 > 0,05$ , maka berdasarkan kriteria pengambilan keputusan data *pretest* dan *posttest* berasal dari data berdistribusi normal.

### 3) Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Pengujian homogenitas tersebut menggunakan data *pretest* dan *posttest* yang dilakukan dengan menggunakan uji F atau *levene statistic* dengan bantuan program SPSS versi 20.0 dengan taraf signifikan 0,05. Pengujian homogenitas dilakukan dengan uji *homogeneity of variance test* pada *One Way Anova*. Data hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut:

**Tabel 4.6** Hasil Uji Homogenitas Data *Pretest* dan *Posttest*

Levene Statistic	df <sub>1</sub>	df <sub>2</sub>	Sig.
1,191	1	38	0,282

Sumber: Hasil Pengolahan data SPSS versi 20.0, (Tahun 2019)

Berdasarkan Tabel 4.6 diperoleh nilai *levene statistic* 1,191. Nilai derajat bebas yang pertama (df<sub>1</sub>) adalah 1 dan nilai derajat bebas yang kedua (df<sub>2</sub>) adalah 38. Nilai signifikan adalah 0,282. Nilai tersebut > 0,05, maka berdasarkan kriteria pengambilan keputusan kelompok data memiliki varian yang sama (homogen).

### 4) Uji t (*Paired Sampel t Test*)

Setelah uji prasyarat terpenuhi, data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan uji *Paired Sample t Test* menggunakan program SPSS versi 20.0. Data yang diuji adalah data *pretest* dan *posttest*. Uji *Paired Sample t Test* atau uji t berpasangan digunakan untuk membandingkan mean dari suatu sampel yang berpasangan (*paired*). Hasil analisis uji *Paired Sample t Test* dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut:

**Tabel 4.7** Hasil Uji *Paired Samples Statistics*

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair	Pretest	39,50	20	5,826	1,303
	Posttest	79,25	20	7,304	1,633

Sumber: Hasil Pengolahan data SPSS versi 20.0, (Tahun 2019)

Berdasarkan Tabel 4.7 diperoleh nilai rata-rata (mean) *pretest* 39,50 dengan standar deviasi 5,826 dan nilai standar error mean 1,303. Sedangkan nilai rata-rata *posttest* 79,25 dengan standar deviasi 7,304 dan nilai standar error 1,633.

**Tabel 4.8** Hasil Uji *Paired Samples Correlation*

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pretest dan Posttest	20	,856	,000

Sumber: Hasil Pengolahan data SPSS versi 20.0, (Tahun 2019)

*Correlation* adalah hubungan antar anggota pasangan. Pada Tabel 4.8 diperoleh nilai *correlation* 0,856. Sig adalah taraf signifikan dengan nilai probabilitas Sig. 0,000. Hal ini menyatakan bahwa korelasi antara *pretest* dan *posttest* berhubungan, karena nilai probabilitas  $< 0,05$ .

**Tabel 4.9** Hasil Uji *Paired Samples Test*

		Paired Differences					T	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pretest – posttest	-39,750	3,796	,849	-41,526	-37,974	-46,833	19	,000

Sumber: Hasil Pengolahan data SPSS versi 20.0, (Tahun 2019)

Berdasarkan Tabel 4.9 diperoleh nilai mean *pretest* dan *posttest* adalah -39,750. Nilai standar deviasi *pretest* dan *posttest* adalah 3.796. Nilai standar error mean *pretest* dan *posttest* adalah 0,849. Nilai 95% *Confidence Interval of the Difference* adalah interval yang menunjukkan wilayah adanya perbedaan kemandirian pada taraf kepercayaan 95% dengan nilai *lower* (rendah) adalah -41,526 dan nilai *upper* (tinggi) adalah -37,974. Nilai *t pretest* dan *posttest* adalah -46,833. Nilai Sig. (2-tailed) adalah 0,000. Nilai tersebut  $< 0,05$ , sehingga berdasarkan kriteria pengambilan keputusan  $H_0$  ditolak atau  $H_a$  diterima.

Kesimpulan yang dapat diambil adalah adanya pengaruh model PBL berbantuan alat peraga sederhana terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis di MAN 3 Aceh Selatan.

b. Hasil Angket Respon Peserta Didik

Berdasarkan angket respon peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan model PBL pada materi fluida statis setelah mengikuti pembelajaran diperoleh hasil analisis dalam lampiran 16 dan disimpulkan pada Tabel 4.10 berikut:

**Tabel 4.10** Hasil Angket Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran Menggunakan Model PBL pada Materi Fluida Statis

No	Pernyataan	%	Kategori
1	Pembelajaran fisika tentang fluida statis yang telah dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran PBL sangat baik dan menarik.	88	Baik Sekali
2	Saya menginginkan model pembelajaran seperti ini dapat digunakan dalam pembelajaran fisika selanjutnya.	97	Baik Sekali
3	Saya dapat dengan mudah memahami konsep fluida statis dengan model yang diterapkan pendidik.	91	Baik Sekali
4	Saya merasakan suasana yang aktif dalam kegiatan pembelajaran fluida statis dengan model yang diterapkan pendidik	89	Baik Sekali
5	Saya tertarik dengan masalah yang diajukan oleh pendidik dalam mengajarkan pelajaran fisika pada konsep fluida statis	87	Baik Sekali
6	Model yang diterapkan pendidik ini merupakan hal yang baru bagi saya	95	Baik Sekali
7	Selama ini saya merasa bosan dengan cara pendidik mengajar fisika di kelas	94	Baik Sekali
8	Saya merasakan adanya perbedaan antara belajar melalui model ini dengan belajar seperti biasa	86	Baik Sekali
9	Saya bersemangat dalam belajar fisika dengan model pembelajaran yang diterapkan karena adanya masalah yang diajukan pendidik	90	Baik Sekali
10	Pembelajaran yang diberikan oleh pendidik mengekspresikan ide saya secara luas, bebas dan	91	Baik Sekali

	terbuka		
<b>Rata-rata</b>		<b>90,8</b>	<b>Baik Sekali</b>

Berdasarkan Tabel 4.10 menunjukkan bahwa rata-rata respon peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan model PBL pada materi fluida statis memiliki persentase 90,8% yang artinya masuk dalam kategori baik sekali sesuai dengan Tabel 3.2.

**Tabel 4.11** Hasil Angket Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran Menggunakan Alat Peraga Sederhana pada Materi Fluida Statis

No	Pernyataan	%	Kategori
1	Penggunaan alat peraga yang diterapkan pendidik sangat membantu saya dalam hal belajar pada konsep fluida statis	96	Baik Sekali
2	Penggunaan alat peraga yang diterapkan pendidik membuat saya lebih bisa berinteraksi dengan pendidik	86	Baik Sekali
3	Alat peraga yang diterapkan pendidik merupakan media pembelajaran yang baru digunakan di dalam kelas	98	Baik Sekali
4	Penggunaan alat peraga yang diterapkan pendidik membuat saya dari tidak paham tentang konsep fluida statis menjadi lebih paham	95	Baik Sekali
5	Saya menyukai cara pendidik mengajar atau menyampaikan konsep fluida statis dengan menggunakan alat peraga	96	Baik Sekali
6	Merasa lebih aktif belajar dengan menggunakan alat peraga	88	Baik Sekali
7	Penggunaan alat peraga yang diterapkan pendidik dapat meningkatkan minat belajar saya dalam mempelajari konsep fluida statis	91	Baik Sekali
8	Penggunaan alat peraga yang diterapkan pendidik dapat membuat saya lebih mudah berinteraksi dengan teman-teman	93	Baik Sekali
9	Saya menginginkan alat peraga ini digunakan dalam pembelajaran selanjutnya	95	Baik Sekali
10	Dengan belajar kelompok saya dan kawan-kawan lainnya dapat menyelesaikan soal-soal tentang fluida statis	87	Baik Sekali
<b>Rata-rata</b>		<b>92,5</b>	<b>Baik Sekali</b>

Berdasarkan Tabel 4.11 menunjukkan bahwa rata-rata respon peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan alat peraga sederhana pada materi fluida statis memiliki persentase 92,5% yang artinya masuk dalam kategori baik sekali sesuai dengan Tabel 3.2.

## B. Pembahasan

Berdasarkan data sekunder pada lampiran 12 yang peneliti dapatkan dari pendidik mapel Fisika untuk tiga ulangan harian sebelumnya, rata-rata nilai peserta didik yang tuntas hanya 8 orang yang memenuhi nilai di atas KKM dan 12 orang di bawah KKM, sedangkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan melalui model pembelajaran PBL berbantuan alat peraga didapatkan hasil ketuntasan peserta didik sebanyak 16 orang di atas KKM, hanya 4 orang yang dibawah KKM. Dapat disimpulkan bahwa penerapan model PBL berbantuan alat peraga sederhana dapat meningkatkan ketuntasan belajar peserta didik.

### 1. Hasil Belajar Peserta Didik

Berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* terdapat peningkatan terhadap penerapan model PBL berbantuan alat peraga sederhana terhadap hasil belajar peserta didik. Hal ini telah di analisis dalam lampiran 13, dan disimpulkan pada Tabel 4.12 berikut:

**Tabel 4.12** Analisis Hasil Perbandingan *Pretest* dan *Posttest* Peserta Didik

No	Taksonomi Bloom	Persentase Skor Rata-Rata (%)		Selisih ( $\Delta X$ )
		Pretest	Posttest	
1	C1 (Mengingat)	68,75	100	31,25
2	C2 (Memahami)	50	91,25	41,25
3	C3 (Menerapkan)	42,5	80,85	38,35
4	C4 (Menganalisis)	10	55,85	45,85

Sumber: Hasil data *Pretest* dan *Posttest*, (Tahun 2019)

Berdasarkan Tabel 4.12 menunjukkan bahwa adanya perbedaan hasil belajar peserta didik pada setiap taksonomi bloom. Selisih antara *posttest* dengan *pretest* peningkatan yang paling besar terletak pada taksonomi bloom C4, dengan  $\Delta X = 45,85$ . Hal ini membuktikan bahwa peserta didik lebih baik dalam menganalisis soal-soal, setelah diberi perlakuan melalui model pembelajaran PBL berbantuan alat peraga.

Peningkatan hasil belajar peserta didik dapat juga dilihat dari ranah psikomotorik berdasarkan LKPD yang dilakukan oleh peserta didik pada saat melakukan percobaan dengan menggunakan alat peraga sederhana. Hal ini telah dianalisis dalam lampiran 14, dan disimpulkan pada Tabel 4.13 berikut ini:

**Tabel 4.13** Hasil Analisis LKPD 1

No	Aspek Pengamatan	Kelompok			
		1	2	3	4
1	Orientasi Peserta Didik pada Masalah	4	4	4	4
2	Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar	3	4	4	3
3	Membimbing Penyelidikan Individual dan Kelompok	3	3	3	3
4	Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya	3	3	4	3
5	Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah	3	3	3	4
<b>Skor</b>		<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>17</b>
<b>Persentase Nilai (%)</b>		<b>80</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>85</b>

Sumber: *Hasil Analisis LKPD 1, (Tahun 2019)*

Berdasarkan Tabel 4.13 menunjukkan hasil analisis LKPD pertemuan pertama pada materi tekanan hidrostatik, dapat dilihat bahwa setiap kelompok memiliki persentase nilai diatas 80% yang artinya masuk pada kategori baik sekali sesuai dengan tabel kriteria penilaian LKPD pada lampiran 14. Kelompok 3 memperoleh nilai lebih tinggi untuk setiap aspek pengamatan dalam model PBL.

**Tabel 4.14** Hasil Analisis LKPD 2

No	Aspek Pengamatan	Kelompok			
		1	2	3	4
1	Orientasi Peserta Didik pada Masalah	4	4	4	4
2	Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar	3	4	4	3
3	Membimbing Penyelidikan Individual dan Kelompok	3	3	3	3
4	Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya	3	3	4	3
5	Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah	3	3	3	4
<b>Skor</b>		<b>18</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>18</b>
<b>Persentase Nilai (%)</b>		<b>90</b>	<b>95</b>	<b>95</b>	<b>90</b>

Sumber: *Hasil Analisis LKPD 2, (Tahun 2019)*

Berdasarkan Tabel 4.14 menunjukkan hasil analisis LKPD pertemuan kedua pada materi hukum Pascal, dapat dilihat bahwa setiap kelompok memiliki persentase nilai diatas 90% yang artinya masuk pada kategori baik sekali sesuai dengan tabel kriteria penilaian LKPD pada lampiran 14. Kelompok 2 dan 3 memperoleh nilai lebih tinggi untuk setiap aspek pengamatan dalam model PBL. Hal ini membuktikan setiap aspek pengamatan dalam model pembelajaran PBL telah berhasil diterapkan.

## 2. Hasil Respon Peserta Didik

Hasil analisis respon peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan model PBL pada materi fluida statis, dari Tabel 4.10 dapat dilihat 10 pernyataan yang diberikan pada peserta didik memiliki rata-rata persentase 90,8%, hal ini sesuai dengan kriteria persentase tanggapan peserta didik yang dapat dilihat pada Tabel 3.2 yaitu rentang 81-100% tergolong kategori baik sekali. Berdasarkan perolehan persentase tersebut diketahui bahwa peserta didik sangat tertarik dengan pembelajaran melalui model PBL pada materi fluida statis. Sehingga dapat

disimpulkan bahwa model PBL pada materi fluida statis efektif digunakan dalam pembelajaran.

Hasil analisis respon peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan alat peraga sederhana pada materi fluida statis, dari Tabel 4.11 dapat dilihat 10 pernyataan yang diberikan pada peserta didik memiliki rata-rata persentase 92,5%, hal ini sesuai dengan kriteria persentase tanggapan peserta didik yang dapat dilihat pada Tabel 3.2 yaitu rentang 81-100% tergolong kategori baik sekali. Berdasarkan perolehan persentase tersebut diketahui bahwa peserta didik sangat tertarik dengan alat peraga sederhana yang digunakan pada materi fluida statis.

Ketertarikan peserta didik tersebut terhadap pembelajaran menunjukkan bahwa peserta didik menyukai belajar dengan menggunakan model PBL dan alat peraga sederhana yang digunakan, karena PBL merupakan sebuah model pembelajaran yang berbasis masalah dimana mengharuskan peserta didik senantiasa mengembangkan kemampuan berfikir, kemampuan memecahkan masalah, dan kemampuan penelitian.<sup>69</sup> Model pembelajaran ini mendorong peserta didik untuk menyelesaikan masalah dalam berbagai situasi serta melatih pola berpikir dalam menyelesaikan suatu masalah. Peserta didik harus bekerja sama dalam kelompok untuk mencari penyelesaian masalah-masalah di dunia nyata dengan melakukan eksperimen melalui alat peraga sederhana, sehingga peserta didik lebih dapat mengaplikasikan teori yang telah didapat. Karena hal

---

<sup>69</sup>A, Aziz, dkk., "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Metode Eksperimen terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Gunungsari Kabupaten Lombok Barat Tahun Pelajaran 2014/2015", *Jurnal Studi Pendidikan Fisika dan Teknologi*, Universitas Mataram, Vol. 1, No. 3, Juli 2015.

tersebutlah peserta didik menjadi lebih aktif dalam belajar dan lebih mudah memahami konsep pembelajaran yang telah diajarkan oleh pendidik.

Hasil penelitian ini juga relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jhelang Annovasho dan Hermin Budiningarti, dalam hasil penelitiannya mengatakan bahwa respon peserta didik terhadap proses pembelajaran sebesar 80,36% atau masuk ke dalam kriteria baik setelah digunakan model Pembelajaran Berdasarkan Masalah pada pelajaran fisika materi fluida statik di SMA Negeri 1 Baureno.<sup>70</sup>

---

<sup>70</sup>Jhelang Annovasho dan Hermin Budiningarti, "Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Peminatan MIPA pada Pelajaran Fisika Materi Fluida Statik di SMA Negeri 1 Baureno Bojonegoro", *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, Vol. 03, No. 03, 2014.

## BAB V

### KESIMPULAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian, pengolahan dan analisis data yang terkumpul tentang pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan alat peraga sederhana terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis di MAN 3 Aceh Selatan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis berbantuan alat peraga sederhana melalui model *Problem Based Learning* di MAN 3 Aceh Selatan memiliki nilai signifikan 0,000, nilai tersebut  $< 0,05$  yang artinya adanya pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan alat peraga sederhana terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis di MAN 3 Aceh Selatan.
2. Respon peserta didik terhadap pelaksanaan pembelajaran fisika melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* dan alat peraga sederhana terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis di MAN 3 Aceh Selatan tergolong kategori baik sekali dengan nilai rata-rata persentase diatas 86%.

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, dalam upaya meningkatkan hasil belajar peserta didik perlu dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pendidik bidang studi Fisika diharapkan dapat menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* dan menggunakan alat peraga sederhana pada proses pembelajaran fisika, khususnya untuk materi yang sesuai dengan model pembelajaran ini.
2. Dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran terutama saat melakukan percobaan dengan alat peraga, peserta didik sebaiknya selalu diingatkan dengan batas waktu yang diberikan agar langkah-langkah lain di dalam *Problem Based Learning* dapat terlaksana dengan baik.
3. Untuk kajian berikutnya bagi peneliti yang lain diharapkan dapat diterapkan pada dua kelas dengan jumlah populasi yang lebih besar.

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH  
Nomor: B- 52/Un.05/FTK/KP.07.6/07/2018

TENTANG :

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

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2003, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
5. Peraturan Presiden Nomor 84 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
6. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama;
9. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KM/K.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
10. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
11. Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Fiska Tanggal, 23 Desember 2015.
- Menperhatikan :

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan  
PERTAMA : Mencabut Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor : B-1451/Un.05/FTK/KP.07.6/01/2018
- KEDUA : Menunjuk Saudara  
1. Mukadi Kardi, M. Ag sebagai Pembimbing Pertama  
2. Sri Ningsih, M.Sc sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi:  
Nama : Dian Rahmawati  
NM : 140204075  
Prodi : PPS  
Judul Skripsi : Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Alat Peraga Sedemikian Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis Di MAN 3 Aceh Selatan.
- KETIGA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2018/2019
- KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan di perbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh  
Pada Tanggal : 05 Juli 2018





**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH  
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
Telp. (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : B- 12929 /Un.05/TU-FTK/ TL.00/11 /2018

23 November 2018

Lamp :

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data  
Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -  
Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a	: Dian Rahmawati
N I M	: 140 204 075
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Fisika
Semester	: IX
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam
A l a m a t	: Lambaro Skep, Jl. Mujahidin II, Lr. Cermal, No.38, Kuta Alam, Banda Aceh

Untuk mengumpulkan data pada:

**MAN 3 Aceh Selatan**

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

**Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Alat Peraga Sederhana Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Fluida Statis di MAN 3 Aceh Selatan**

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An. Dekan,  
Kepala Bagian Tata Usaha,  
  
M. Said Farzah Ali

Kode 6806



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN ACEH SELATAN**

Jalan Syech Abdurrauf Kecamatan Tapak Tuan Kabupaten Aceh Selatan  
Telp. (0656)21032, Faxsimile (0656) 21326, Kode Pos 23714  
Email: [depagaselatan@yahoo.co.id](mailto:depagaselatan@yahoo.co.id)

Nomor : B-3051/Kk.01.01/4/PP.00/11/2018 26 November 2018  
Sifat : Biasa  
Lampiran : 1(satu) Eks.  
Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data  
Menyusun Skripsi

Kepada,  
Yth. Kepala MAN 3 Aceh Selatan  
Di -  
Tempat

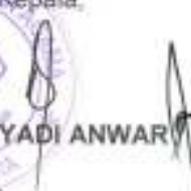
Assalamu'alaikum Wr. Wb.

1. Sehubungan dengan Surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh Nomor :B-12929/Un.08/TU-FTK/TL.00/11/2018 tanggal 23 November 2018 tentang Mohon Izin Mengumpul Data Menyusun Skripsi.
2. Maka Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten Aceh Selatan memberikan izin kepada:

Nama : **DIAN RAHMAWATI**  
NIM : 140 204 075  
Prodi : Pendidikan Fisika  
Semester : IX

Untuk mengumpulkan data sebagai bahan penyusunan skripsi dengan judul "**Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Alat Peraga Sederhana Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis Di MAN 3 Aceh Selatan**" sejauh tidak bertentangan dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

3. Setelah kegiatan dilaksanakan agar dapat memberikan laporan ke Kantor Kementerian Agama Kabupaten Aceh Selatan.
4. Demikian surat ini dikeluarkan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya, terimakasih.

Pih. Kepala,  
  
**SURYADI ANWAR**

Tembusan :

1. Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Provinsi Aceh di Banda Aceh
2. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
3. Mahasiswa yang bersangkutan



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN ACEH SELATAN**  
MADRASAH ALIYAH NEGERI 3 ACEH SELATAN  
Jalan Tapaktuan – Meulaboh Telp. Simpang Tiga Sawang Kec. Sawang  
Email : Manegeria@wasang@yahoo.com.id

Nomor : B-240/Ma.01.01/1/PP.00.6/11/2018. 30 November 2018  
Lampiran : -  
Hal : Izin Penelitian

Kepada,  
Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)  
UTN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh  
Di  
Banda Aceh

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Sehubungan Surat Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten Aceh Selatan, Nomor : B-3051/Kk.01.01/4/PP.00/11/2018, Tanggal 26 November 2018 tentang mohon Izin mengumpulkan data untuk menyusun skripsi, maka dengan ini Kepala Madrasah Aliyah Negeri 3 Aceh Selatan menerangkan bahwa:

Nama : DIAN RAHMAWATI  
Nim : 140 204 075  
Prodi : Pendidikan Fisika  
Semester : IX

Benar yang namanya tersebut diatas telah melaksanakan penelitian, sebagai bahan penyusunan skripsi dengan judul "Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Alat Peraga Sederhana Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis Di MAN 3 Aceh Selatan" mulai tanggal 27 s/d 30 November 2018.

Demikian Surat keterangan ini dikeluarkan semoga dapat dipergunakan dimana perlu.



Tembusan :

1. Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten Aceh Selatan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

*Lampiran 5: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran*

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Satuan Pendidikan : MAN 3 Aceh Selatan  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : XI/Ganjil  
Sub Topik : Fluida Statis  
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (2 x Pertemuan)

**A. Kompetensi Inti (KI)**

- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa inginnya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

**B. Kompetensi Dasar Dan Indikator**

No.	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3	3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.	3.3.1 Mendeskripsikan tekanan hidrostatis 3.3.2 Memformulasikan persamaan hukum tekanan hidrostatis 3.3.3 Menerapkan hukum tekanan hidrostatis dalam kehidupan sehari-hari 3.3.4 Menentukan tekanan mutlak pada suatu kedalaman zat cair 3.3.5 Mendeskripsikan hukum Pascal

		3.3.6 Memformulasikan persamaan hukum Pascal 3.3.7 Menerapkan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari
4	4.3 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik beserta presentasi hasil percobaan.	4.3.1 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat hukum tekanan hidrostatik beserta presentasi hasil percobaan. 4.3.2 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat hukum Pascal beserta presentasi hasil percobaan.

### C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu mendeskripsikan tekanan hidrostatik
2. Peserta didik mampu memformulasikan persamaan hukum tekanan hidrostatik
3. Peserta didik mampu menerapkan hukum tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari
4. Peserta didik mampu menentukan tekanan mutlak pada suatu kedalaman zat cair
5. Peserta didik mampu mendeskripsikan hukum Pascal
6. Peserta didik mampu memformulasikan persamaan hukum Pascal
7. Peserta didik mampu menerapkan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari
8. Peserta didik mampu merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat hukum tekanan hidrostatik beserta presentasi hasil percobaan
9. Peserta didik mampu merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat hukum Pascal beserta presentasi hasil percobaan.

### D. Materi Pembelajaran (Terlampir)

#### Fakta:

- Benda fluida yaitu gas, air, oil, oksigen, dll
- Tekanan dipengaruhi oleh massa jenis zat dan kedalaman benda
- Ketika menyelam semakin dalam dada akan terasa semakin sesak karena adanya tekanan hidrostatik
- Pupa hidrolik dapat digunakan untuk mengangkat mobil

**Konsep:**

- Fluida statis adalah fluida yang tidak bergerak.
- Hukum pascal sangat membantu pekerjaan sehari-hari dengan konsep fluida dalam ruang tertutup mampu mengangkat beban

**Prinsip:**

- Massa jenis didefinisikan sebagai massa persatuan volume

$$\rho = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

- Tekanan didefinisikan sebagai gaya persatuan luas

$$P = \frac{F}{A}$$

- Hukum pokok hidrostatis yakni titik-titik pada kedalaman yang sama memiliki tekanan yang sama, dapat dirumuskan sebagai berikut:  
 $P = P_0 + \rho hg$
- Hukum Pascal berbunyi “tekanan yang diberikan pada suatu cairan pada bejana yang tertutup diteruskan kesetiap titik dalam fluida dan ke dinding bejana

$$\frac{F1}{A1} = \frac{F2}{A2} \quad \text{atau} \quad \frac{F1}{F2} = \frac{A1}{A2} \quad \text{atau} \quad \frac{F1}{F2} = \left(\frac{r1}{r2}\right)^2$$

**Prosedur:**

- Percobaan tekanan hidrostatis
- Percobaan hukum Pascal

**E. Pendekatan dan Metode Pembelajaran**

- Pendekatan : Scientific
- Metode Pembelajaran : Eksperimen, demonstrasi, diskusi kelompok, tanya jawab
- Model Pembelajaran : *Problem Based Learning* (PBL)

### F. Alat dan Sumber Belajar.

- Alat : a. Pesawat Hartl, bejana, penggaris, air.  
b. Selang, suntikan 2 buah (besar dan kecil), air, beban
- Sumber Belajar : a. Siti Fatimah dan Irma Safitri, Fisika Kelas XI, (Sidoarjo: Masmmedia Buana Pustaka), 2013  
b. Marten Kanginan, Fisika, (Jakarta: Erlangga), 2017  
e. LKPD

### G. Langkah-langkah Pembelajaran

#### 1. Pertemuan pertama (2 x 45 menit)

No	Kegiatan	Sintaks PBL	Aktivitas Pembelajaran		Alokasi Waktu
			Pendidik	Peserta Didik	
1.	Kegiatan pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik memberi salam kepada peserta didik</li> <li>• Pendidik mengajak peserta didik untuk berdo'a</li> <li>• Pendidik mengabsen peserta didik</li> <li>• Pendidik memberikan <i>Pretest</i></li> <li>• Apersepsi : pendidik bertanya kepada peserta didik "<i>Coba tekan jari Anda dengan ujung pulpen pada sisi yang runcing, apa yang Anda rasakan? Selanjutnya bandingkan dengan setelah Anda menekan jari Anda</i>"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab salam pendidik.</li> <li>• Peserta didik dan pendidik berdo'a bersama.</li> <li>• Peserta didik menjawab absen pendidik.</li> <li>• Peserta didik menjawab soal <i>pretest</i> yang diberikan pendidik.</li> <li>• Peserta didik menekan jari pada pulpen.</li> </ul>	20 Menit

			<p><i>dengan ujung pulpen pada sisi yang tidak runcing mana yang lebih sakit?”</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivasi : Pendidik menggali konsepsi awal tentang tekanan hidrostatik dengan bertanya kepada peserta didik: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <i>”Jadi apa yang dimaksud dengan tekanan? Faktor-faktor apa yang mempengaruhi tekanan?”</i></li> <li>b) <i>”Bagaimana dengan massa jenis? Apa yang anda ingat tentang konsep massa jenis?”</i></li> </ul> </li> <li>• Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> <li>• Pendidik menginformasikan proses pembelajaran yang akan dilakukan dengan model <i>Problem Based Learning</i> berbasis masalah.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan pendidik dan mendengar penjelasan yang disampaikan pendidik agar termotivasi belajar.</li> <li>• Peserta didik mendengar tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh pendidik.</li> <li>• Peserta didik mendengar informasi yang disampaikan oleh pendidik.</li> </ul>	
2.	<b>Kegiatan Inti</b>	<b>Orientasi peserta didik pada masalah</b>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik mendemonstrasikan sebuah gambar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mengamati gambar yang didemonstrasikan pendidik</li> </ul>	60 Menit

			 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik bertanya kepada peserta didik: <i>“Apa yang bisa kalian lihat pada gambar ini ? Kenapa desain di dasar bendungan semakin menebal ?”</i></li> <li>• Pendidik membantu peserta didik untuk memperkuat konsep hukum tekanan hidrostatis dan menghubungkannya dengan fakta di kehidupan sehari-hari.</li> <li>• Pendidik menilai antusias peserta didik dalam mengamati.</li> </ul> <p><b>Menanyakan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik mempersilahkan peserta didik untuk bertanya dan mendiskusikannya secara bersama dengan melemparkan pertanyaan terlebih dahulu kepada peserta didik lainnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan pendidik.</li> <li>• Peserta didik menyimak dengan baik informasi yang disampaikan oleh pendidik</li> <li>• Peserta didik bertanya dan berdiskusi secara bersama-sama.</li> </ul>	
--	--	--	---	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik menilai keterampilan peserta didik dalam hal menanyakan.</li> </ul>			
		<p><b>Mengorganisasi kan peserta didik untuk belajar</b></p>	<p><b>Mencoba</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik membagikan kelompok yang terdiri atas 4 orang.</li> <li>• Pendidik membagikan LKPD (1) kepada masing-masing kelompok</li> <li>• Pendidik menjelaskan langkah-langkah percobaan</li> <li>• Pendidik mendorong peserta didik untuk bekerja sama untuk memecahkan masalah yang ada pada LKPD.</li> <li>• Pendidik meminta peserta didik untuk melakukan percobaan dengan alat peraga yang sudah disediakan.</li> <li>• Pendidik membimbing dan membantu peserta didik dalam melakukan percobaan.</li> <li>• Pendidik menilai sikap peserta didik dalam kerja kelompok dan menggunakan alat dalam melakukan percobaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik membentuk kelompok sesuai dengan arahan pendidik</li> <li>• Peserta didik menerima LKPD dari pendidik</li> <li>• Peserta didik mendengarkan langkah-langkah percobaan</li> <li>• Peserta didik bekerja sama untuk memecahkan masalah yang ada pada LKPD</li> <li>• Peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya tentang percobaan yang akan dilakukan.</li> </ul>		
		<p><b>Membimbing penyelidikan individual dan kelompok.</b></p>				
		<p><b>Mengembangkan dan menyajikan hasil</b></p>	<p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik meminta peserta didik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menyiapkan hasil</li> </ul>		

		<p><b>karya.</b></p>	<p>untuk menyiapkan laporan hasil diskusi kelompok secara rinci, rapi, dan sistematis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik mengontrol dan membimbing peserta didik dalam membuat laporan hasil diskusi.</li> </ul>	<p>laporan diskusi dengan kelompoknya.</p>	
		<p><b>Menganalisis dan mengevaluasi.</b></p>	<p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik meminta perwakilan dari kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya secara runtun, sistematis, santun dan hemat waktu.</li> <li>• Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi kelompok penyaji dengan sopan.</li> <li>• Pendidik melibatkan peserta didik untuk mengevaluasi jawaban kelompok penyaji dan masukkan dari peserta didik yang lain dan membuat kesepakatan bila jawaban yang disampaikan sudah benar.</li> <li>• Pendidik mengumpulkan semua LKPD peserta didik.</li> <li>• Pendidik memberikan apresiasi kepada kelompok yang aktif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perwakilan dari masing-masing kelompok menyampaikan hasil diskusi peserta didik di depan kelas.</li> <li>• Dari kelompok yang lain memberi tanggapan untuk hasil diskusi dari kelompok penyaji dengan sopan.</li> <li>• Peserta didik ikut serta dalam mengevaluasi jawaban kelompok penyaji serta masukkan dari peserta didik lainnya dan membuat kesepakatan bila jawaban yang disampaikan sudah benar.</li> <li>• Peserta didik mengumpulkan LKPD pada pendidik</li> <li>• Peserta didik mendapatkan apresiasi dari pendidik.</li> </ul>	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik menilai sikap peserta didik dalam menyampaikan presentasi dan berdiskusi dalam menerapkan konsep dalam menyelesaikan soal yang ada di LKPD.</li> </ul>		
3.	<b>Kegiatan Akhir</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik bertanya kepada peserta didik, <i>“Apa yang dapat disimpulkan dari materi hukum tekanan hidrostatis yang kita pelajari hari ini?”</i>.</li> <li>• Pendidik memberikan penguatan terhadap materi yang telah disampaikan.</li> <li>• Pendidik menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran.</li> <li>• Peserta didik mendengar penguatan materi yang disampaikan oleh pendidik</li> <li>• Peserta didik menjawab salam pendidik.</li> </ul>	15 Menit

## 2. Pertemuan kedua (2 x 45 menit)

No	Kegiatan	Sintaks PBL	Aktivitas Pembelajaran		Alokasi Waktu
			Pendidik	Peserta Didik	
1.	<b>Kegiatan pendahuluan</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik memberi salam kepada peserta didik</li> <li>• Pendidik mengajak peserta didik untuk berdo'a</li> <li>• Pendidik mengabsen peserta didik</li> <li>• Apersepsi : Pendidik bertanya kepada peserta didik <i>"Alat apa yang digunakan untuk mengangkat sebuah mobil yang ada di doorsmeer atau apa nama alat yang digunakan untuk mengganti ban mobil"</i></li> <li>• Motivasi : Pendidik menggali konsepsi awal tentang hukum pascal dengan bertanya kepada peserta didik, <i>"Bagaimana cara kerja dari dongkrak hidrolik sehingga bisa mengangkat sebuah mobil"</i></li> <li>• Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> <li>• Pendidik menginformasikan proses pembelajaran yang akan dilakukan dengan model <i>Problem Based</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab salam pendidik.</li> <li>• Peserta didik dan pendidik berdo'a bersama.</li> <li>• Peserta didik menjawab absen pendidik.</li> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan pendidik</li> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan pendidik dan mendengar penjelasan yang disampaikan pendidik agar termotivasi belajar.</li> <li>• Peserta didik mendengar tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh pendidik.</li> <li>• Peserta didik mendengar informasi yang disampaikan oleh pendidik.</li> </ul>	15 Menit

			<i>Learning</i> berbasis masalah.		
2.	<b>Kegiatan Inti</b>	<b>Orientasi peserta didik pada masalah</b>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik mendemonstrasikan sebuah gambar</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik bertanya kepada peserta didik: <i>“Bagaimana mesin pengangkat mobil bisa mengangkat mobil hanya dengan gaya yang kecil?”</i></li> <li>• Pendidik membantu peserta didik untuk memperkuat konsep hukum Pascal dan menghubungkannya dengan fakta di kehidupan sehari-hari.</li> <li>• Pendidik menilai antusias peserta didik dalam mengamati.</li> </ul> <p><b>Menanyakan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik mempersilahkan peserta didik untuk bertanya dan mendiskusikannya secara bersama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mengamati gambar yang didemonstrasikan pendidik</li> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan pendidik.</li> <li>• Peserta didik menyimak dengan baik informasi yang disampaikan oleh pendidik</li> <li>• Peserta didik bertanya dan berdiskusi secara bersama-sama.</li> </ul>	60 Menit

			<p>dengan melemparkan pertanyaan terlebih dahulu kepada peserta didik lainnya</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik menilai keterampilan peserta didik dalam hal menanyakan.</li> </ul>			
		<p><b>Mengorganisasi kan peserta didik untuk belajar</b></p> <p><b>Membimbing penyelidikan individual dan kelompok.</b></p>	<p><b>Mencoba</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik membagikan kelompok yang terdiri atas 4 orang.</li> <li>• Pendidik membagikan LKPD (2) kepada masing-masing kelompok</li> <li>• Pendidik menjelaskan langkah-langkah percobaan</li> <li>• Pendidik mendorong peserta didik untuk bekerja sama untuk memecahkan masalah yang ada pada LKPD.</li> <li>• Pendidik meminta peserta didik untuk melakukan percobaan dengan alat peraga yang sudah disediakan.</li> <li>• Pendidik membimbing dan membantu peserta didik dalam melakukan percobaan.</li> <li>• Pendidik menilai sikap peserta didik dalam kerja kelompok dan menggunakan alat dalam melakukan percobaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik membentuk kelompok sesuai dengan arahan pendidik</li> <li>• Peserta didik menerima LKPD dari pendidik</li> <li>• Peserta didik mendengarkan langkah-langkah percobaan</li> <li>• Peserta didik bekerja sama untuk memecahkan masalah yang ada pada LKPD</li> <li>• Peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya tentang percobaan yang akan dilakukan.</li> </ul>		

		<p><b>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.</b></p>	<p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik meminta peserta didik untuk menyiapkan laporan hasil diskusi kelompok secara rinci, rapi, dan sistematis.</li> <li>• Pendidik mengontrol dan membimbing peserta didik dalam membuat laporan hasil diskusi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menyiapkan hasil laporan diskusi dengan kelompoknya.</li> </ul>	
		<p><b>Menganalisis dan mengevaluasi.</b></p>	<p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik meminta perwakilan dari kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya secara runtun, sistematis, santun dan hemat waktu.</li> <li>• Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi kelompok penyaji dengan sopan.</li> <li>• Pendidik melibatkan peserta didik untuk mengevaluasi jawaban kelompok penyaji dan masukkan dari peserta didik yang lain dan membuat kesepakatan bila jawaban yang disampaikan sudah benar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perwakilan dari masing-masing kelompok menyampaikan hasil diskusi peserta didik di depan kelas.</li> <li>• Dari kelompok yang lain memberi tanggapan untuk hasil diskusi dari kelompok penyaji dengan sopan.</li> <li>• Peserta didik ikut serta dalam mengevaluasi jawaban kelompok penyaji serta masukkan dari peserta didik lainnya dan membuat kesepakatan bila jawaban yang disampaikan sudah benar.</li> </ul>	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik mengumpulkan semua LKPD peserta didik.</li> <li>• Pendidik memberikan apresiasi kepada kelompok yang aktif</li> <li>• Pendidik menilai sikap peserta didik dalam menyampaikan presentasi dan berdiskusi dalam menerapkan konsep dalam menyelesaikan soal yang ada di LKPD.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mengumpulkan LKPD pada pendidik</li> <li>• Peserta didik mendapatkan apresiasi dari pendidik.</li> </ul>	
3.	<b>Kegiatan Akhir</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik bertanya kepada peserta didik, <i>“Apa yang dapat disimpulkan dari materi hukum Pascal yang kita pelajari hari ini?”</i>.</li> <li>• Pendidik memberikan penguatan terhadap materi yang telah disampaikan.</li> <li>• Pendidik memberikan soal posttest</li> <li>• Pendidik menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran.</li> <li>• Peserta didik mendengar penguatan materi yang disampaikan oleh pendidik</li> <li>• Peserta didik menjawab soal posttest</li> <li>• Peserta didik menjawab salam pendidik.</li> </ul>	20 Menit

**H. Penilaian**

<b>Aspek</b>	<b>Teknik Penilaian</b>	<b>Bentuk Instrumen</b>
Kognitif	Tes tulis	Pilihan ganda
Afektif	Pengamatan	Lembar observasi sikap
Psikomotorik	Tes unjuk kerja	Lembar kerja peserta didik (LKPD)

Mengetahui,  
Guru mata pelajaran

Sawang, 26 November 2018  
Peneliti

**JUSNI YAKOP, S.Pd**  
NIP. 1971040519905 2 002

**DIAN RAHMAWATI**  
NIM. 140204075

### LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF (SIKAP)

Satuan Pendidikan : MAN 3 Aceh Selatan  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/Semester : XI IPA/ Ganjil  
 Sub Topik : Fluida Statis

No	Nama peserta didik	Aspek Pengamatan																Skor	Persentase Nilai (%)				
		Sikap memperhatikan penjelasan dan bertanya				Kejujuran				Tanggung jawab				Mengungkapkan ide untuk memecahkan masalah						Bekerjasama dalam kelompok			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1			4	3	2	1
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
Dst																							

#### RUBRIK PENILAIAN ASPEK AFEKTIF

No	Aspek Penilaian	Skor
1	Sikap memperhatikan penjelasan, bertanya atau menjawab, ✓ Peserta didik tidak memperhatikan ✓ Peserta didik memperhatikan, diam, ditanya tidak	1 2

	menjawab. ✓ Peserta didik memperhatikan, ditanya menjawab tapi salah. ✓ Peserta didik memperhatikan, ditanya menjawab benar.	3 4
2	Kejujuran ✓ Selalu bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes. ✓ Sering bertanya kepada kawan sewaktu mengerjakan tes. ✓ Kadang-kadang bertanya kepada kawan sewaktu mengerjakan tes. ✓ Tidak pernah bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes.	1 2 3 4
3	Tanggung Jawab ✓ Tidak aktif melaksanakan tugas dari pendidik dan tidak pernah selesai. ✓ Kurang aktif melaksanakan tugas dari pendidik dan tidak selesai. ✓ Aktif melaksanakan tugas dari pendidik dan selesai tidak tepat waktu. ✓ Aktif melaksanakan tugas dari pendidik dengan baik dan selesai tepat waktu.	1 2 3 4
4	Mengungkapkan ide untuk menyelesaikan masalah ✓ Peserta didik sama sekali tidak mengungkapkan ide ✓ Peserta didik mengungkapkan ide 1 kali ✓ Peserta didik mengungkapkan ide 2 kali atau lebih	1 2 3

	✓ Peserta didik mengungkapkan ide 4 kali atau lebih.	4
5	Bekerjasama dalam kelompok	
	✓ Peserta didik tidak bekerjasama dalam diskusi.	1
	✓ Peserta didik bekerjasama dalam diskusi dengan pasif dari awal sampai akhir.	2
	✓ Peserta didik bekerjasama dalam diskusi dengan aktif setelah mendapat peringatan dari pendidik.	3
	✓ Peserta didik bekerjasama dalam diskusi dari awal sampai akhir.	4

Kriteria penilaian LKPD adalah sebagai berikut:

No	Persentase Nilai	Kategori
1	80 – 100%	Baik Sekali
2	66 – 79 %	Baik
3	56 – 65 %	Cukup
4	40 – 55 %	Kurang
5	30 – 39 %	Gagal

### LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTORIK (LKPD)

Satuan Pendidikan : MAN 3 Aceh Selatan  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/Semester : XI IPA/ Ganjil  
 Sub Topik : Fluida Statis

Kelompok	Nama Peserta Didik	Aspek Pengamatan																Skor	Persentase Nilai (%)				
		Orientasi Peserta Didik pada Masalah				Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar				Membimbing Penyelidikan Individual dan Kelompok				Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya						Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1			4	3	2	1
1																							
2																							
Dst																							

**RUBRIK PENILAIAN LKPD**

No	Aspek Penilaian	Skor
1	Orientasi peserta didik pada masalah ✓ Tidak dapat menunjukkan masalah. ✓ Dapat menunjukkan masalah dengan memerlukan bantuan pendidik (lebih dari sekali). ✓ Dapat menunjukkan masalah dengan benar tetapi kurang tepat. ✓ Dapat menunjukkan masalah dengan tepat dan benar.	1 2 3 4
2	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar ✓ Tidak dapat membuat hipotesis. ✓ Dapat membuat hipotesis dengan memerlukan bantuan pendidik (lebih dari sekali). ✓ Dapat membuat hipotesis dengan benar tapi kurang tepat. ✓ Dapat membuat hipotesis dengan tepat dan benar.	1 2 3 4
3	Membimbing penyelidikan individual dan kelompok ✓ Tidak dapat merangkai alat percobaan. ✓ Dapat merangkai alat percobaan sesuai dalam LKPD dengan memerlukan bantuan pendidik (lebih dari sekali). ✓ Dapat merangkai alat percobaan sesuai dengan LKPD dengan memerlukan bantuan pendidik (sekali). ✓ Dapat merangkai alat percobaan sesuai dengan LKPD tanpa memerlukan bantuan pendidik.	1 2 3 4
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya ✓ Tidak aktif dan tidak dapat melakukan pengamatan dan pengolahan data hasil percobaan.	1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat melakukan pengamatan tetapi tidak dapat mengolah data hasil percobaan.</li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat melakukan pengamatan secara aktif tetapi kurang benar dalam mengolah data hasil percobaan.</li> </ul>	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat melakukan pengamatan dan mengolah data hasil percobaan secara aktif dan benar.</li> </ul>	4
5	<p>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tidak dapat menganalisis dan mengevaluasi dengan benar dan tepat.</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tidak dapat menganalisis tetapi dapat mempresentasikan dan menjawab pertanyaan kelompok lain</li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat menganalisis dan mempresentasikan serta dapat menjawab pertanyaan kelompok lain hanya 1 kali.</li> </ul>	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat menganalisis dan mempresentasikan serta dapat menjawab pertanyaan lain dengan benar hanya 2 kali.</li> </ul>	4

Kriteria penilaian LKPD adalah sebagai berikut:

No	Persentase Nilai	Kategori
1	80 – 100%	Baik Sekali
2	66 – 79 %	Baik
3	56 – 65 %	Cukup
4	40 – 55 %	Kurang
5	30 – 39 %	Gagal



**Rubik Penilaian Soal**

<b>No</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Skor</b>
1-20	Benar	1
	Salah	0
<b>Total</b>		<b>100</b>

Skor maksimum = 20

Skor minimum = 0

Nilai = Skor yang diperoleh : Skor maksimum x 100%

## **FLUIDA STATIS**

Zat yang dapat mengalir digolongkan sebagai fluida. Dengan demikian, zat cair dan gas termasuk fluida. Contoh fluida dalam kehidupan sehari-hari adalah air. Tidak seperti zat lainnya, air merupakan benda yang memiliki karakter khusus karena dapat berada di ketiga wujud zat. Dalam wujud padat, air berupa es, dalam wujud zat cair, air adalah air, dalam wujud gas, air adalah uap air.

Fluida dibagi menjadi dua studi, yaitu statika fluida dan dinamika fluida. Statika fluida mempelajari fluida yang ada dalam keadaan diam (disebut fluida statik). Jika yang diamati adalah zat cair, disebut hidrostatis. Fluida yang sedang bergerak atau mengalir (disebut fluida dinamik).<sup>1</sup>

### **1. Sifat-Sifat Zat Cair**

Berbeda halnya dengan zat padat atau benda padat yang cenderung bersifat kaku dan tegar, zat cair memiliki sifat-sifat yang tidak sekaku zat padat. Sifat-sifat zat cair (khususnya yang dicontohkan disini adalah air) yang umum diantaranya:

- a) Zat cair dapat berubah bentuk bergantung dari wadah penampungnya

Ketika menuangkan air ke dalam gelas, maka air tersebut akan berbentuk seperti gelas, ketika menuangkan air ke dalam mangkuk, maka air tersebut akan berbentuk seperti mangkuk, dan ketika menuangkan air ke dalam botol, maka air tersebut akan berbentuk seperti botol. Artinya adalah zat cair memiliki bentuk yang sesuai dengan wadah penampungnya, dan dapat berubah bentuk sesuai

---

<sup>1</sup>Marten Kanginan, *Fisika*, (Jakarta: Erlangga, 2017), h. 110.

dengan wadahnya. Jika dipindahkan air yang berada dalam botol ke dalam gelas, maka bentuk air berubah dari berbentuk botol menjadi berbentuk gelas.

b) Zat cair menempati ruang dan mempunyai massa

Jika air dituangkan pada sebuah wadah maka air akan menempati ruang dari tempat yang terendah. Ketika air dituangkan pada sebuah wadah yang bentuknya tidak beraturan, maka air akan menyesuaikan bentuk sesuai dengan wadah penampungan. Wadah yang kosong akan terasa lebih ringan dibandingkan dengan wadah yang terisi penuh air. Ini menunjukkan bahwa air juga memiliki massa.

c) Permukaan zat cair selalu mendatar

Coba perhatikan seorang pekerja bangunan yang membawa selang kecil yang panjang dan berisi air untuk mengetahui kedataran pada saat memasang batu bata atau ubin. Pekerja tersebut memanfaatkan salah satu sifat zat cair yakni permukaannya selalu mendatar. Meskipun wadah penampungan air dibuat miring sekalipun, permukaan air akan selalu mendatar.

d) Zat cair mengalir dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah

Ketika menuangkan air ke suatu wadah, kemanakah air itu mengalir? Air selalu mengalir ke tempat yang lebih rendah. Demikian pula halnya aliran air pada sungai selalu mengalir dari arah hulu menuju hilir. Artinya, zat cair mengalir dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah, atau zat cair mengalir di bawah pengaruh gravitasi hingga mencapai daerah terendah yang mungkin untuk menampungnya.

## 2. Massa Jenis

Ketika dicampurkan minyak dan air, minyak selalu berada di atas permukaan air? Mengapa ketika dilemparkan batu ke sebuah kolam, seketika batu itu tenggelam, sedangkan ketika dilemparkan gabus, gabus itu akan mengapung? Semua ini terkait dengan massa jenis yang dimiliki oleh setiap benda. Semakin besar massa jenis sebuah benda, semakin besar peluang benda itu untuk mudah tenggelam. Mengapa minyak selalu berada di atas permukaan air karena minyak memiliki massa jenis yang lebih kecil daripada air. Batu memiliki massa jenis lebih besar dibandingkan dengan gabus sehingga ketika keduanya dilemparkan ke sebuah kolam, maka batu akan segera tenggelam sedangkan gabus akan terapung. Manakah yang memiliki massa jenis lebih besar: air atau es? Ketika dimasukkan sejumlah es batu kedalam seawadiah air, maka es tersebut akan terapung dan tidak akan pernah tenggelam. Hal ini dikarenakan air memiliki massa jenis lebih besar dibandingkan dengan es.

Massa jenis suatu zat didefinisikan sebagai perbandingan antara massa zat itu terhadap volumenya. Massa jenis zat sering juga disebut kerapatan merupakan salah satu sifat penting dari zat itu. Secara matematis, massa jenis zat dituliskan sebagai berikut.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (2-1)$$

Dimana:

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

$m$  = massa zat (kg)

$V$  = volume zat ( $\text{m}^3$ )

Di dalam fluida atau zat cair, sebuah benda yang memiliki massa jenis lebih besar dari air maka benda itu akan tenggelam, sebaliknya bila sebuah benda

memiliki massa jenis lebih kecil dari air maka benda itu akan terapung. Pada kondisi tertentu, ketika massa jenis benda sama atau hampir sama dengan massa jenis air, maka benda itu akan melayang di dalam air.

### 3. Tekanan Hidrostatik

Besaran tekanan didefinisikan sebagai gaya normal (tegak lurus) yang bekerja pada suatu bidang dibagi dengan luas bidang tersebut.<sup>2</sup>

Rumus tekanan

$$P = \frac{F}{A} \quad (2-2)$$

Satuan SI untuk tekanan adalah pascal (disingkat Pa) untuk memberi penghargaan kepada *Blaise Pascal*, penemu hukum Pascal, dengan konversi sebagai berikut.

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

Untuk keperluan cuaca digunakan satuan atmosfer (atm), cmHg atau mmHg dan milibar (mb) dengan konversi sebagai berikut.

$$1 \text{ mb} = 0,001 \text{ bar}$$

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg} = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa} = 1,01 \text{ bar}$$

Untuk menghormati *Torricelli*, fisikawan Italia penemu barometer, ditetapkan satuan tekanan dalam torr dengan konversi sebagai berikut.

$$1 \text{ torr} = 1 \text{ mmHg}$$

---

<sup>2</sup>Marten Kanginan, *Fisika....*, h. 111.

a. Aplikasi Tekanan dalam Keseharian

Untuk dapat meluncur diatas kolam es beku, pemain luncur es menggunakan sepatu luncur. Sepatu luncur memiliki pisau pada bagian bawahnya (Gambar 3.1a). Pisau ini memberi tekanan yang besar pada lantai es beku sehingga es yang berada tepat dibawah pisau mencair, tetapi di kiri-kanannya tidak. Cairan tepat dibawah pisau berfungsi sebagai pelumas, sedangkan es beku di kiri dan kanan pisau tetap mencengkeram pisau sehingga sepatu luncur beserta pemain dapat meluncur di atas kolam beku. Bagian es yang mencair akan segera membeku setelah tekanan pisau hilang karena pemain berpindah posisi.

Jika pemain ski menggunakan seapatu luncur es, pisau akan memberi tekanan besar pada lapisan salju sehingga lapisan salju mencair dan pemain ski justru tidak dapat meluncur diatas salju. Pemain ski justru tidak dapat meluncur di atas salju. Pemain ski justru harus menggunakan sepatu ski yang memiliki luas bidang cukup besar (Gambar 3.1b) agar tekanan yang diberikan pemain ski yang berdiri pada sepatu ski tidak membuat salju mencair dan pemain ski dapat meluncur di atas salju.



(a)



(b)

Gambar 2.1 Pemamfaatan konsep tekanan. (a) Pemain luncur es dan (b) Pemain ski sedang beraksi.

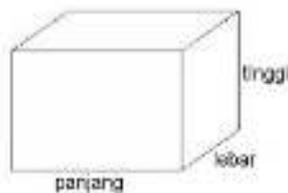
Sumber: *Travelingyuk.com*

Gaya gravitasi menyebabkan zat cair dalam suatu wadah selalu tertarik ke bawah. Semakin tinggi zat cair dalam wadah, semakin besar zat cair tersebut sehingga semakin besar juga tekanan zat pada dasar wadahnya. Tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh beratnya sendiri disebut *tekanan hidrostatik*.<sup>3</sup>

Misalnya, kita anggap zat cair terdiri beberapa lapis. Lapisan bawah ditekan oleh lapisan-lapisan di atasnya sehingga mendapat tekanan yg lebih besar. Lapisan paling atas hanya ditekan oleh udara, sehingga tekanan pada permukaan zat cair sama dengan tekanan atmosfer.

#### b. Penurunan Rumus Tekanan Hidrostatik

Perhatikan Gambar 2.2. Bayangkan luas penampang persegi panjang (luas yang diarsir)  $pl$  yang terletak pada kedalaman  $h$  dibawah permukaan zat cair (massa jenis =  $\rho$ ). Volum zat cair didalam balok =  $p lh$  sehingga massa zat cair didalam balok adalah sebagai berikut.



Gambar 2.2 Balok

Sumber: *Matematikapelita.com*

$$m = \rho V$$

$$= \rho plh$$

---

<sup>3</sup>Marten Kanginan, *Fisika....*, h. 112.

Berat zat cair didalam balok adalah sebagai berikut.

$$F = mg$$

$$= \rho plhg$$

Tekanan zat cair di sembarang titik pada luas bidang yang di arsir adalah sebagai berikut.

$$P_h = \frac{F}{A} = \frac{\rho plhg}{pl} = \rho gh$$

Jadi, *tekanan hidrostatik zat cair* ( $P_h$ ) dengan massa jenis  $\rho$  pada kedalaman  $h$  dirumuskan sebagai berikut.

Tekanan hidrostatik

$$P_h = \rho gh \quad (2-3)$$

Misalnya, tekanan hidrostatik pada kedalaman 50 cm di dalam air ( $\rho_{\text{air}} = 1.000 \text{ kg/m}^3$ ) dengan  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$  adalah  $P = \rho_{\text{air}} gh = (1.000 \text{ kg/m}^3) (9,8 \text{ m/s}^2) (0,50 \text{ m}) = 4.900 \text{ Pa}$  atau 4,9 kPa, sedangkan tekanan hidrostatik pada kedalaman 50 cm di dalam minyak ( $\rho_{\text{minyak}} = 800 \text{ kg/m}^3$ ) adalah  $P = \rho_{\text{minyak}} gh = (800 \text{ kg/m}^3) (9,8 \text{ m/s}^2) (0,50 \text{ m}) = 3.920 \text{ Pa}$  atau 3,92 kPa.

### c. Tekanan Gauge

Tekanan gauge adalah selisih antara tekanan yang tidak diketahui dengan tekanan atmosfer (tekanan udara luar). Nilai tekanan yang diukur oleh alat pengukur tekanan adalah gauge. Adapun tekanan sesungguhnya disebut tekanan mutlak.<sup>4</sup>

Tekanan mutlak = Tekanan gauge + Tekanan atmosfer

$$P = P_{\text{gauge}} + P_{\text{atm}} \quad (2-4)$$

---

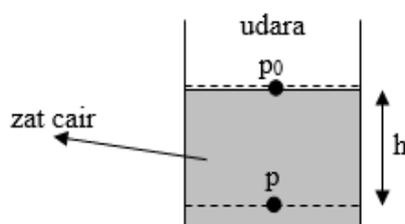
<sup>4</sup>Marten Kanginan, *Fisika....*, h. 113.

Misalnya sebuah ban yang mengandung udara dengan tekanan gauge 2 atm (diukur oleh alat ukur) memiliki tekanan mutlak kira-kira 3 atm. Hal tersebut disebabkan tekanan atmosfer pada permukaan laut kira-kira 1 atm.

d. Tekanan Mutlak pada Suatu Kedalaman Zat Cair

Telah disebutkan sebelumnya bahwa pada lapisan atas zat cair bekerja tekanan atmosfer. Atmosfer adalah lapisan udara yang menyelimuti bumi. Pada tiap bagian atmosfer bekerja gaya tarik gravitasi. Semakin kebawah, semakin berat lapisan udara yang di atasnya. Oleh karna itu, semakin rendah suatu tempat, semakin tinggi tekanan atmosfernya. Dipermukaan laut, tekanan atmosfer bernilai kira-kira 1 atm atau  $1,01 \times 10^5$  Pa.

Perhatikan Gambar 2.3. tekanan pada permukaan zat cair adalah tekanan atmosfer  $P_0$ . Tekanan hidrostatis zat cair pada kedalaman  $h$  adalah  $\rho gh$ .



Gambar 2.3 Pada permukaan zat cair bekerja tekanan atmosfer  $P_0$  sehingga tekanan mutlak pada kedalaman  $h$  adalah  $P = P_0 + \rho gh$  dengan  $\rho gh$  adalah tekanan hidrostatis oleh zat cair.

Sumber: *Wisatafisika.com*

Tekanan hidrostatis zat cair  $\rho gh$  dapat kita miripkan dengan tekanan gauge pada persamaan (2-4). Dengan demikian, tekanan mutlak pada kedalaman  $h$  dirumuskan sebagai berikut.

$$P = P_0 + \rho gh \quad (2-5)$$

Perhatian:

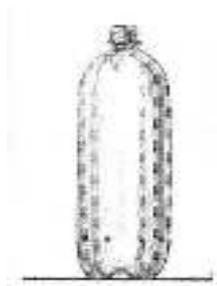
- Jika disebut tekanan pada suatu kedalaman tertentu, yang dimaksud adalah tekanan mutlak.
- Jika tidak diketahui dalam soal, gunakan tekanan udara luar  $P_o = 1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg} = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$ .

Misalnya, tekanan pada kedalaman 1.000 m di bawah permukaan laut (ambil  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ) dapat dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 P &= (1,01 \times 10^5 \text{ Pa}) + (10^3 \text{ kg/m}^3) (9,8 \text{ m/s}^2) (1.000 \text{ m}) \\
 &= 9,9 \times 10^6 \text{ Pa}
 \end{aligned}$$

#### 4. Hukum Pokok Hidrostatika

Pada sebuah botol (Gambar 2.4) kekuatan air yang memancar keluar dari keempat lubang akan sama. Hal tersebut ditunjukkan oleh mendaratnya air di tanah pada jarak mendatar yang sama dari pinggiran botol. Dapat disimpulkan bahwa *semua titik yang terletak pada bidang datar yang sama di dalam zat cair yang sejenis memiliki tekanan (mutlak) yang sama*. Pernyataan inilah yang disebut sebagai ***hukum pokok hidrostatika***.<sup>5</sup>

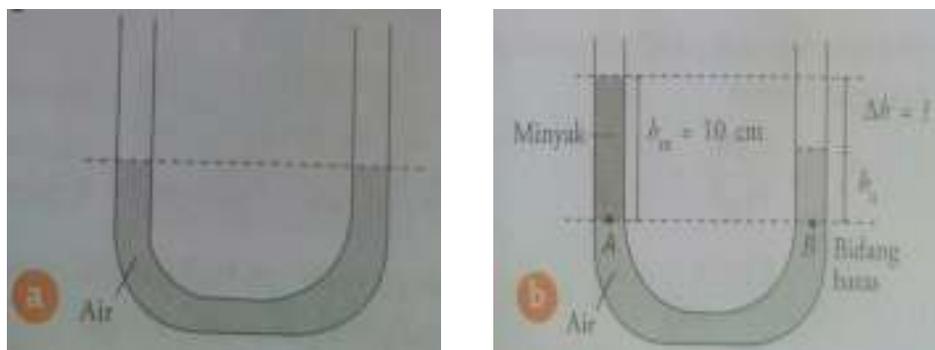


Gambar 2.4 Botol air mineral yang dilubangi  
Sumber: *Fisikaasik.com*

---

<sup>5</sup>Marten Kanginan, *Fisika....*, h. 115.

Misalnya, pipa U mula-mula diisi air ( $\rho_a = 1 \text{ g/cm}^3$ ). Sesuai hukum pokok hidrostatika, ketinggian kolom air pada kedua kaki pipa akan sama seperti Gambar 2.5a. Kemudian, ke dalam kakikiri di tuangkan minyak ( $\rho_m = 0,8 \text{ g/cm}^3$ ). Sesuai hukum pokok hidrostatika, ketinggian cairan pada kedua kaki tidak akan sama, seperti Gambar 3.5b. Berapakah perbedaan ketinggian permukaan minyak dan air pada kedua kaki pipa U ?



Gambar 2.5 Tinggi kolom air pada pipa U  
Sumber: Marten Kanginan, Fisika, 2017.

Perhatikan Gambar 2.5b. Pada bidang batas yang melaluli titik  $A$  pada kaki kiri dan titik  $B$  pada kaki kanan, zat cair nya masih sejenis, yaitu air. Sesuai hukum pokok hidrostatika, tekanan di kedua titik tersebut adalah sama. Tekanan hidrostatika karena ketinggian adalah  $\rho gh$ , sehingga di peroleh hasil sebagai berikut.

$$P_A = P_B$$

$$P_0 + \rho gh_m = P_0 + \rho gh_a$$

$$\rho gh_m = \rho gh_a$$

$$h_a = \frac{\rho h_m}{\rho_a}$$

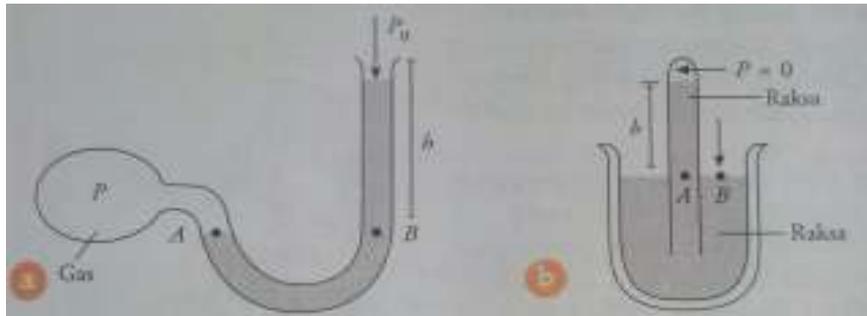
$$= \frac{\left(0,8 \frac{g}{cm^3}\right)(10 \text{ cm})}{1 \text{ g/cm}^3}$$

$$= 8 \text{ cm}$$

Perbedaan ketinggian permukaan minyak dan air pada kedua kaki adalah sebagai berikut.

$$\Delta h = h_m - h_a = 10 \text{ cm} - 8 \text{ cm} = 2 \text{ cm}$$

Dengan menerapkan hukum pokok hidrostatis di titik  $A$  dan  $B$ , maka dapat digunakan persamaan berikut.



Gambar 2.6 Dua alat ukur tekanan: (a) Manometer terbuka (b) Barometer raksa  
Sumber: Marten Kanginan, Fisika, 2017.

Untuk manometer (Gambar 2.6a)

$$P_A = P_B$$

$$P_{\text{gas}} = P_0 + \rho gh \quad (2-6)$$

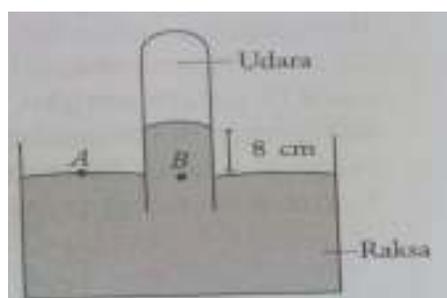
Untuk barometer (Gambar 2.6b)

$$P_A = P_B$$

$$P_0 = \rho gh \quad (2-7)$$

Dengan  $\rho$  adalah massa jenis raksa dan  $h$  adalah tinggi kolom raksa.

Misalnya, Gambar 2.7 menunjukkan pipa kaca berisi udara yang ujung bawahnya tercelup dalam bejana berisi raksa. Berapakah tekanan di dalam pipa jika pada saat itu tekanan atmosfer adalah 76 cmHg?



Gambar 2.7 Pipa kaca berisi udara dan raksa  
Sumber: Marten Kanginan, *Fisika*, 2017.

Titik *A* dan *B* berada pada ketinggian yang sama dan berada dalam cairan sejenis, yaitu raksa. Sesuai hukum pokok hidrostatis adalah sebagai berikut.

$$P_A = P_B$$

$$P_{\text{udara}} + 8 \text{ cmHg} = 76 \text{ cmHg}$$

$$P_{\text{udara}} = 68 \text{ cmHg}$$

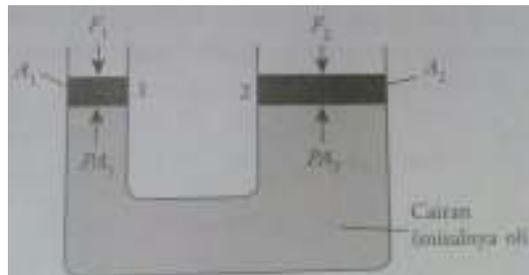
## 5. Hukum Pascal

Ketika memeras ujung kantong plastik berisi air yang memiliki banyak lubang, air memancar dari setiap lubang dengan sama kuat. Hasil percobaan inilah yang diamati oleh Blaise Pascal yang kemudian menyimpulkannya dalam hukum Pascal sebagai berikut.<sup>6</sup>

*“Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah”*

<sup>6</sup>Marten Kanginan, *Fisika....*, h. 119.

Sebuah penerapan sederhana dari hukum Pascal adalah dongkrak hidrolik seperti pada Gambar 2.8. Dongkrak hidrolik terdiri dari atas bejana dengan dua kaki (kaki 1 dan 2) yang masing-masing diberi penghisap. Penghisap 1 memiliki luas penampang  $A_1$  (lebih kecil) dan penghisap 2 memiliki luas penampang  $A_2$  (lebih besar). Bejana diisi dengan cairan (misalnya oli).



Gambar 2.8 Prinsip kerja sebuah dongkrak hidrolik  
Sumber: Marten Kanginan, Fisika, 2017.

Jika penghisap 1 ditekan dengan gaya  $F_1$ , zat cair akan menekan penghisap 1 ke atas dengan gaya  $PA_1$ . Akibatnya, terjadi keseimbangan pada penghisap 1 dan berlaku persamaan berikut.

$$PA_1 = F_1 \quad \text{atau} \quad P = \frac{F_1}{A_1} \quad \dots (*)$$

Sesuai hukum Pascal bahwa tekanan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah, pada penghisap 2 bekerja gaya ke atas  $PA_2$ . Gaya yang seimbang dengan ini adalah gaya  $F_2$  yang bekerja dalam penghisap 2 dengan segala arah ke bawah.

$$PA_2 = F_2 \quad \text{atau} \quad P = \frac{F_2}{A_2} \quad \dots (**)$$

Dengan menyamakan ruas kanan (\*\*) dan (\*), maka hasilnya sebagai berikut:

$$\frac{F_2}{A_2} = \frac{F_1}{A_1} \quad (2-8)$$

$$F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1 \quad (2-9)$$

Persamaan (2-9) menyatakan bahwa perbandingan gaya sama dengan perbandingan luas penghisap. Misalnya, jika luas penghisap 2 adalah 20 kali luas penghisap 1, gaya yang dihasilkan pada penghisap 2 dikalikan dengan 20 sehingga gaya tekan 1.000 N dapat mengangkat sebuah mobil yang memiliki berat 20.000 N.

Penampang penghisap dongkrak hidrolik berbentuk silinder dengan diameter (garis tengah) yang diketahui. Misalnya, penghisap 1 berdiameter  $D_1$ .

$$A_1 = \frac{\pi D_1^2}{4} \quad \text{atau} \quad A_2 = \frac{\pi D_2^2}{4}$$

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{\frac{\pi D_2^2}{4}}{\frac{\pi D_1^2}{4}} = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2$$

Jika nilai perbandingan tersebut kita masukkan ke Persamaan (2-9), akan kita dapatkan hasil sebagai berikut.

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

$$F_2 = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 F_1 \quad (2-10)$$

Persamaan (2-10) menyatakan bahwa perbandingan gaya sama dengan perbandingan kuadrat diameter. Artinya, jika diameter penghisap 2 adalah 10 kali diameter penghisap 1, gaya tekan 100 N pada penghisap 1 dapat mengangkat mobil yang memiliki berat  $(10)^2 \times 100 \text{ N} = 10.000 \text{ N}$  pada penghisap 2.

Banyak sekali aplikasi dari prinsip Pascal yang dapat dijumpai dalam keseharian. Hanya dengan gaya kecil kita dapat memperoleh gaya yang besar.

Prinsip ini banyak dimanfaatkan dalam peralatan teknik untuk membantu pekerjaan kita, diantaranya:<sup>7</sup>

- a. Dongkrak hidrolik
- b. Pompa hidrolik
- c. Mesin hidrolik
- d. Mesin press hidrolik
- e. Rem piringan hidrolik

Untuk mengetahui lebih lanjut tentang prinsip kerja alat-alat di atas, berikut penjelasannya.

- a. Dongkrak hidrolik

Prinsip kerja hidrolik telah kita jelaskan sebelumnya. Biasanya dongkrak hidrolik ini banyak digunakan untuk mengganti ban.



Gambar 2.9 Dongkrak hidrolik  
Sumber: *Fisikaasik.com*

- b. Pompa hidrolik sepeda

Alat ini biasanya banyak dijumpai di bengkel-bengkel sepeda. Prinsip pompa hidrolik adalah anda memberi gaya yang kecil, sehingga pada penghisap

---

<sup>7</sup>Siti Fatimah dan Irma Safitri, *Fisika*, (Sidoarjo: Masmedia Buana Pustaka, 2013), h. 134.

besar akan dihasilkan gaya yang cukup besar. Dengan demikian, pekerjaan memompa sepeda menjadi lebih ringan.



Gambar 2.10 Pompa dongkrak hidrolik  
Sumber: *Fisikaasik.com*

c. Mesin hidrolik pengangkat mobil

Ketika mengunjungi sebuah bengkel besar yang menyediakan fasilitas untuk mencuci mobil, maka tentu akan melihat sebuah mesin hidrolik yang digunakan untuk mengangkat mobil. Tujuan mengangkat mobil adalah agar pekerja dapat membersihkan bagian bawah mobil dengan mudah. Prinsip kerjanya adalah sebagai berikut.<sup>8</sup>

Udara dengan tekanan tinggi masuk melalui keran. Udara ini dimampatkan dalam tabung A. Tekanan udara yang tinggi diteruskan oleh minyak (fluida) ke pengisap B. Pada pengisap B dihasilkan gaya angkat yang besar, sehingga mampu mengangkat mobil.

---

<sup>8</sup>Siti Fatimah dan Irma Safitri, *Fisika....*, h. 135.



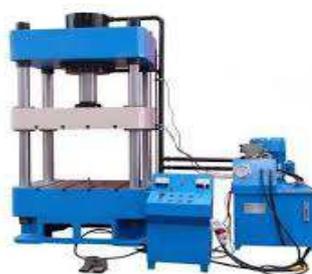
Gambar 2.11 Mesin hidrolik pengangkat mobil

Sumber: *Fisikaasik.com*

d. Mesin press hidrolik

Alat ini biasanya digunakan untuk mengepres barang supaya lebih ringkas. Misalnya, kapas dari perkebunan akan diangkut oleh kapal laut menuju ke pabrik pengolahan kapas, maka kapas ini harus dipres agar ringkas dan memiliki ukuran yang relatif kecil, sehingga tidak banyak menempati ruangan dalam kapal.

Cara kerja dari mesin ini dapat dijelaskan sebagai berikut. Silinder kecil terdiri dari sebuah pompa yang akan menekan di bawah penghisap kecil. Tekanan pada penghisap kecil akan diteruskan oleh cairan dengan sama kuat menuju penghisap pada silinder besar. Dorongan ini akan mengepres kapas yang diletakkan pada sebuah ruang di atas penghisap besar.

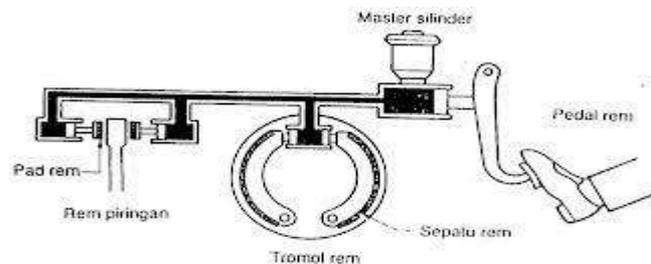


Gambar 2.12 Mesin pengepres hidrolik

Sumber: *Fisikaasik.com*

e. Rem hidrolik

Setiap rem mobil dihubungkan oleh pipa-pipa menuju ke silinder master. Pipa-pipa penghubung dan master silinder diisi penuh dengan minyak rem. Ketika kaki menekan pedal rem, master silinder tertekan. Tekanannya diteruskan oleh minyak rem ke setiap silinder rem. Gaya tekan pada silinder rem menekan sepasang sepatu rem, sehingga menjepit piringan logam. Akibat jepitan ini, timbul gesekan pada piringan yang melawan arah gerak piringan hingga akhirnya menghentikan roda.



Gambar 2.13 Rem hidrolik  
Sumber: *Fisikaasik.com*

Sepasang sepatu dapat menjepit piringan dengan gaya yang besar karena sepasang sepatu tersebut dihubungkan ke pedal rem melalui sistem hidrolik. Ketika menekan silinder yang luas pengisapnya lebih kecil dari pada luas pengisap rem, sehingga pada rem dihasilkan gaya lebih besar. Jika luas penghisap rem dua kali lebih besar dari pada gaya tekan kaki pada pedal rem.

Gesekan sepasang sepatu terhadap piringan menimbulkan panas. Oleh karena permukaan piringan sangat luas jika dibandingkan terhadap luas sepasang sepatu, maka panas yang timbul pada piringan segera dipindahkan ke udara sekitarnya. Ini mengakibatkan suhu sepasang sepatu rem hampir tetap (tidak panas).

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD 1)**  
**PESAWAT HARTL**  
**(TEKANAN HIDROSTATIS)**

Kelompok :

Nama Anggota:

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

**A. Tujuan Percobaan:**

Peserta didik mampu merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat hukum tekanan hidrostatik beserta presentasi hasil percobaan.



**B. Masalah**

Tatan menyelam di laut untuk melihat keindahan dasar laut. Setibanya di dasar laut Tatan melihat keindahan di dasar laut. Kemudian Tatan kembali keatas permukaan laut. Tatan merasakan sakit pada telinganya. Esoknya Tatan berenang di kolam renang rumahnya, saat Tatan berenang ia tidak merasakan sakit pada telinganya. Mengapa ketika Tatan menyelam sangat dalam di laut, telinganya akan merasakan sakit sedangkan di kolam renang tidak merasakan sakit ?

### C. Menunjukkan Masalah

Masalah apa yang terdapat pada pernyataan tersebut ?

**Mengorganisasikan Peserta Didik  
untuk Belajar**

### D. Hipotesis Awal

Kemukakan dugaanmu!

### E. Materi Tekanan Hidrostatik

Setiap benda selalu mendapat pengaruh gaya gravitasi bumi sehingga benda tersebut mempunyai berat. Untuk zat cair, tekanan yang disebabkan oleh beratnya sendiri adalah tekanan hidrostatik. Tekanan hidrostatik dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$P_h = \rho \times g \times h$$

Keterangan:

$p_h$  = tekanan hidrostatik (Pa)

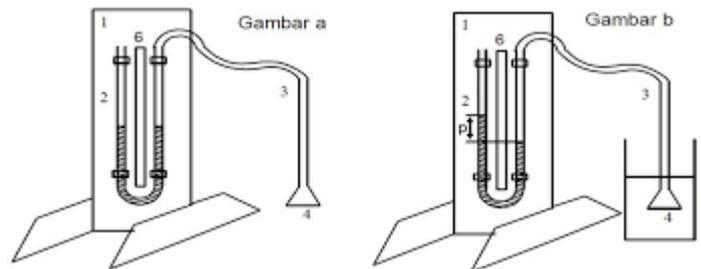
$\rho$  = massa jenis ( $\text{kg/m}^3$ )

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

$h$  = kedalaman zat cair (m)

Dari persamaan diatas menunjukkan bahwa tekanan fluida diam berbanding lurus dengan kedalamannya. Untuk kedalamannya yang sama, besar tekanan adalah sama

kesegala arah. Semakin dalam kedudukan suatu benda, semakin besar tekanan hidrostatik yang dialaminya.



Gambar 1. Menunjukkan adanya perubahan tinggi air ketika diberikan tekanan.

### Membimbing Penyelidikan Individual dan Kelompok

Untuk membuktikan kebenaran dugaanmu, lakukan percobaan di bawah ini!

#### F. Alat dan Bahan

1. Kertas hvs
2. Bejana
3. Balon
4. Selotip
5. Corong
6. Papan
7. Penggaris
8. Selang
9. Pewarna
10. Air

### G. Prosedur Percobaan

1. Siapkan alat dan bahan seperti digambar membentuk pesawat hartl dimana pipa U sudah terisi dengan air berwarna seperti gambar di bawah ini



2. Siapkan air dalam bejana
3. Masukkan ujung selang pesawat hartl yang tertutup balon kedalam bejana yang berisi air tertentu
4. Catat selisih ketinggian air pada pipa U
5. Ulangi kegiatan 3 dan 4 pada kedalaman yang berbeda
6. Catat hasil yang telah diperoleh pada tabel 1 data pengamatan
7. Campurkan garam dengan air
8. Ulangi kegiatan 3 dan 4 pada kedalaman yang berbeda
9. Catat hasil yang telah diperoleh pada tabel 2 data pengamatan

**Mengembangkan dan Menyajikan  
Hasil Karya**

### H. Tabel Data Pengamatan

No	Kedalaman h (cm)	Selisih Ketinggian Air (cm)	Tekanan hidrostatik (Ph)
1.			
2.			
3.			
4.			

**I. Pengolahan Data**

Hitunglah tekanan hidrostatik ( $P_h$ ) untuk massa jenis air  $1000 \text{ kg/m}^3$  dan gaya gravitasi  $9,8 \text{ m/s}^2$ , masukkan nilainya kedalam tabel !

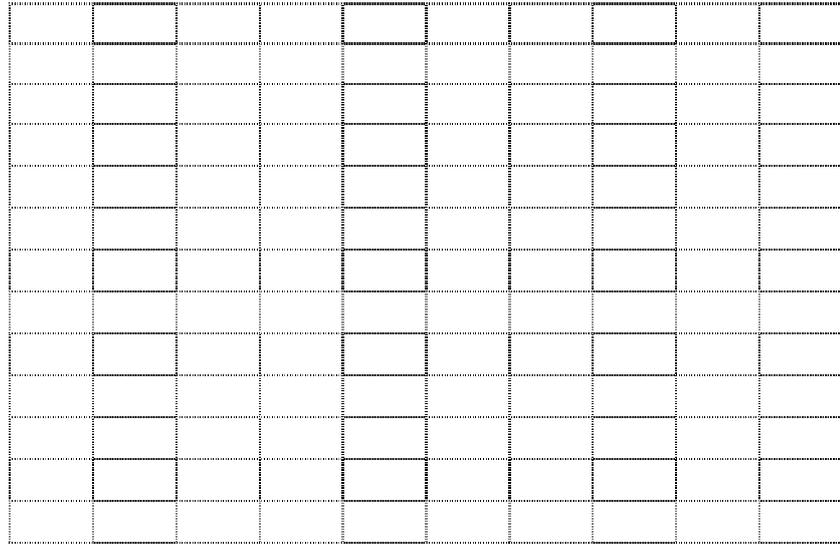
--



Dari data diatas jawablah pertanyaan dibawah ini !

1. Jika selisih tingi permukaan air pada pipa U menunjukkan adanya tekanan yang diberikan oleh air atau yang disebut dengan tekanan hidrostatik ( $P_h$ ), maka:

a. Buatlah grafik hubungan antara  $P_h$  dengan  $h$  ( $P_h$  sebagai sumbu-y dan  $h$  sebagai sumbu-x).



b. Berdasarkan grafik yang telah dibuat, bagaimanakah hubungan antara  $P_h$  dengan  $h$  ?

.....

.....

.....

.....

.....



## J. Penilaian

KELOMPOK	NILAI

Kategori penilaian:

No	Nilai	Kategori
1	80 – 100	Baik Sekali
2	66 – 79	Baik
3	56 – 65	Cukup
4	40 – 55	Kurang
5	30 – 39	Gagal

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD 2 )  
POMPA HIDROLIK SEDERHANA  
(HUKUM PASCAL)**

Kelompok :

Nama Anggota:

6. ....

7. ....

8. ....

9. ....

10. ....

**A. Tujuan Percobaan:**

Peserta didik mampu merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat hukum Pascal beserta presentasi hasil percobaan.



**B. Masalah**

Ali kemarin malam pulang ke kampung halamannya di Medan. Mobil yang dikendarainya sangat kotor dikarenakan hujan saat ia dalam perjalanan pulang ke Medan. David pun berpikir untuk membersihkan mobilnya ke *Doorsmeer* di dekat rumahnya. Mobil David diangkat ke atas dengan menggunakan alat hidrolik kemudian montir mulai membersihkan mobil David. Bagaimana mobil dapat dinaikkan diatas sistem hidrolik tersebut ?

### C. Menunjukkan Masalah

Masalah apa yang terdapat pada pernyataan tersebut ?

**Mengorganisasikan Peserta Didik  
untuk Belajar**

### D. Hipotesis Awal

Kemukakan dugaanmu!

### E. Materi Hukum Pascal

Jika suatu tekanan dari luar diberikan kepada fluida, maka tekanan tersebut akan diteruskan ke segala arah oleh fluida tersebut, dengan besar tekanan sama dengan yang diberikan. Jika gaya  $F$  diberikan pada luas penampang  $A$  maka tekanan sebesar  $P = F/A$  diteruskan ke segala arah, sehingga disebelah kanan terjadi juga tekanan sebesar  $F/A$ .

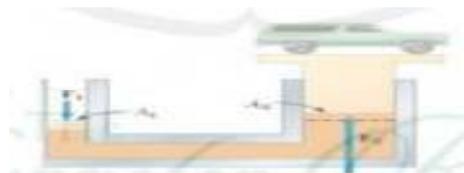
Sebuah terapan sederhana prinsip Pascal adalah dongkrak hidrolik yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini. Jika gaya  $F_1$  diberikan pada pengisap yang lebih kecil, tekanan dalam cairan bertambah dengan  $F_1/A_1$ . Gaya keatas yang diberikan oleh cairan pada pengisap yang lebih besar adalah pertambahan tekanan ini kali luas  $A_2$ . Bila gaya ini disebut  $F_2$  kita dapatkan:

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

Keterangan:

- $F_1$  = Gaya yang kecil (N)  
 $F_2$  = Gaya yang lebih besar (N)  
 $A_1$  dan  $A_2$  = Luas penampang ( $m^2$ )

Jika  $A_2$  jauh lebih besar dari  $A_1$ , sebuah gaya yang kecil  $F_1$  dapat digunakan untuk mengadakan gaya yang jauh lebih besar  $F_2$  untuk mengangkat sebuah beban yang ditempatkan di pengisap yang lebih besar. Contoh alat yang berdasarkan hukum Pascal yang lain adalah Pompa Hidrolik. Pompa hidrolik adalah alat *multiplier* dengan faktor penggali sama dengan perbandingan luas penampang kedua piston. Kursi dokter gigi, pengangkat mobil dan dongkrak, beberapa jenis evaluator dan rem hidrolik, semuanya menggunakan prinsip ini. Perhatikan Gambar di bawah ini.



Gambar (a) : Pompa Hidrolik

Pengangkat hidrolik terdiri atas dua luas penampang, penampang kecil ( $A_1$ ) dan luas penampang besar ( $A_2$ ). Jika pada  $A_1$  diberikan gaya ( $F_1$ ), maka akan menimbulkan tekanan ( $P_1$ ) yang akan diteruskan dan menimbulkan tekanan ( $P_2$ ) pada penampang  $A_2$ .

## Membimbing Penyelidikan Individual dan Kelompok

Untuk membuktikan kebenaran dugaanmu, lakukan percobaan di bawah ini!

### F. Alat dan Bahan

1. Slotip
2. 1 buah selang
3. 2 buah suntikan yang berbeda ukuran
4. 2 buah aqua bekas
5. Air berwarna
6. Gunting
7. Neraca O'haus
8. Jangka sorong
9. Beban

### G. Prosedur Percobaan

1. Siapkan alat dan bahan
2. Setelah itu 2 buah aqua beri lubang pada bagian bawah
3. Siapkan air berwarna kemudian masukkan ke dalam selang
4. Gabungkan ujung-ujung selang pada suntikan
5. Setelah itu rangkai alat percobaan seperti gambar di bawah ini:



6. Kemudian letakkan beban di atas salah satu suntikan
7. Setelah itu suntikan tekan perlahan
8. Kemudian amatilah apa yang terjadi

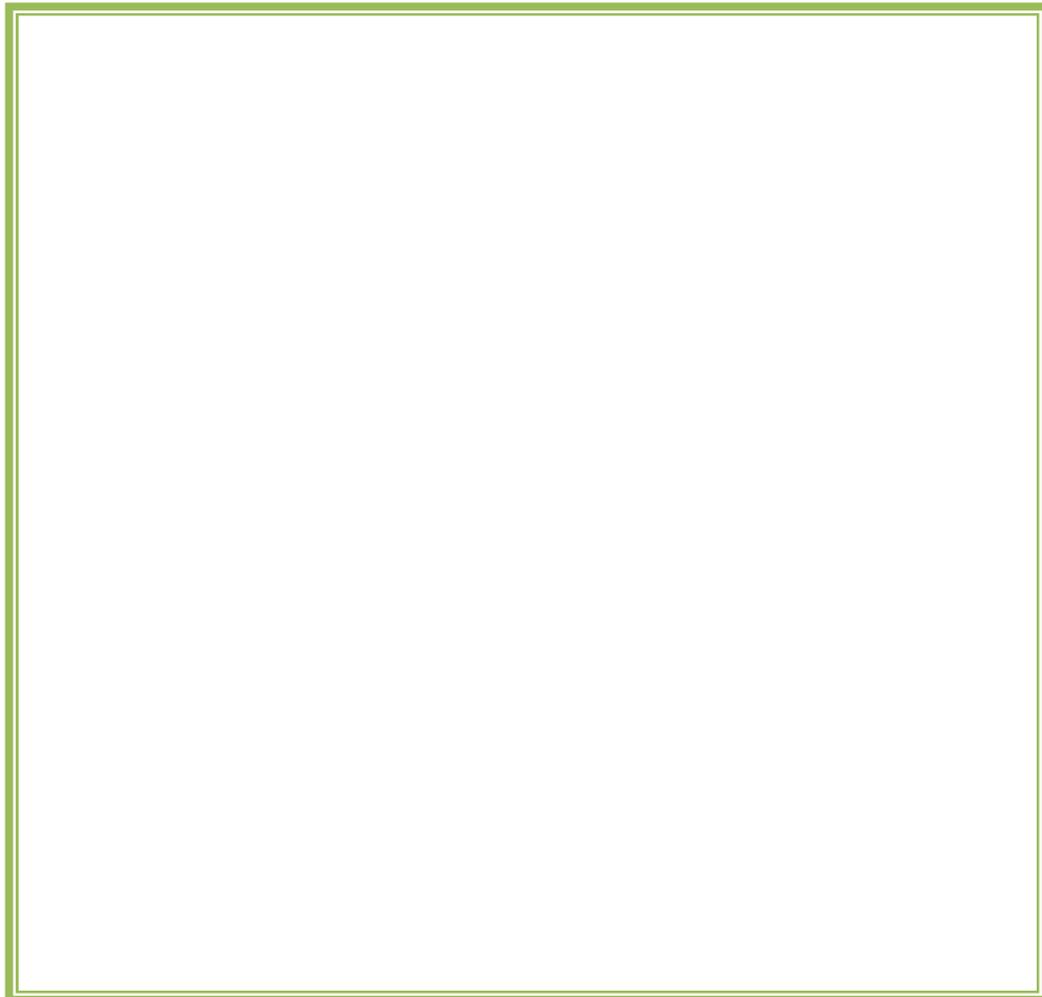


**Mengembangkan dan Menyajikan  
Hasil Karya**

### H. Tabel Data Pengamatan

No	Kedalaman h (cm)	Selisi Ketinggian Air (cm)	Tekanan hidrostatis (Ph)
1.			
2.			
3.			
4.			

### I. Pengolahan Data





## Menganalisis

Dari data diatas jawablah pertanyaan dibawah ini !

1. Bagaimana gaya yang kamu berikan ketika beban diletakkan di penghisap besar dan ketika beban diletakkan di penghisap yang kecil ?

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

2. Apa yang dapat kamu simpulkan dari percobaan tersebut

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



## Mengevaluasi

### J. Penilaian

KELOMPOK	NILAI

Kategori penilaian:

No	Nilai	Kategori
1	80 – 100	Baik Sekali
2	66 – 79	Baik
3	56 – 65	Cukup
4	40 – 55	Kurang
5	30 – 39	Gagal

Lampiran 8: Angket Respon Peserta Didik

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**

Nama :  
Kelas :

Petunjuk Pengisian :

1. Sebelum anda membaca kuisisioner ini, terlebih dahulu anda harus membaca dengan teliti setiap pertanyaan yang diajukan.
2. Berilah tanda cheklist (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat kamu sendiri tanpa dipengaruhi siapapun.
3. Apapun jawaban anda tidak mempengaruhi nilai mata pelajaran fisika anda. Oleh karena itu hendaklah dijawab dengan sebenarnya.

**Keterangan:**

ST = Sangat Setuju  
S = Setuju  
KS = Kurang Setuju

TS = Tidak Setuju  
STS = Sangat Tidak Setuju

a. Respon peserta didik terhadap model *Problem Based Learning* (PBL)

No	Pernyataan	Respon				
		SS	S	KS	TS	STS
1.	Pembelajaran fisika tentang fluida statis yang telah dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran PBL sangat baik dan menarik.					
2.	Saya menginginkan model pembelajaran seperti ini dapat digunakan dalam pembelajaran fisika selanjutnya.					
3.	Saya dapat dengan mudah memahami konsep fluida statis dengan model yang diterapkan pendidik.					
4.	Saya merasakan suasana yang aktif					

	dalam kegiatan pembelajaran fluida statis dengan model yang diterapkan pendidik					
5.	Saya tertarik dengan masalah yang diajukan oleh pendidik dalam mengajarkan pelajaran fisika pada konsep fluida statis					
6.	Model yang diterapkan pendidik ini merupakan hal yang baru bagi saya					
7.	Selama ini saya merasa bosan dengan cara pendidik mengajar fisika di kelas					
8.	Saya merasakan adanya perbedaan antara belajar melalui model ini dengan belajar seperti biasa					
9.	Saya bersemangat dalam belajar fisika dengan model pembelajaran yang diterapkan oleh guru karena adanya masalah yang diajukan pendidik					
10.	Pembelajaran yang diberikan oleh pendidik mengekspresikan ide saya secara luas, bebas dan terbuka					

b. Respon peserta didik terhadap alat peraga sederhana

No	Pernyataan	Respon				
		SS	S	KS	TS	STS
1.	Penggunaan alat peraga yang diterapkan pendidik sangat membantu saya dalam hal belajar pada konsep fluida statis					
2.	Penggunaan alat peraga yang diterapkan pendidik membuat saya lebih bisa berinteraksi dengan pendidik					
3.	Alat peraga yang diterapkan pendidik merupakan media pembelajaran yang baru digunakan di dalam kelas					

4.	Penggunaan alat peraga yang diterapkan pendidik membuat saya dari tidak paham tentang konsep fluida statis menjadi lebih paham					
5.	Saya menyukai cara pendidik mengajar atau menyampaikan konsep fluida statis dengan menggunakan alat peraga					
6.	Merasa lebih aktif belajar dengan menggunakan alat peraga					
7.	Penggunaan alat peraga yang diterapkan pendidik dapat meningkatkan minat belajar saya dalam mempelajari konsep fluida statis					
8.	Penggunaan alat peraga yang diterapkan pendidik dapat membuat saya lebih mudah berinteraksi dengan teman-teman					
9.	Saya menginginkan alat peraga ini digunakan dalam pembelajaran selanjutnya					
10.	Dengan belajar kelompok saya dan kawan-kawan lainnya dapat menyelesaikan soal-soal tentang fluida statis					

**Komentar dan Saran Peserta Didik :**

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 9: Kisi-Kisi Soal

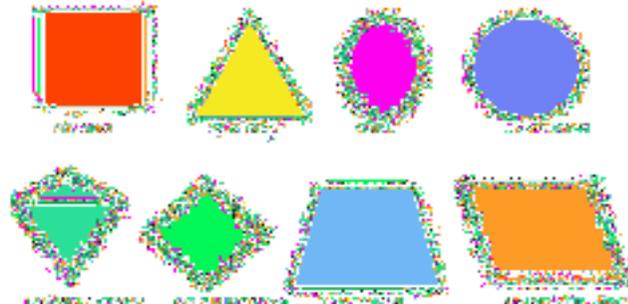
**KISI-KISI SOAL PRE-TEST DAN POST-TEST**

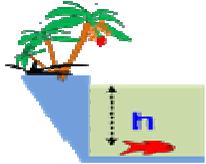
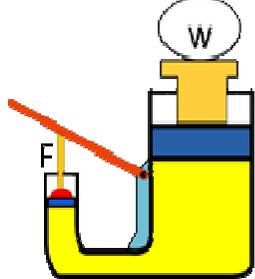
Satuan Pendidikan : MAN 3 Aceh Selatan  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Materi Pokok : Fluida statis  
 Kompetensi Dasar : 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari  
 Kelas / Semester : XI IPA/ Ganjil  
 Bentuk Soal : Pilihan ganda  
 Jumlah Soal : 20 butir soal

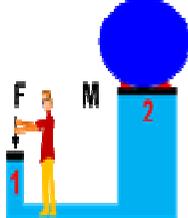
No	Indikator	Soal	Jawaban	Ranah Kognitif				Ket
				C1	C2	C3	C4	
1.	Mendesripsikan hukum Pascal	Sebuah pompa hidrolik membuat massa-massa besar dapat diangkat dengan gaya-gaya kecil sebagai hasil dari prinsip.... a. Pascal b. Bernoulli c. Archimedes d. Joule e. Newton	a	√				
2.	Mendesripsikan tekanan hidrostatis	Tekanan hidrostatis pada sembarang titik yang terletak pada bidang datar didalam sejenis zat cair yang dalam keadaan setimbang adalah sama merupakan bunyi dari.... a. Hukum Pascal b. Massa jenis	d	√				

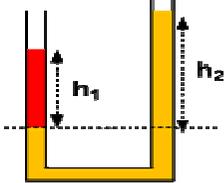
		c. Tekanan hidrostatik d. Hukum utama hidrostatik e. Fluida						
3.	Menerapkan hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari	Peralatan yang menggunakan prinsip dari hukum Pascal adalah.... a. Dongkrak hidrolik      d. Kapal selam b. Kapal laut                      e. Jembatan ponton c. Balon udara	a	√				
4.	Menerapkan hukum tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari	Salah satu yang menerapkan konsep tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari adalah.... a. Balon udara b. Kapal selam c. Dongkrak hidrolik d. Berenang e. Serangga diatas air	d	√				
5.	Mendeskripsikan tekanan hidrostatik	Besar tekanan hidrostatik pada dasar bejana: (1) Sebanding dengan berat zat cair (2) Sebanding dengan tinggi wadah (3) Sebanding dengan luas dasar bejana (4) Sebanding dengan massa jenis zat cairnya Pernyataan yang benar adalah.... a. (1), (2) dan (3) b. (1) dan (3) c. (2) dan (4) d. (4) saja e. Semuanya benar	d		√			
6.	Mendeskripsikan tekanan hidrostatik	Perhatikan gambar berikut !	e		√			

		 <p>Bila wadah di atas diberi air setinggi A, maka ketinggian air pada pipa lain adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ketinggian air di pipa B lebih rendah dari pipa A</li> <li>Ketinggian air di pipa C lebih tinggi dari pipa A</li> <li>Ketinggian air di pipa D lebih tinggi dari pipa B</li> <li>Ketinggian air di pipa C lebih rendah dari pipa A</li> </ol> <p>Ketinggian air di masing-masing pipa sama</p>						
7.	Mendeskrripsikan tekanan hidrostatik	<p>Pernyataan yang benar tentang sifat-sifat tekanan hidrostatik, kecuali...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tekanan hidrostatik berlaku pada zat cair yang tidak bergerak</li> <li>Tekanan yang diakibatkan oleh gaya yang ada pada zat cair terhadap suatu luas bidang tekan pada kedalaman tertentu</li> <li>Besarnya tekanan hidrostatik dipengaruhi oleh massa jenis zat cair</li> <li>Besarnya tekanan hidrostatik dipengaruhi oleh panjang wadah</li> </ol>	d		√			

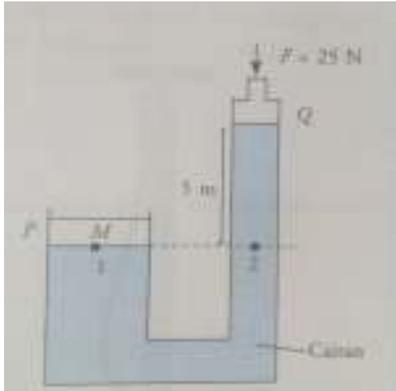
		e. Besarnya tekanan hidrostatik dipengaruhi oleh kedalaman zat cair					
8.	Mendeskripsikan tekanan hidrostatik	<p>Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Diantara bentuk bangun ruang di atas, yang akan memberikan tekanan paling besar jika diletakkan di atas meja adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Persegi, Layang-Layang dan Jajar Genjang</li> <li>Segitiga, Lingkaran, dan Trapesium</li> <li>Belah Ketupat, Oval dan Layang-Layang</li> <li>Lingkaran, Belah Ketupat dan Jajar Genjang</li> <li>Oval, Persegi dan Segitiga</li> </ol>	c		√		
9.	Memformulasikan persamaan hukum tekanan hidrostatik	<p>Sebuah balok kayu mempunyai rapat massa <math>800 \text{ kg/m}^3</math> dan berukuran <math>(30 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 50 \text{ cm})</math>. Tekanan maksimum yang dapat diberikan balok pada permukaan tempat balok berdiri adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.200 Pa</li> <li>2.400 Pa</li> <li>3.200 Pa</li> <li>4.000 Pa</li> <li>4.800 Pa</li> </ol>	d		√		

10.	Menentukan tekanan mutlak pada suatu kedalaman zat cair	<p>Seekor ikan berada pada kedalaman 15 m di bawah permukaan air.</p>  <p>Jika massa jenis air <math>1000 \text{ kg/m}^3</math>, percepatan gravitasi bumi <math>10 \text{ m/s}^2</math> dan tekanan udara luar <math>10^5 \text{ N/m}^2</math>, maka tekanan total yang dialami oleh ikan adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>2,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2</math></li> <li><math>2,5 \times 10^5 \text{ N/m}^2</math></li> <li><math>3,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2</math></li> <li><math>3,5 \times 10^5 \text{ N/m}^2</math></li> <li><math>4,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2</math></li> </ol>	b			√		
11.	Memformulasikan persamaan hukum Pascal	<p>Sebuah dongkrak hidrolik digunakan untuk mengangkat beban.</p>  <p>Jika jari-jari pada pipa kecil adalah 2 cm dan jari-jari pipa besar adalah 18 cm, maka besar gaya minimal yang diperlukan untuk mengangkat beban 81 kg adalah....</p>	a			√		

		a. 10 N b. 20 N c. 30 N d. 40 N e. 50 N						
12.	Memformulasikan persamaan hukum tekanan hidrostatis	Sebuah kursi yang massanya 6 kg memiliki empat kaki yang luas penampangnya $4 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ . Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$ maka tekanan yang dihasilkan oleh kursi adalah.... a. $15 \times 10^3 \text{ Pa}$ b. $1,5 \times 10^5 \text{ Pa}$ c. $30 \times 10^3 \text{ Pa}$ d. $25 \times 10^5 \text{ Pa}$ e. $15 \times 10^3 \text{ Pa}$	a			√		
13.	Memformulasikan persamaan hukum Pascal	Seorang anak hendak menaikkan batu bermassa 1 ton dengan alat seperti gambar berikut!  Jika luas penampang pipa besar adalah 250 kali luas penampang pipa kecil dan tekanan cairan pengisi pipa diabaikan, maka gaya minimal yang harus diberikan anak agar batu bisa terangkat adalah.... a. 10 N b. 20 N c. 30 N d. 40 N e. 50 N	d			√		
14.	Memformulasikan persamaan hukum tekanan hidrostatis	Pipa U diisi dengan air raksa dan cairan minyak seperti terlihat pada gambar!	d			√		

		 <p>Jika ketinggian minyak <math>h_2</math> adalah 27 cm, massa jenis minyak <math>0,7 \text{ g/cm}^3</math> dan massa jenis Hg adalah <math>13,6 \text{ g/cm}^3</math>, maka ketinggian air raksa (<math>h_1</math>) adalah....</p> <p>a. 2,50 cm                      d. 1,39 cm b. 5,23 cm                      e. 1,65 cm c. 3,98 cm</p>					
15.	Memformulasikan persamaan hukum tekanan hidrostatis	<p>Paru paru manusia biasanya dapat bekerja melawan beda tekanan yang kurang dari seperdua puluh tekanan atmosfer standar. Jika Nanda menyelam menggunakan sebuah pipa napas sehingga ia dapat bernapas di dalam laut, kedalaman Nanda menyelam dibawah permukaan air adalah....</p> <p>a. <math>h = 0,3 \text{ m}</math>                      d. <math>h = 0,6 \text{ m}</math> b. <math>h = 0,4 \text{ m}</math>                      e. <math>h = 0,7 \text{ m}</math> c. <math>h = 0,5 \text{ m}</math></p>	c				√
16.	Memformulasikan persamaan hukum tekanan hidrostatis	<p>Tiga jenis cairan di dalam pipa U dalam keadaan setimbang seperti pada gambar. Rapat massa cairan 1 dan cairan 2 berturut-turut <math>2,5 \text{ g/cm}^3</math> dan <math>4 \text{ g/cm}^3</math>. Jika tekanan udara luar <math>1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg}</math> dan rapat massa Hg (raksa) <math>13,5 \text{ g/cm}^3</math>, tekanan hidrostatis di titik A adalah....</p>	e				√



		<p><math>a</math> pada kondisi seperti ini adalah....</p> <p>a. <math>a = \left(\frac{h_2 - h_1}{h_2 + h_1}\right)g</math></p> <p>b. <math>a = (h_2 - h_1) \frac{g}{2}</math></p> <p>c. <math>a = \left(\frac{h_1 - h_2}{h_1 + h_2}\right)g</math></p> <p>d. <math>a = (h_2 - h_1) \frac{g}{4}</math></p> <p>e. <math>a = (h_1 - h_2) \frac{g}{2}</math></p>					
19.	Memformulasikan persamaan hukum Pascal	<p>Silinder kiri <math>P</math> memiliki luas penampang <math>600 \text{ cm}^2</math> dan diberi beban <math>M \text{ kg}</math> seperti pada gambar. Penghisap kanan <math>Q</math> memiliki luas penampang <math>20 \text{ cm}^2</math>, sedangkan beratnya dapat diabaikan. Sistem diisi cairan dengan massa jenis <math>900 \text{ kg/m}^3</math>. Jika sistem seimbang untuk <math>F</math> sebesar <math>25 \text{ N}</math>, maka massa <math>M</math> adalah....</p>  <p>a. 300 kg                      d. 365 kg</p> <p>b. 320 kg                      e. 390 kg</p>	c			√	



*Lampiran 10: Soal Pretest dan Posttest*

**SOAL PRETEST DAN POSTTEST**

Nama Sekolah : MAN 3 Aceh Selatan

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : XI/ Ganjil

**Petunjuk:**

- a. Tuliskan nama dan kelas pada lembar jawaban anda masing-masing.
- b. Jawablah terlebih dahulu soal-soal yang dianggap mudah.
- c. Pilih salah satu jawaban yang menurut anda benar dengan cara memberi tanda silang (x) pada a, b, c, d, dan e.
- d. Jawablah soal dengan teliti.

1. Sebuah pompa hidrolik membuat massa-massa besar dapat diangkat dengan gaya-gaya kecil sebagai hasil dari prinsip....

- |               |           |
|---------------|-----------|
| a. Pascal     | d. Joule  |
| b. Bernoulli  | e. Newton |
| c. Archimedes |           |

2. Tekanan hidrostatis pada sembarang titik yang terletak pada bidang datar didalam sejenis zat cair yang dalam keadaan setimbang adalah sama merupakan bunyi dari....

- a. Hukum Pascal
- b. Massa jenis
- c. Tekanan hidrostatis
- d. Hukum utama hidrostatis
- e. Fluida

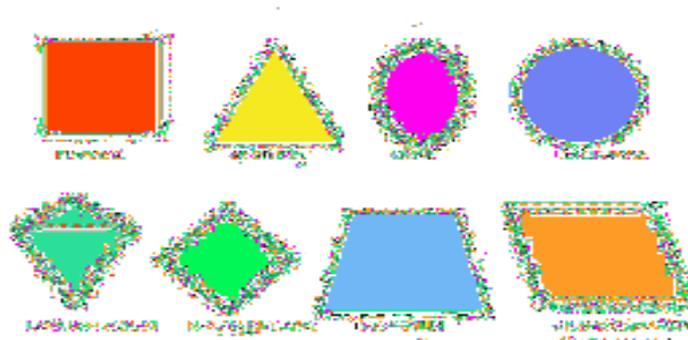
3. Peralatan yang menggunakan prinsip dari hukum Pascal adalah....
- Dongkrak hidrolik
  - Kapal laut
  - Balon udara
  - Kapal selam
  - Jembatan ponton
4. Salah satu yang menerapkan konsep tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari adalah....
- Balon udara
  - Kapal selam
  - Dongkrak hidrolik
  - Berenang
  - Serangga diatas air
5. Besar tekanan hidrostatik pada dasar bejana:
- (1) Sebanding dengan berat zat cair
  - (2) Sebanding dengan tinggi wadah
  - (3) Sebanding dengan luas dasar bejana
  - (4) Sebanding dengan massa jenis zat cairnya
- Pernyataan yang benar adalah....
- (1), (2) dan (3)
  - (1) dan (3)
  - (2) dan (4)
  - (4) saja
  - Semuanya benar
6. Perhatikan gambar berikut !



Bila wadah di atas diberi air setinggi A, maka ketinggian air pada pipa lain adalah ...

- a. Ketinggian air di pipa B lebih rendah dari pipa A
  - b. Ketinggian air di pipa C lebih tinggi dari pipa A
  - c. Ketinggian air di pipa D lebih tinggi dari pipa B
  - d. Ketinggian air di pipa C lebih rendah dari pipa A
  - e. Ketinggian air di masing-masing pipa sama
7. Pernyataan yang benar tentang sifat-sifat tekanan hidrostatik, kecuali....
- a. Tekanan hidrostatik berlaku pada zat cair yang tidak bergerak
  - b. Tekanan yang diakibatkan oleh gaya yang ada pada zat cair terhadap suatu luas bidang tekan pada kedalaman tertentu
  - c. Besarnya tekanan hidrostatik dipengaruhi oleh massa jenis zat cair
  - d. Besarnya tekanan hidrostatik dipengaruhi oleh panjang wadah
  - e. Besarnya tekanan hidrostatik dipengaruhi oleh kedalaman zat cair.

8. Perhatikan gambar di bawah ini!



Diantara bentuk bangun ruang di atas, yang akan memberikan tekanan paling besar jika diletakkan di atas meja adalah....

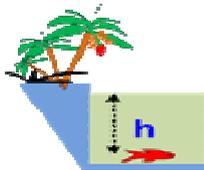
- a. Persegi, Layang-Layang dan Jajar Genjang
- b. Segitiga, Lingkaran, dan Trapesium
- c. Belah Ketupat, Oval dan Layang-Layang
- d. Lingkaran, Belah Ketupat dan Jajar Genjang

e. Oval, Persegi dan Segitiga

9. Sebuah balok kayu mempunyai rapat massa  $800 \text{ kg/m}^3$  dan berukuran (30 cm x 40 cm x 50 cm). Tekanan maksimum yang dapat diberikan balok pada permukaan tempat balok berdiri adalah....

- a. 1.200 Pa  
 b. 2.400 Pa  
 c. 3.200 Pa  
 d. 4.000 Pa  
 e. 4.800 Pa

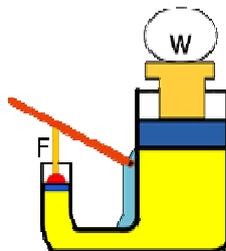
10. Seekor ikan berada pada kedalaman 15 m di bawah permukaan air.



Jika massa jenis air  $1000 \text{ kg/m}^3$ , percepatan gravitasi bumi  $10 \text{ m/s}^2$  dan tekanan udara luar  $10^5 \text{ N/m}^2$ , maka tekanan total yang dialami oleh ikan adalah....

- a.  $2,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$   
 b.  $2,5 \times 10^5 \text{ N/m}^2$   
 c.  $3,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$   
 d.  $3,5 \times 10^5 \text{ N/m}^2$   
 e.  $4,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$

11. Sebuah dongkrak hidrolik digunakan untuk mengangkat beban.



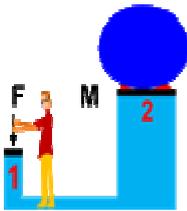
Jika jari-jari pada pipa kecil adalah 2 cm dan jari-jari pipa besar adalah 18 cm, maka besar gaya minimal yang diperlukan untuk mengangkat beban 81 kg adalah....

- a. 10 N  
 b. 20 N  
 c. 30 N  
 d. 40 N  
 e. 50 N

12. Sebuah kursi yang massanya 6 kg memiliki empat kaki yang luas penampangnya  $4 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ . Jika  $g = 10 \text{ m/s}^2$  maka tekanan yang dihasilkan oleh kursi adalah....

- a.  $15 \times 10^3 \text{ Pa}$   
 b.  $1,5 \times 10^5 \text{ Pa}$   
 c.  $30 \times 10^3 \text{ Pa}$   
 d.  $25 \times 10^5 \text{ Pa}$   
 e.  $15 \times 10^3 \text{ Pa}$

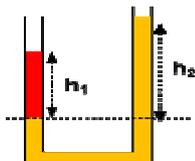
13. Seorang anak hendak menaikkan batu bermassa 1 ton dengan alat seperti gambar berikut!



Jika luas penampang pipa besar adalah 250 kali luas penampang pipa kecil dan tekanan cairan pengisi pipa diabaikan, maka gaya minimal yang harus diberikan anak agar batu bisa terangkat adalah....

- a. 10 N  
 b. 20 N  
 c. 30 N  
 d. 40 N  
 e. 50 N

14. Pipa U diisi dengan air raksa dan cairan minyak seperti terlihat pada gambar!



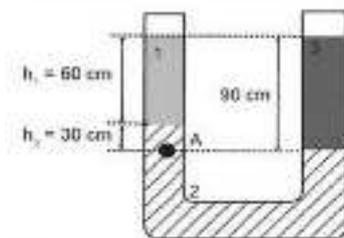
Jika ketinggian minyak  $h_2$  adalah 27 cm, massa jenis minyak  $0,7 \text{ g/cm}^3$  dan massa jenis Hg adalah  $13,6 \text{ g/cm}^3$ , maka ketinggian air raksa ( $h_1$ ) adalah....

- a. 2,50 cm  
 b. 5,23 cm  
 c. 3,98 cm  
 d. 1,39 cm  
 e. 1,65 cm

15. Paru paru manusia biasanya dapat bekerja melawan beda tekanan yang kurang dari seperdua puluh tekanan atmosfer standar. Jika Nanda menyelam menggunakan sebuah pipa napas sehingga ia dapat bernapas di dalam laut, kedalaman Nanda menyelam dibawah permukaan air adalah....

- a.  $h = 0,3$  m  
 b.  $h = 0,4$  m  
 c.  $h = 0,5$  m  
 d.  $h = 0,6$  m  
 e.  $h = 0,7$  m

16. Tiga jenis cairan di dalam pipa U dalam keadaan setimbang seperti pada gambar. Rapat massa cairan 1 dan cairan 2 berturut-turut  $2,5$   $\text{g/cm}^3$  dan  $4$   $\text{g/cm}^3$ . Jika tekanan udara luar  $1$  atm =  $76$  cmHg dan rapat massa Hg (raksa)  $13,5$   $\text{g/cm}^3$ , tekanan hidrostatis di titik A adalah....



- a. 90 cmHg  
 b. 70 cmHg  
 c. 50 cmHg  
 d. 40 cmHg  
 e. 20 cmHg

17. Sebuah manometer U yang berisi raksa digunakan untuk mengukur tekanan gas. Tinggi raksa dalam tabung yang terbuka adalah  $600$  mm lebih tinggi dari tabung U yang dihubungkan ke tangki gas. Jika massa jenis raksa  $1,36 \times 10^4$   $\text{kg/m}^3$ , tekanan atmosfer  $1,01 \times 10^5$  Pa, dan  $g = 9,8$   $\text{m/s}^2$  maka besar tekanan gas itu (dalam pascal) adalah....

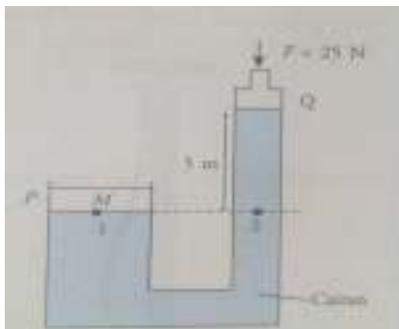
- a.  $1,73 \times 10^5$  Pa  
 d.  $1,67 \times 10^5$  Pa

- b.  $1,81 \times 10^5 \text{ Pa}$  e.  $1,58 \times 10^5 \text{ Pa}$   
 c.  $1,30 \times 10^5 \text{ Pa}$

18. Accelerometer sederhana (alat untuk mengukur percepatan) dapat dibuat dengan cara mengisi sebuah bejana bengkok dengan cairan seperti pada gambar. Selama bergerak ke kiri dengan percepatan tetap  $a$ , ketinggian permukaan cairan pada lengan kiri adalah  $h_1$  dan ketinggian permukaan pada lengan kanan adalah  $h_2$ . Asumsikan diameter bejana jauh lebih kecil dari  $h_1$  maupun  $h_2$ , maka percepatan  $a$  pada kondisi seperti ini adalah....

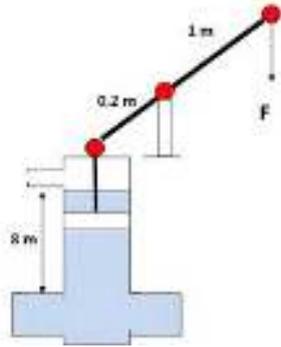
- a.  $a = \left( \frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_2 + \rho_1} \right) g$   
 b.  $a = (h_2 - h_1) \frac{g}{2}$   
 c.  $a = \left( \frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} \right) g$   
 d.  $a = (h_2 - h_1) \frac{g}{4}$   
 e.  $a = (h_1 - h_2) \frac{g}{2}$

19. Silinder kiri  $P$  memiliki luas penampang  $600 \text{ cm}^2$  dan diberi beban  $M \text{ kg}$  seperti pada gambar. Penghisap kanan  $Q$  memiliki luas penampang  $20 \text{ cm}^2$ , sedangkan beratnya dapat diabaikan. Sistem diisi cairan dengan massa jenis  $900 \text{ kg/m}^3$ . Jika sistem seimbang untuk  $F$  sebesar  $25 \text{ N}$ , maka massa  $M$  adalah....



- a. 300 kg d. 365 kg  
 b. 320 kg e. 390 kg  
 c. 345 kg

20. Sebuah pompa air dengan luas penampang pipa sebesar  $75 \text{ cm}^2$  akan digunakan untuk memompa air dari kedalaman 8 m seperti pada gambar. Jika pada saat memompa timbul gaya gesekan pada penghisap 20 N dan gesekan-gesekan lain di abaikan, gaya minimum yang diperlukan untuk memompa adalah....



- a. 124 N  
 b. 120 N  
 c. 116 N  
 d. 100 N  
 e. 40 N

*Lampiran 11: Kunci Jawaban*

**KUNCI JAWABAN**

- |       |       |
|-------|-------|
| 1. A  | 11. A |
| 2. D  | 12. A |
| 3. A  | 13. D |
| 4. D  | 14. D |
| 5. D  | 15. C |
| 6. E  | 16. E |
| 7. D  | 17. B |
| 8. C  | 18. A |
| 9. D  | 19. C |
| 10. B | 20. A |

Lampiran 12: Validasi Instrumen

**VALIDASI INSTRUMEN SOAL TES**

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Fluida Statis

Petunjuk:

Berilah tanda silang (x) pada salah satu alternatif yang sesuai dengan penilaian anda, jika:

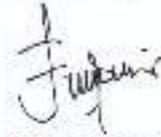
Skor 2 : Jika soal/tes sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Skor 1 : Apabila soal/tes sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau kebalikannya.

Skor 0 : Apabila soal/tes tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Nomor soal	Validasi		
	Skor 2	Skor 1	Skor 0
1	X		
2	X		
3	X		
4	X		
5	X		
6	X		
7	X		
8	X		
9	X		
10	X		
11	X		
12	X		
13	X		
14	X		
15	X		
16	X		
17	X		
18	X		
19	X		
20	X		

Banda Aceh, 23 November  
Validator,



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

### VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Fluida Statis

Petunjuk:

1. Kami mohon, kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi rpp yang kami susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Untuk revisi-revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu di revisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

Skala penilaian

1 = tidak valid

3 = valid

2 = kurang valid

4 = sangat valid

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	<b>FormatRPP</b>				
	1. Sesuai format Kurikulum 2013				✓
	2. Kesesuaian penjabaran antara KD kedalam indikator			✓	
	3. Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian KD			✓	
	4. Kejelasan rumusan indikator				✓
	5. Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang diperlukan			✓	
2.	<b>Isi RPP</b>				
	1. Standar kompetensi dan kompetensi dasar pembelajaran dirumuskan dengan jelas			✓	
	2. Menggambarkan kesesuaian model pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan			✓	
	3. Langkah-langkah pembelajaran dirumuskan			✓	

	dengan jelas dan mudah dipahami				
	<b>Bahasa</b>				
3.	1. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa indonesia yang baku			✓	
	2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif			✓	
	3. Bahasa mudah dipahami			✓	
	<b>Waktu</b>				
4.	1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan pembelajaran				✓
	2. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan pembelajaran			✓	
	<b>Manfaat Lembar RPP</b>				
5.	1. Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran				✓
	2. Dapat digunakan untuk menilai keberhasilan belajar			✓	

**Penilaian secara umum (berilah tanda X)**

Format Rencana Pelaksanaan Pembelajaran ini:

- a. Sangat baik
- b. Baik
- c. Kurang baik
- d. Tidak baik

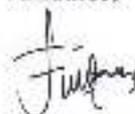
**Catatan:**

.....

.....

.....

Banda Aceh, 23 November 2018  
Validator,



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

**LEMBAR VALIDASI**  
**LEMBAR KERJA/DISKUSI PESERTA DIDIK**

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Fluida Statis

**Petunjuk**

1. Saya mohon, kiranya bapak /ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi LKPD yang saya susun
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, dimohon bapak/ibu memberikan tanda ceklist pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu
3. Untuk revisi-revisi, bapak/ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang saya sediakan

**Skala Penilaian :**

- 1 = tidak valid
- 2 = kurang valid
- 3 = valid
- 4 = sangat valid

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1	<b>Format LKPD &amp; LDPD</b> 1. Kejelasan pembagian materi 2. Kemenarikan			✓	✓
2	<b>Isi LKPD</b> 1. Isi sesuai dengan kurikulum dan RPP 2. Isi sesuai dengan konsep dan materi 3. Sesuai urutan materi 4. Sesuai dengan model yang digunakan			✓	✓
3	<b>Bahasa &amp; Penulisan</b> 1. Soal yang dirumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak menimbulkan penafsiran ganda 2. Menggunakan istilah-istilah yang mudah dipahami 3. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa			✓	

	Indonesia yang baku			
--	---------------------	--	--	--

Penilaian secara umum (berilah tanda X)

Format lembar kerja peserta didik ini,

a = Sangat baik

= Baik

c = Kurang baik

d = Tidak baik

**Catatan :**

.....

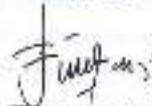
.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 23 November 2018  
Validator,



Fera Annisa, M.Sc  
NIDN: 2005018703

### LEMBAR VALIDASI ANGKET PESERTA DIDIK

#### A. Petunjuk

Berikan tanda silang (X) pada nomor yang ada dalam kolom skala penilaian yang sesuai menurut pendapat bapak/ibu.

#### B. Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

No	Aspek yang Ditinjau	Skala Penilaian
I	Format	
	Sistem penomoran jelas	1. Penomorannya tidak jelas 2. Sebagian besar sudah jelas <input checked="" type="checkbox"/> 3. Seluruh penomorannya sudah jelas
	Pengaturan tata letak	1. Letaknya tidak teratur <input checked="" type="checkbox"/> 2. Sebagian besar sudah teratur 3. Tata letak seluruhnya sudah teratur
	Jenis dan ukuran huruf	1. Seluruhnya berbeda-beda 2. Sebagian besar sudah teratur <input checked="" type="checkbox"/> 3. Seluruhnya sama
	Kesesuaian antara fisik multi representasi dengan peserta didik	1. Tidak sesuai 2. Sebagian sesuai <input checked="" type="checkbox"/> 3. Seluruhnya sesuai
	Memiliki daya tarik	1. Tidak menarik 2. Hanya beberapa yang menarik <input checked="" type="checkbox"/> 3. Menarik
II	Bahasa	
	Kebenaran tata bahasa	1. Tidak dapat dipahami 2. Sebagian dapat dipahami <input checked="" type="checkbox"/> 3. Dapat dipahami

Banda Aceh, 23 November 2018  
 Validator,



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

### VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Fluida Statis

Petunjuk:

1. Kami mohon, kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi rpp yang kami susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklist (√) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Untuk revisi-revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu di revisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

Skala penilaian

1 = tidak valid

3 = valid

2 = kurang valid

4 = sangat valid

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	<b>FormatRPP</b>				
	1. Sesuai format Kurikulum 2013				√
	2. Kesesuaian penjabaran antara KD kedalam indikator			√	
	3. Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian KD			√	
	4. Kejelasan rumusan indikator			√	
2.	5. Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang diperlukan			√	
	<b>Isi RPP</b>				
	1. Standar kompetensi dan kompetensi dasar pembelajaran dirumuskan dengan jelas			√	
	2. Menggambarkan kesesuaian model pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan			√	
	3. Langkah-langkah pembelajaran dirumuskan			√	

	dengan jelas dan mudah dipahami				
3.	<b>Bahasa</b> 1. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku 2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif 3. Bahasa mudah dipahami			✓ ✓ ✓	
4.	<b>Waktu</b> 1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan pembelajaran 2. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan pembelajaran			✓ ✓	
5.	<b>Manfaat Lembar RPP</b> 1. Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran 2. Dapat digunakan untuk menilai keberhasilan belajar			✓ ✓	

**Penilaian secara umum (berilah tanda X)**

Format Rencana Pelaksanaan Pembelajaran ini:

- a. Sangat baik
- b. Baik
- c. Kurang baik
- d. Tidak baik

Catatan:

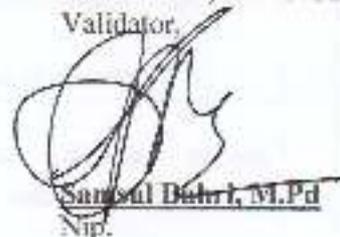
.....

.....

.....

Banda Aceh, 22 November 2018

Validator,



Sambul Dehri, M.Pd

Nip.

**LEMBAR VALIDASI**  
**LEMBAR KERJA/DISKUSI PESERTA DIDIK**

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Fluida Statis

Petunjuk

1. Saya mohon, kiranya bapak /ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi LKPD yang saya susun
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, dimohon bapak/ibu memberikan tanda ceklist pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu
3. Untuk revisi-revisi, bapak/ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang saya sediakan

Skala Penilaian :

- 1 = tidak valid
- 2 = kurang valid
- 3 = valid
- 4 = sangat valid

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1	<b>Format LKPD &amp; LDPD</b>				
	1. Kejelasan pembagian materi 2. Kemenarikan			✓	
2	<b>Isi LKPD</b>				
	1. Isi sesuai dengan kurikulum dan RPP			✓	
	2. Isi sesuai dengan konsep dan materi			✓	
	3. Sesuai urutan materi			✓	
	4. Sesuai dengan model yang digunakan			✓	
3	<b>Bahasa &amp; Penulisan</b>				
	1. Soal yang dirumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓	
	2. Menggunakan istilah-istilah yang mudah dipahami			✓	
	3. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa			✓	

	Indonesia yang baku				
--	---------------------	--	--	--	--

Penilaian secara umum (berilah tanda X)

Format lembar kerja peserta didik ini,

a = Sangat baik

b = Baik

c = Kurang baik

d = Tidak baik

Catatan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 22 November 2018

Validator



Samsul Bakri, M.Pd

NIP

### VALIDASI INSTRUMEN SOAL TES

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Fluida Statis

Petunjuk:

Berilah tanda silang (x) pada salah satu alternatif yang sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2 : Jika soal/tes sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Skor 1 : Apabila soal/tes sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau kebalikannya.

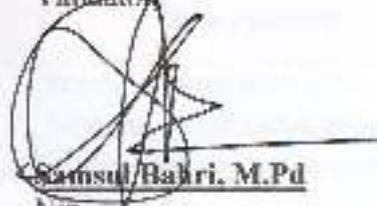
Skor 0 : Apabila soal/tes tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Nomor soal	Validasi		
	Skor 2	Skor 1	Skor 0
1		x	
2		x	
3		x	
4	x		
5	x		
6	x		
7	x		
8	x		
9	x		
10	x		
11		x	
12	x		
13	x		
14	x		
15	x		
16	x		
17	x		
18		x	
19	x		
20	x		
21	x		
22	x		

23	X		
24	K		
25	K		

Banda Aceh, 22 November 2018

Validator



Samsul Bahri, M.Pd  
Nip.

### LEMBAR VALIDASI ANGKET PESERTA DIDIK

#### A. Petunjuk

Berikan tanda silang (X) pada nomor yang ada dalam kolom skala penilaian yang sesuai menurut pendapat bapak/ibu.

#### B. Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

No	Aspek yang Ditinjau	Skala Penilaian
I	Format	
	Sistem penomoran jelas	1. Penomorannya tidak jelas 2. Sebagian besar sudah jelas <input checked="" type="checkbox"/> 3. Seluruh penomorannya sudah jelas
	Pengaturan tata letak	1. Letaknya tidak teratur <input checked="" type="checkbox"/> 2. Sebagian besar sudah teratur 3. Tata letak seluruhnya sudah teratur
	Jenis dan ukuran huruf	1. Seluruhnya berbeda-beda 2. Sebagian besar sudah teratur <input checked="" type="checkbox"/> 3. Seluruhnya sama
	Kesesuaian antara fisik multi representasi dengan peserta didik	1. Tidak sesuai 2. Sebagian sesuai <input checked="" type="checkbox"/> 3. Seluruhnya sesuai
	Memiliki daya tarik	1. Tidak menarik 2. Hanya beberapa yang menarik <input checked="" type="checkbox"/> 3. Menarik
II	Bahasa	
	Kebenaran tata bahasa	1. Tidak dapat dipahami 2. Sebagian dapat dipahami <input checked="" type="checkbox"/> 3. Dapat dipahami

Banda Aceh, November 2018

Validator,

  
Samsul Bahri, M.Pd  
 Nip.

Lampiran 13: Analisis Hasil Ulangan Harian

ANALISIS HASIL ULANGAN HARIAN												
Mata Pelajaran Kelas/Semester		: Fisika : XI-IPA/ Ganjil			Materi KKM			: Dinamika dan Keseimbangan Benda Tegar : 73				
NO	NAMA SISWA	NO SOAL, SKOR DAN NILAI YANG DIPEROLEH								JML NILAI	KETUNTASAN	
		1	2	3	4	5	6	7	8		YA	TIDAK
1	AFRIANI	5	5	10	8	12	10	15	0	65		√
2	AISYA MUNAWARAH	5	5	10	8	10	15	18	0	71		√
3	AKHRAL FITRA	5	5	6	6	8	10	10	0	50		√
4	ANISA UMAIRA	5	5	8	10	12	15	20	0	75	√	
5	ARIF FATWA	5	4	6	8	10	12	15	0	60		√
6	AYU WANDIRA	5	5	8	10	12	15	18	0	73	√	
7	DIRMAN	5	3	6	4	8	10	15	0	51		√
8	FAJRUL ADMI	5	3	6	4	6	10	15	0	49		√
9	NELLY SALMA	5	5	10	10	12	12	20	0	74	√	
10	NOPIA RAHMANIZA	5	5	10	10	12	15	18	0	75	√	
11	NURHAYANI	5	5	10	10	12	10	18	0	70		√
12	NUR SAFITRI	5	5	10	10	12	12	20	0	74	√	
13	MARIA VIRZA	5	5	8	10	12	15	18	0	73	√	
14	MERI HUSNI	5	5	10	10	10	15	20	0	75	√	
15	MUHAMMAD ALIZAR	5	3	8	6	8	12	15	0	57		√
16	MUHAMMAD FADHIL	5	4	8	8	6	12	15	0	58		√
17	MULYANDA	5	3	6	8	6	10	15	0	53		√
18	MUNAWIR	5	3	6	6	6	10	15	0	51		√
19	RUSNUL MARFIRAN	5	5	10	10	10	12	20	0	72		√
20	SISKA URBA	5	5	10	10	12	15	20	0	77	√	

Perorangan : Jumlah peserta didik yang tuntas belajar : 8  
: Jumlah peserta didik yang harus remedial : 12

Sawang, 6 Agustus 2018  
Guru Bidang Studi Fisika

  
JUSNI YAKOP, S.Pd  
NIP. 19710405199052002

## ANALISIS HASIL ULANGAN HARIAN

Mata Pelajaran  
Kelas/Semester

: Fisika  
: XI-IPA/ Ganjil

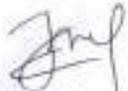
Materi  
KKM

: Elastisitas Zat Padat  
: 73

NO	NAMA SISWA	NO SOAL, SKOR DAN NILAI YANG DIPEROLEH								JML NILAI	KETUNTASAN	
		1	2	3	4	5	6	7	8		YA	TIDAK
1	AFRIANI	5	10	8	10	8	15	6	12	74	√	
2	AISYA MUNAWARAH	5	10	8	10	8	15	6	15	77	√	
3	AKHRAL FITRA	5	5	8	8	6	10	4	10	52		√
4	ANISA UMAIRA	5	8	10	10	8	12	4	15	72		√
5	ARIF FATWA	5	5	8	10	8	10	0	10	56		√
6	AYU WANDIRA	5	10	10	10	8	15	4	10	72		√
7	DIRMAN	5	8	10	10	6	10	2	12	63		√
8	FAJRUL ADMI	5	8	10	8	6	10	2	12	61		√
9	NELLY SALMA	5	8	8	10	10	15	6	15	77	√	
10	NOPITA RAHMANIZA	5	8	10	10	8	15	6	15	77	√	
11	NURHAYANI	5	10	8	10	8	12	6	12	69		√
12	NUR SAFITRI	5	10	10	10	8	12	6	15	76	√	
13	MARIA VIRZA	5	8	10	10	10	15	6	10	74	√	
14	MERI HUSNI	5	10	8	10	8	15	6	12	74	√	
15	MUHAMMAD ALIZAR	5	5	8	10	8	10	4	10	60		√
16	MUHAMMAD FADHIL	5	5	8	10	8	10	2	8	56		√
17	MILYANDA	5	8	8	8	6	8	0	10	53		√
18	MUNAWIR	5	5	8	8	6	10	0	10	52		√
19	RUSNUL MARFIRAN	5	10	10	10	8	12	6	12	73	√	
20	SISKA URBA	5	10	8	10	8	15	4	15	75	√	

Perorangan : Jumlah peserta didik yang tuntas belajar : 9  
: Jumlah peserta didik yang harus remedial : 11

Sawang, 28 Agustus 2018  
Guru Bidang Studi Fisika

  
JUSNI YAKOP, S.Pd  
NIP. 19710405199052002

## ANALISIS HASIL ULANGAN HARIAN

Mata Pelajaran  
Kelas/Semester: Fisika  
: XI-IPA/ GanjilMateri  
KKM: Fluida Statik  
: 73

NO	NAMA SISWA	NO SOAL, SKOR DAN NILAI YANG DIPEROLEH								JML NILAI	KETUNTASAN	
		1	2	3	4	5	6	7	8		YA	TIDAK
1	AFRIANI	5	5	10	10	15	12	3	12	72		√
2	AISYA MUNAWARAH	5	5	10	10	15	12	5	10	72		√
3	AKHRAL FITRA	5	2	8	10	10	10	0	6	51		√
4	ANISA UMIRA	5	5	10	10	15	15	5	10	75	√	
5	ARIF FATWA	5	2	8	10	12	10	0	6	53		√
6	AYU WANDIRA	5	5	10	10	15	12	3	20	80	√	
7	DIRMAN	5	2	10	10	10	10	0	10	57		√
8	FAJRUL ADMI	5	2	10	10	10	10	0	6	53		√
9	NELLY SALMA	5	5	10	10	15	12	5	15	77	√	
10	NOPITA RAHMANIZA	5	5	10	10	12	12	3	15	62		√
11	NURHAYANI	5	5	10	10	12	15	3	15	65		√
12	NUR SAFITRI	5	5	10	10	15	10	5	12	72		√
13	MARIA VIRZA	5	5	10	10	15	12	5	20	82	√	
14	MERI HUSNI	5	5	10	10	15	10	5	20	80	√	
15	MUHAMMAD ALIZAR	5	2	8	10	15	10	0	6	56		√
16	MUHAMMAD FADHIL	5	5	10	10	15	8	0	8	61		√
17	MULYANDA	5	2	8	10	10	10	0	6	51		√
18	MUNAWIR	5	2	8	10	12	12	0	6	55		√
19	RUSNUL MARFIRAN	5	5	10	10	15	15	3	15	78	√	
20	SISKA URBA	5	5	10	10	15	12	5	20	82	√	

Perorangan : Jumlah peserta didik yang tuntas belajar : 7  
 : Jumlah peserta didik yang harus remedial : 13

Sawang, 17 September 2018  
 Guru Bidang Studi Fisika



JUSNI YAKOP, S.Pd  
 NIP. 19710405199052002

Lampiran 14: Analisis Soal Pretest dan Posttest

**ANALISIS SOAL PRE-TEST**

No	Nama Peserta Didik	Taksonomi Bloom																			
		Mengingat C1				Memahami C2				Menerapkan C3						Menganalisis C4					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	PD1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	
2	PD2	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	
3	PD3	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
4	PD4	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	
5	PD5	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	
6	PD6	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	
7	PD7	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	
8	PD8	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	
9	PD9	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	
10	PD10	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	
11	PD11	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	
12	PD12	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	
13	PD13	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	
14	PD14	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	
15	PD15	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	
16	PD16	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	
17	PD17	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	
18	PD18	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	PD19	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	

20	PD20	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0
<b>Jumlah</b>		<b>12</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Persentase (%)</b>		<b>68,75</b>			<b>50</b>			<b>42,5</b>				<b>10</b>									

**Rubik Penilaian Soal**

<b>No</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Skor</b>
1-20	Benar	1
	Salah	0
<b>Total</b>		<b>100</b>

Skor maksimum = 20

Skor minimum = 0

Nilai = Skor yang diperoleh : Skor maksimum x 100%

## ANALISIS SOAL POST-TEST

N O	Nama Peserta Didik	Taksonomi Bloom																			
		Mengingat C1				Memahami C2				Menerapkan C3						Menganalisis C4					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	PD1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
2	PD2	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
3	PD3	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
4	PD4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	PD5	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
6	PD6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	PD7	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
8	PD8	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
9	PD9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
10	PD10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
11	PD11	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
12	PD12	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
13	PD13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
14	PD14	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
15	PD15	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
16	PD16	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
17	PD17	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
18	PD18	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
19	PD19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
20	PD20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<b>Jumlah</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

<b>Persentase (%)</b>	<b>100</b>	<b>91.25</b>	<b>80,85</b>	<b>55,85</b>
-----------------------	------------	--------------	--------------	--------------

**Rubik Penilaian Soal**

<b>No</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Skor</b>
1-20	Benar	1
	Salah	0
<b>Total</b>		<b>100</b>

Skor maksimum = 20

Skor minimum = 0

Nilai = Skor yang diperoleh : Skor maksimum x 100%

Lampiran 15: Lembar Penilaian LKPD

**LEMBAR PENILAIAN LKPD 1**

Satuan Pendidikan : MAN 3 Aceh Selatan  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/Semester : XI IPA/ Ganjil  
 Sub Topik : Fluida Statis

Kelompok	Nama Peserta Didik	Aspek Pengamatan																				Skor	Persentase Nilai (%)
		Orientasi Peserta Didik pada Masalah				Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar				Membimbing Penyelidikan Individual dan Kelompok				Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya				Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah					
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		
1	PD01	4				3				3				3				3				16	80
	PD02																						
	PD03																						
	PD04																						
	PD05																						
2	PD06	4				4				3				3				3				17	85
	PD07																						
	PD08																						
	PD09																						
3	PD10	4				4				3				4				3				18	90
PD11																							

	PD12							
	PD13							
	PD14							
	PD15							
4	PD16	4	3	3	3	4	17	85
	PD17							
	PD18							
	PD19							
	PD20							

**RUBRIK PENILAIAN LKPD**

No	Aspek Penilaian	Skor
1	Orientasi peserta didik pada masalah	
	✓ Tidak dapat menunjukkan masalah.	1
	✓ Dapat menunjukkan masalah dengan memerlukan bantuan pendidik (lebih dari sekali).	2
	✓ Dapat menunjukkan masalah dengan benar tetapi kurang tepat.	3
	✓ Dapat menunjukkan masalah dengan tepat dan benar.	4
2	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	
	✓ Tidak dapat membuat hipotesis.	1
	✓ Dapat membuat hipotesis dengan memerlukan bantuan pendidik (lebih dari sekali).	2
	✓ Dapat membuat hipotesis dengan benar tapi kurang tepat.	3
	✓ Dapat membuat hipotesis dengan tepat dan benar.	4
3	Membimbing penyelidikan individual dan kelompok	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tidak dapat merangkai alat percobaan.</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat merangkai alat percobaan sesuai dalam LKPD dengan memerlukan bantuan pendidik (lebih dari sekali).</li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat merangkai alat percobaan sesuai dengan LKPD dengan memerlukan bantuan pendidik (sekali).</li> </ul>	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat merangkai alat percobaan sesuai dengan LKPD tanpa memerlukan bantuan pendidik.</li> </ul>	4
4	<p>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tidak aktif dan tidak dapat melakukan pengamatan dan pengolahan data hasil percobaan.</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat melakukan pengamatan tetapi tidak dapat mengolah data hasil percobaan.</li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat melakukan pengamatan secara aktif tetapi kurang benar dalam mengolah data hasil percobaan.</li> </ul>	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat melakukan pengamatan dan mengolah data hasil percobaan secara aktif dan benar.</li> </ul>	4
5	<p>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tidak dapat menganalisis dan mengevaluasi dengan benar dan tepat.</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tidak dapat menganalisis tetapi dapat mempresentasikan dan menjawab pertanyaan kelompok lain</li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat menganalisis dan mempresentasikan serta dapat menjawab pertanyaan kelompok lain hanya 1 kali.</li> </ul>	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat menganalisis dan mempresentasikan serta dapat menjawab pertanyaan lain dengan benar hanya</li> </ul>	4

	2 kali.	
--	---------	--

Kriteria penilaian LKPD adalah sebagai berikut:

<b>No</b>	<b>Persentase Nilai</b>	<b>Kategori</b>
1	80 – 100%	Baik Sekali
2	66 – 79 %	Baik
3	56 – 65 %	Cukup
4	40 – 55 %	Kurang
5	30 – 39 %	Gagal

### LEMBAR PENILAIAN LKPD 2

Satuan Pendidikan : MAN 3 Aceh Selatan  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/Semester : XI/Ganjil  
 Sub Topik : Fluida Statis

Kelompok	Nama Peserta Didik	Aspek Pengamatan																Skor	Persentase Nilai (%)				
		Orientasi Peserta Didik pada Masalah				Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar				Membimbing Penyelidikan Individual dan Kelompok				Mengembangan dan Menyajikan Hasil Karya						Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1			4	3	2	1
1	PD01	4				4				4				3				3				18	90
	PD02																						
	PD03																						
	PD04																						
	PD05																						
2	PD06	4				4				4				3				4				19	95
	PD07																						
	PD08																						
	PD09																						
	PD10																						
3	PD11	4				4				4				3				19	95				

	PD12							
	PD13							
	PD14							
	PD15							
4	PD16	4	3	4	3	4	18	90
	PD17							
	PD18							
	PD19							
	PD20							

#### RUBRIK PENILAIAN LKPD

No	Aspek Penilaian	Skor
1	Orientasi peserta didik pada masalah	
	✓ Tidak dapat menunjukkan masalah.	1
	✓ Dapat menunjukkan masalah dengan memerlukan bantuan pendidik (lebih dari sekali).	2
	✓ Dapat menunjukkan masalah dengan benar tetapi kurang tepat.	3
	✓ Dapat menunjukkan masalah dengan tepat dan benar.	4
2	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	
	✓ Tidak dapat membuat hipotesis.	1
	✓ Dapat membuat hipotesis dengan memerlukan bantuan pendidik (lebih dari sekali).	2
	✓ Dapat membuat hipotesis dengan benar tapi kurang tepat.	3
	✓ Dapat membuat hipotesis dengan tepat dan benar.	4
3	Membimbing penyelidikan individual dan kelompok	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tidak dapat merangkai alat percobaan.</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat merangkai alat percobaan sesuai dalam LKPD dengan memerlukan bantuan pendidik (lebih dari sekali).</li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat merangkai alat percobaan sesuai dengan LKPD dengan memerlukan bantuan pendidik (sekali).</li> </ul>	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat merangkai alat percobaan sesuai dengan LKPD tanpa memerlukan bantuan pendidik.</li> </ul>	4
4	<p>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tidak aktif dan tidak dapat melakukan pengamatan dan pengolahan data hasil percobaan.</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat melakukan pengamatan tetapi tidak dapat mengolah data hasil percobaan.</li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat melakukan pengamatan secara aktif tetapi kurang benar dalam mengolah data hasil percobaan.</li> </ul>	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat melakukan pengamatan dan mengolah data hasil percobaan secara aktif dan benar.</li> </ul>	4
5	<p>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tidak dapat menganalisis dan mengevaluasi dengan benar dan tepat.</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tidak dapat menganalisis tetapi dapat mempresentasikan dan menjawab pertanyaan kelompok lain</li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat menganalisis dan mempresentasikan serta dapat menjawab pertanyaan kelompok lain hanya 1 kali.</li> </ul>	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dapat menganalisis dan mempresentasikan serta dapat menjawab pertanyaan lain dengan benar hanya</li> </ul>	4

	2 kali.	
--	---------	--

Kriteria penilaian LKPD adalah sebagai berikut:

<b>No</b>	<b>Persentase Nilai</b>	<b>Kategori</b>
1	80 – 100%	Baik Sekali
2	66 – 79 %	Baik
3	56 – 65 %	Cukup
4	40 – 55 %	Kurang
5	30 – 39 %	Gagal

Lampiran 16: Hasil Respon Peserta Didik

**Hasil Angket Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran Menggunakan Model PBL pada Materi Fluida Statis**

Pernyataan 1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	KS	2	10,0	10,0	10,0	88% (Baik Sekali)
	S	8	40,0	40,0	50,0	
	SS	10	50,0	50,0	100,0	
	Total	20	100,0	100,0		

Pernyataan 2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	S	3	15,0	15,0	15,0	97% (Baik Sekali)
	SS	17	85,0	85,0	100,0	
	Total	20	100,0	100,0		

Pernyataan 3

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	KS	1	5,0	5,0	5,0	91% (Baik Sekali)
	S	7	35,0	35,0	40,0	
	SS	12	60,0	60,0	100,0	
	Total	20	100,0	100,0		

Pernyataan 4

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	S	11	55,0	55,0	55,0	89% (Baik Sekali)
	SS	9	45,0	45,0	100,0	
	Total	20	100,0	100,0		

Pernyataan 5

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	KS	3	15,0	15,0	15,0	87% (Baik Sekali)
	S	7	35,0	35,0	50,0	
	SS	10	50,0	50,0	100,0	
	Total	20	100,0	100,0		

Pernyataan 6

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	S	5	25,0	25,0	25,0	95% (Baik Sekali)
	SS	15	75,0	75,0	100,0	
	Total	20	100,0	100,0		

Pernyataan 7

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	S	6	30,0	30,0	30,0	94% (Baik Sekali)
	SS	14	70,0	70,0	100,0	
	Total	20	100,0	100,0		

Pernyataan 8

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	KS	3	15,0	15,0	15,0	86% (Baik Sekali)
	S	8	40,0	40,0	55,0	
	SS	9	45,0	45,0	100,0	
	Total	20	100,0	100,0		

Pernyataan 9

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	KS	2	10,0	10,0	10,0	90% (Baik Sekali)
	S	6	30,0	30,0	40,0	
	SS	12	60,0	60,0	100,0	
	Total	20	100,0	100,0		

Pernyataan 10

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	KS	2	10,0	10,0	10,0	91% (Baik Sekali)
	S	5	25,0	25,0	35,0	
	SS	13	65,0	65,0	100,0	
	Total	20	100,0	100,0		

**Hasil Angket Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran Menggunakan  
Alat Peraga Sederhana pada Materi Fluida Statis**

**Pernyataan 1**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	S	4	20,0	20,0	20,0	96% (Baik Sekali)
	SS	16	80,0	80,0	100,0	
	Total	20	100,0	100,0		

**Pernyataan 2**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	KS	3	15,0	15,0	15,0	86% (Baik Sekali)
	S	8	40,0	40,0	55,0	
	SS	9	45,0	45,0	100,0	
	Total	20	100,0	100,0		

**Pernyataan 3**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	S	2	10,0	10,0	10,0	98% (Baik Sekali)
	SS	18	90,0	90,0	100,0	
	Total	20	100,0	100,0		

**Pernyataan 4**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	S	5	25,0	25,0	25,0	95% (Baik Sekali)
	SS	15	75,0	75,0	100,0	
	Total	20	100,0	100,0		

**Pernyataan 5**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	S	4	20,0	20,0	20,0	96% (Baik Sekali)
	SS	16	80,0	80,0	100,0	
	Total	20	100,0	100,0		

**Pernyataan 6**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	KS	3	15,0	15,0	15,0	88% (Baik Sekali)
	S	6	30,0	30,0	45,0	
	SS	11	50,0	50,0	100,0	

	Total	20	100,0	100,0		
--	-------	----	-------	-------	--	--

## Pernyataan 7

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	KS	2	10,0	10,0	10,0	91% (Baik Sekali)
	S	5	25,0	25,0	35,0	
	SS	13	65,0	65,0	100,0	
	Total	20	100,0	100,0		

## Pernyataan 8

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	KS	1	5,0	5,0	5,0	93% (Baik Sekali)
	S	5	25,0	25,0	30,0	
	SS	14	70,0	70,0	100,0	
	Total	20	100,0	100,0		

## Pernyataan 9

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	S	5	25,0	25,0	25,0	95% (Baik Sekali)
	SS	15	75,0	75,0	100,0	
	Total	20	100,0	100,0		

## Pernyataan 10

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	Kategori
Valid	KS	4	20,0	20,0	20,0	87% (Baik Sekali)
	S	5	25,0	25,0	45,0	
	SS	11	55,0	55,0	100,0	
	Total	20	100,0	100,0		

Lampiran 17: Foto Kegiatan Penelitian

**FOTO KEGIATAN PENELITIAN**



Peserta didik mengerjakan *pretest*



Orientasi peserta didik pada masalah



Pendidik menjelaskan tujuan Pembelajaran



Mengorganisasi peserta didik untuk belajar



Membimbing penyelidikan individual  
Maupun kelompok



Peserta didik melakukan eksperimen  
LKPD 1



Peserta didik melakukan eksperimen  
LKPD 2



Mengembangkan dan menyajikan hasil  
karya



Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah



Peserta didik mengerjakan *posttest*



Alat peraga tekanan hidrostatis



Alat peraga hukum Pascal

*Lampiran 16*

**Daftar Riwayat Hidup**  
(*Curriculum Vitae*)

Nama : Dian Rahmawati  
NIM : 140204075  
Fakultas / Jurusan : FTK/ Pendidikan Fisika  
Tempat / Tgl Lahir : Banda Aceh / 15 April 1997  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Alamat Rumah : Lambaro Skep  
Telp / HP : 082277110610  
E\_mail : Dianramawati53@gmail.com  
Alamat Perguruan Tinggi : Darussalam Jl. Lingkar Kampus  
Telp. 065-755921-7551922

**Riwayat Pendidikan**

SD / MI : SDN 1 Batee Tunggay  
SMP / MTsN : SMPN 2 Samadua  
SMA / MAN : SMAN 1 Tapaktuan  
Universitas : UIN Ar-Raniry s.d Sekarang

**Data Orang Tua**

Nama Ayah : Drs. Ramli  
Nama Ibu : Rohana  
Pekerjaan Ayah : PNS  
Pekerjaan Ibu : IRT  
Alamat Lengkap : Batee Tunggay. Kec. Samadua Kab. Aceh Selatan

Banda Aceh, 10 Januari 2019  
Yang Menyatakan,

Dian Rahmawati  
NIM. 140204075