



**PENGARUH MODEL *PROBLEM-BASED LEARNING* TERHADAP  
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA IPA PADA MATERI  
TEKANAN HIDROSTATIS**

**SKRIPSI**

Oleh

**SITI NURJANNAH  
NIM. 160210104028**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2022**



**PENGARUH MODEL *PROBLEM-BASED LEARNING* TERHADAP  
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA IPA PADA MATERI  
TEKANAN HIDROSTATIS**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan IPA (S1) dan mencapai gelas sarjana Pendidikan

Oleh

**SITI NURJANNAH  
NIM. 160210104028**

**Dosen Pembimbing Utama** : Dr. Sri Wahyuni, S. Pd., M.Pd.  
**Dosen Pembimbing Anggota** : Aris Singgih Budiarmo, S. Pd., M. Pd

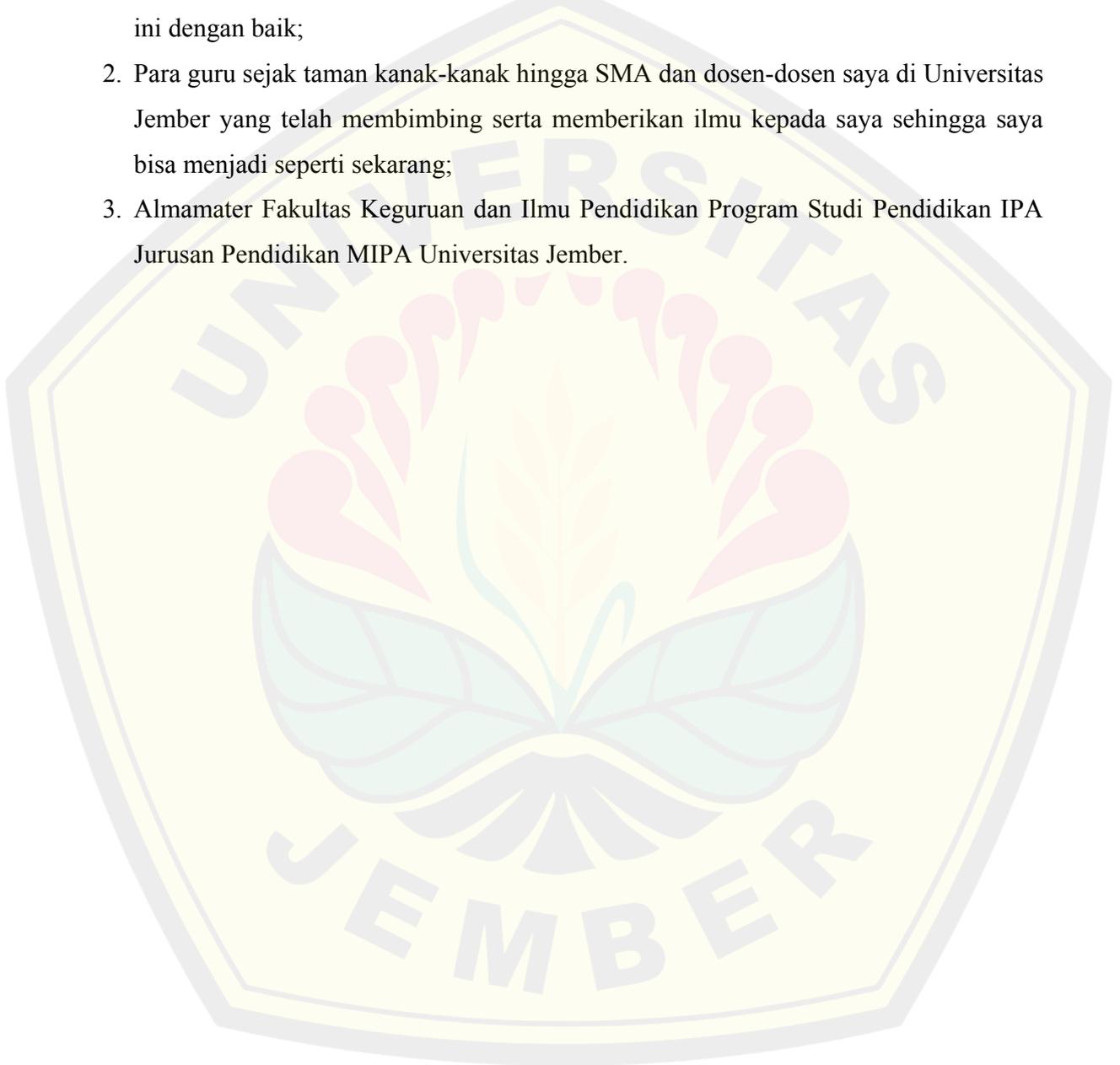
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2022**

**PERSEMBAHAN**

Dengan menyebut nama Allah SWT dengan penuh rasa syukur dan terima kasih, skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ayah dan ibu saya tercinta Moch Hadi sudarmo dan Siti Azizah beserta kakak saya yang senantiasa memberikan dukungan dan doa agar saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik;
2. Para guru sejak taman kanak-kanak hingga SMA dan dosen-dosen saya di Universitas Jember yang telah membimbing serta memberikan ilmu kepada saya sehingga saya bisa menjadi seperti sekarang;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan IPA Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Jember.



**MOTTO**

“Sesungguhnya semua urusan (perintah) apabila Allah menghendaki segala  
sesuatunya, Allah hanya berkata: “Jadilah” maka Jadilah”  
(Terjemahan Surah Ya-Sin ayat 82)



\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2010. *Al-Qur'an dan Terjemahannya Mushaf Salsabil*. Bandung Penerbit Jabal

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda yangan dibawah ini :

Nama : Siti Nurjannah

NIM : 160210104028

Menyatakan dengan sesungguhnya bahawa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Model *Problem-Based Learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa IPA Pada Materi Tekanan Hidrostatik” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada instansi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 2022

Yang menyatakan,

Siti Nurjannah

NIM 160210104028

SKRIPSI

**PENGARUH MODEL *PROBLEM-BASED LEARNING* TERHADAP  
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA IPA PADA MATERI  
TEKANAN HIDROSTATIS**

Oleh:

Siti Nurjannah  
NIM 160210104028

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd  
Dosen Pembimbing Anggota : Aris Singgih Budiarso, S.Pd., M.Pd

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pengaruh Model *Problem-Based Learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa IPA Pada Materi Tekanan Hidrostatik” karya Siti Nurjannah telah diuji dan disahkan pada :

hari,tanggal : 13 Januari 2023

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 198212152006042004

Aris Singgih Budiarmo, S.Pd., M.Pd.  
NRP. 760016791

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Supeno, S.Pd., M.Si  
NIP. 197412071999031002

Nur Ahmad, S.Pd., M.PFis  
198506122019031012

Mengesahkan  
Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember

Prof. Dr. Bambang Soepeno, M.Pd.  
NIP. 196006121987021001

## RINGKASAN

Pengaruh Model *Problem-Based Learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa IPA Pada Materi Tekanan Hidrostatik; Siti Nurjannah; 160210104028; 2022; 34 halaman; Program Studi Pendidikan IPA; Jurusan Pendidikan MIPA; Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pendidikan di era disrupsi sebagai tantangan zaman yang membuat semua elemen negara berkompetisi untuk melakukan reformasi peradaban. Salah satu sektor yang berpengaruh adalah sektor pendidikan. Sektor ini mengalami perubahan dalam pembelajaran untuk mengupayakan agar siswa menjadi kreatif, inovatif terampil memecahkan masalah, komunikatif dan kolaboratif. Pembelajaran IPA dapat memberikan pengalaman secara langsung, sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Keterampilan berpikir kritis dapat membantu siswa untuk mampu memutuskan suatu permasalahan berdasarkan fakta-fakta dan informasi yang relevan agar dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya. Namun realitanya, pembelajaran IPA saat ini masih belum membiasakan siswa untuk berpikir kritis. Sehingga diperlukan proses pembelajaran yang dapat melatih siswa untuk berpikir kritis. Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan memilih model pembelajaran yang tepat dan efektif. Model *Problem-Based Learning* mengarahkan siswa untuk mengeksplorasi konsep yang dipelajari yang disertai dengan kegiatan berpikir kritis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh model PBL terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMP dalam pembelajaran IPA materi tekanan hidrostatik. Jenis penelitian ini quasi eksperimen dengan bentuk desain penelitian *post-test only control group* yang dilaksanakan di SMP Laboratorium Malang tahun ajaran 2022/2023. Sampel penelitian diambil dua kelas yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan uji homogenitas dari populasi kelas VIII SMP Laboratorium Malang selanjutnya memilih kelas dengan teknik *cluster random*

*sampling*. Kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional dan kelas eksperimen menggunakan model PBL.

Teknik analisis data dengan tes berupa *post-test* keterampilan berpikir kritis siswa. Hasil *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis menggunakan uji normalitas untuk mengetahui pengaruh model PBL terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Sebelum dilakukan uji normalitas, hasil *post-test* keterampilan berpikir kritis siswa diuji kenormalannya terlebih dahulu menggunakan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov test* untuk mengetahui sebaran data. Hasil uji normalitas *post-test* keterampilan berpikir kritis siswa menunjukkan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,002, maka nilai *post-test* tersebut tidak berdistribusi normal karena nilai *Sig. (2-tailed)*  $< 0,05$  dan selanjutnya dilakukan uji t-test pada SPSS 24 dengan menggunakan uji *Mann-Whitney U*. Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney U post-test* keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan nilai t-hitung 81.500 bahwa *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,00 lebih kecil dari nilai probabilitas 0,05 yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan hasil analisis data penelitian, dapat disimpulkan bahwa hasil uji *Mann-Whitney U post-test* kelas  $\leq 0,05$  yang berarti terdapat pengaruh penggunaan model PBL terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPA materi tekanan hidrostatik. Pengaruh ditunjukkan dengan nilai signifikan rata-rata *post-test* keterampilan berpikir kritis  $\leq 0,05$ . Terdapat adanya pengaruh keterampilan berpikir kritis siswa dikarenakan dihadapkan pada permasalahan dan situasi yang dialami secara langsung oleh siswa dan berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan dan hidayah-Nya, sehingga yang berjudul “**Pengaruh model *Problem-Based Learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa IPA Pada Materi Tekanan Hidrostatik**” dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat penyelesaian pendidikan strata satu (S1) Program Studi Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusun Skripsi ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Sehingga penulis menyampaikan penghargaan setulusnya kepada:

1. Prof. Dr. Bambang Supeno, M.Pd selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah menerbitkan surat permohonan melakukan observasi dan penelitian ke sekolah;
2. Dosen Pembimbing Utama Dr. Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd., Dosen pembimbing Anggota Aris Singgih Budiarmo, S.Pd., M.Pd., Dosen Penguji Utama Dr. Supeno, S.Pd., M.Si., dan Dosen Penguji Anggota Nur Amad, S.Pd., M.Pd. yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam mengarahkan penulisan skripsi ini;
3. Kepala sekolah dan Guru mata pelajaran IPA SMP *Laboratorium School* Malang, atas ijin yang diberikan untuk melaksanakan penelitian
4. Kedua orang tua, keluarga, Mas sahrudin, Mas Yadafi Maulana Hammi serta sahabat saya Rofita Indri dan Dewi Masitoh yang selalu mendukung, memotivasi, dan memberikan semangat dalam penulisan skripsi;
5. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Penulis juga menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, November 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBING .....</b>	<b>vi</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat.....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Pembelajaran IPA di SMP.....	5
2.2 Model Pembelajaran.....	6
2.3 Model Problem-Based Learning.....	7
2.3.1 Pengertian Model Problem-Based Learning.....	7
2.3.2 Kelebihan dan Kelemahan Model PBL .....	8
2.3.3 Unsur-Unsur Model PBL.....	8
2.4 Berpikir Kritis.....	10
2.5. Kerangka berpikir.....	14
2.6 Hipotesis Penelitian.....	15

<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>16</b>
3.1 Jenis dan Desain Penelitian .....	16
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	16
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian .....	17
3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian .....	17
3.4.1 Model Pembelajaran PBL.....	17
3.4.2 Berpikir Kritis.....	17
3.5 Posedur Penelitian .....	18
3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data .....	20
3.6.1 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data Utama.....	20
3.6.2 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data Pendukung .....	20
3.7 Teknik Analisis Data .....	20
3.7.1 Analisis Data Keterampilan Berpikir Kritis .....	21
3.7.2 Uji Statistik .....	21
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>23</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	23
4.2 Pembahasan .....	27
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>30</b>
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran .....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>31</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>35</b>

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Tahapan (sintamatik) model PBL .....	8
Tabel 2. 2 Indikator keterampilan berpikir kritis .....	12
Tabel 3. 1 Kriteria tingkat keterampilan berpikir kritis .....	21
Tabel 4. 1 Uji homogenitas populasi kelas VIII .....	23
Tabel 4. 2 Rekapitulasi nilai <i>post-test</i> keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol .....	24
Tabel 4. 3 Hasil ketercapaian nilai <i>post-test</i> setiap indikator keterampilan berpikir kritis siswa .....	25
Tabel 4. 4 Hasil uji normalitas nilai <i>post-test</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol .....	26
Tabel 4. 5 Uji <i>mann-withney u post-test</i> keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.....	27

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2. 1 Kerangka berpikir.....	14
Gambar 3. 1 Desain penelitian.....	16
Gambar 3. 2 Alur rancangan penelitian .....	18



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matriks Penelitian.....	35
Lampiran B. Data.....	37
Lampiran C. 1 Lembar Penilaian <i>Post-Test</i> Keterampilan Berpikir Kritis Setiap Indikator Kelas Kontrol.....	44
Lampiran C. 2 Lembar Penilaian <i>Post-Test</i> Keterampilan Berpikir Kritis Setiap Indikator Kelas Eksperimen.....	46
Lampiran C. 3 Hasil <i>Post-Test</i> Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen Dan Kontrol.....	48
Lampiran C. 4. Hasil Wawancara.....	50
Lampiran C. 5 Surat Penelitian.....	52
Lampiran D. Dokumentasi Penelitian.....	54
Lampiran E. Silabus Pembelajaran.....	57
Lampiran F. 1 Rpp Kelas Eksperimen.....	60
Lampiran F. 2 Rpp Kelas Kontrol.....	68
Lampiran G. Kriteria Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis.....	77
Lampiran H. Lembar Kerja Siswa.....	81
Lampiran I. Kisi-Kisi Soal Keterampilan Berpikir Kritis.....	97
Lampiran J. Soal Keterampilan Berpikir Kritis.....	106

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendidikan era disrupsi hari ini merupakan tantangan zaman yang membuat semua elemen negara berkompetisi untuk melakukan reformasi peradaban. Di masa covid 19 semisal, masyarakat Indonesia dipaksa untuk mampu secara singkat beradaptasi dengan teknologi karena pembatasan interaksi demi pencegahan covid 19. Masalah ini tentu berpengaruh pada sektor pendidikan yang akhirnya mengukur kesiapan pendidik dalam menjalani metode pembelajaran *daring*. Pemerintah sebagai regulator kurikulum pendidikan kemudian melakukan inovasi dan modifikasi pembelajaran yang belum tentu sama efektif seperti pembelajaran *luring* atau tatap muka. Segmentasi permasalahan tersebut cukup menjadi motivasi yang kuat untuk kembali bersemangat dalam upaya mencerdaskan bangsa dengan cara meningkatkan kemajuan pendidikan di Indonesia.

Abad 21 telah mengalami perubahan dalam pembelajaran untuk mengupayakan agar siswa menjadi kreatif, inovatif, terampil memecahkan masalah, komunikatif dan kolaboratif. Siswa juga harus sadar akan pentingnya mengetahui dan memahami pemanfaatan berbagai teknologi informasi dan media yang terus berkembang dinamis seiring berkembangnya zaman (Hariyanto, 2016). Perkembangan sains berkaitan erat dengan perkembangan teknologi yang berperan penting untuk meningkatkan mutu pendidikan untuk menghasilkan sumber daya yang kreatif dan inovatif. Pembelajaran merupakan salah satu pembaharuan dan keberadaannya dituntut mampu menyiapkan generasi masa depan yang sanggup bersaing dalam kehidupan masyarakat global (Ali, 2010).

Ilmu pengetahuan alam diperoleh melalui penelitian untuk menyelidiki proses berpikir dalam mencari tahu tentang fenomena alam (Budiastra *et al.*, 2019). Pembelajaran IPA yang baik mampu melatih dan mengembangkan keterampilan proses berpikir siswa sehingga dapat membentuk pola pikir yang kritis, logis, analisis

dan rasional dalam memecahkan masalah tentang fenomena di lingkungan sekitar (Sari *et al.*, 2017). Melatih siswa agar terampil dalam menyelesaikan persoalan dibutuhkan keterampilan berpikir kritis. Memproses informasi memerlukan kognitif sebagai bentuk proses kompleks tingkat tinggi, sehingga siswa mampu meningkatkan keterampilan analitik dan verbal, meningkatkan cara mengekspresikan gagasan, serta berguna untuk mengevaluasi ide baru dengan memodifikasi bila perlu (Choy & Cheah, 2010).

Faktanya pengalaman pembelajaran yang diberikan kepada siswa mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah pada beberapa materi IPA. Materi tekanan hidrostatis merupakan salah satu materi IPA yang tergolong abstrak karena mengandung konsep yang tidak tampak kongkrit sehingga perlu lebih dikongkritkan untuk mempresentasikannya (Wulandari *et al.*, 2018), Materi tekanan hidrostatis tergolong materi yang sulit bagi siswa untuk dipahami. Memahami konsep tekanan hidrostatis siswa mengalami kesulitan untuk mengkonstruksi pengetahuan yang mendasari konsep yang akan dipelajari (Multiyasih *et al.*, 2017). Keterampilan berpikir kritis siswa dalam jenjang SMP masih terbilang kecil. Penyebab rendahnya keterampilan berpikir kritis dikarenakan kurang adanya interaksi antara siswa dengan konsep pembelajaran yang menyebabkan siswa cenderung pasif dalam proses pembelajaran. Selaras dengan penelitian oleh Maslakhatunn'mah *et al.*, (2019) yang mengatakan dalam penelitiannya banyak siswa SMP yang masih menghafal pada saat mempelajari pembelajaran IPA sehingga mengakibatkan 40% siswa dalam memahami konsep masih bingung. Pemahaman konsep siswa juga selaras dengan keterampilan berpikir kritis siswa agar penyampaian materi yang abstrak lebih mudah dipahami maka dibutuhkan adanya media pembelajaran (Susilana dan Riyana, 2010).

Berdasarkan beberapa kajian penelitian mengenai permasalahan rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa, maka dikembangkanlah beberapa solusi dalam pendidikan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu solusi untuk mengatasi rendahnya keterampilan berpikir siswa adalah penggunaan model pembelajaran yang efektif. Penerapan model pembelajaran yang efektif adalah model pembelajaran yang

berdifat aktif, kreatif, dan inovatif dapat menjadikan pembelajaran yang dilakukan lebih bermakna (Rahayu. 2019). Penggunaan model pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif pada proses pembelajaran akan memudahkan siswa untuk menemukan dan memahami suatu konsep yang dipelajari. Semakin aktif siswa dalam proses pembelajaran, maka keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa akan semakin terarah (Utami. 2016). Pemilihan model pembelajaran harus mempertimbangkan beberapa hal, diantaranya mempertimbangkan tujuan pembelajaran yang akan dikaji, mempertimbangkan kondisi siswa, dan mempertimbangkan mengenai efisiensi dan efektivitas model pembelajaran (Nurdyansyah. 2016).

Model pembelajaran yang mampu membimbing siswa untuk mengembangkan keterampilan kolaboratif, pemecahan masalah dan keterampilan berpikir kritis sehingga membantu pemahaman siswa lebih mendalam terhadap suatu fenomena yakni model PBL (Bintoro *et al.*, 2021). Model PBL juga membantu siswa mengeksplorasi konsep yang dipelajari karena mampu mengaitkan dengan permasalahan dan situasi yang dialami langsung oleh siswa dan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Selaras dengan penelitian Ramdiah (2017) yang mengatakan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sehingga model PBL sebagai alternatif untuk diterapkan. Mustafa *et al.*, (2019) juga menyatakan dalam penelitiannya tentang pengaruh model PBL terhadap keterampilan berpikir kritis matematis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model PBL berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis matematis siswa, yang ditandai dengan adanya peningkatan secara signifikan dari keterampilan berpikir kritis setelah menggunakan model PBL. Berdasarkan uraian latar belakang tersebut maka penulis memandang perlu untuk melakukan penelitian tentang pengaruh model PBL terhadap keterampilan berpikir kritis siswa IPA pada materi tekanan hidrostatik.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Adakah pengaruh yang signifikan dari model PBL terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMP dalam pembelajaran IPA materi tekanan hidrostatik?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui pengaruh yang signifikan dari model PBL terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMP dalam pembelajaran IPA materi tekanan hidrostatik

### **1.4 Manfaat**

#### **a. Manfaat Teoritis**

Secara teoritis hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sarana referensi dalam menunjang penelitian selanjutnya mengenai penerapan model PBL.

#### **b. Manfaat Praktis**

1. Bagi pihak sekolah, sebagai bahan masukan dalam menentukan alternatif model pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.
2. Bagi pihak guru, diharapkan dapat memberikan motivasi untuk selalu mencari inovasi dalam menggunakan model pembelajaran agar keterampilan berpikir kritis siswa meningkat.
3. Bagi siswa, diupayakan dapat meningkatkan minat belajar siswa agar lebih aktif, serta dapat meningkatkan pemahaman siswa lebih cepat.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pembelajaran IPA di SMP

Pembelajaran IPA berorientasi pada proses dan ketercapaian sikap ilmiah. Untuk mendukung hal tersebut sebaiknya dilakukan secara inkuiri ilmiah agar siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap secara ilmiah, serta terampil dalam berkomunikasi (Yuliati, 2017). Hakikat Pembelajaran IPA sebagai produk berarti hasil pengkajian fenomena alam secara ilmiah dan matematis adalah berupa konsep, fakta, teori, prinsip, dan hukum. IPA sebagai proses memiliki pengertian bahwa produk IPA diperoleh melalui keterampilan proses sains antara lain; mengamati, merencanakan, melakukan percobaan, menafsirkan, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan. IPA sebagai sikap ilmiah berkaitan dengan sikap siswa dapat dikembangkan melalui kegiatan diskusi, percobaan atau kegiatan di lapangan. Sikap ilmiah tersebut terdiri atas aspek sikap ingin tahu, sikap ingin memperoleh suatu yang baru, sikap kerja sama, sikap tidak mudah menyerah, sikap mawas diri, sikap bertanggungjawab, sikap berpikir bebas, dan sikap kedisiplinan diri (Husamah *et al.*, 2018).

Pembelajaran IPA di tingkat SMP dikembangkan dengan berbasis keterpaduan mempunyai makna memadukan berbagai aspek yaitu domain sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Perpaduan konsep dalam mata pelajaran IPA dari bidang ilmu fisika, biologi, kimia, dan ilmu pengetahuan bumi (Yuliani *et al.*, 2018). Pendekatan pembelajaran IPA terpadu dapat membantu siswa terbiasa secara aktif mengeksplorasi, mengelaborasi, mengkonfirmasi, dan mengkomunikasikan hasil dari konstruksi pengetahuannya (Lukum, 2015). Sesuai dengan harapan Kemendikbud (2013) tentang pembelajaran IPA yaitu siswa dapat meningkatkan pengetahuan agar dipergunakan untuk memahami dan memecahkan permasalahan yang ada. Selain itu, peserta didik diarahkan untuk mencari tahu guna memperoleh pemahaman konsep tentang lingkungan alam. Berdasarkan penjelasan tersebut, pembelajaran IPA adalah

proses belajar mengajar yang berkaitan dengan lingkungan kehidupan sehari-hari untuk meningkatkan pemahaman konsep melalui proses ilmiah.

## 2.2 Model Pembelajaran

Model pembelajaran merupakan kerangka konseptual suatu prosedur sistematis dalam mengorganisasikan proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran (Siddik, 2018). Model pembelajaran juga berfungsi sebagai pedoman untuk siswa dan guru dalam merencanakan dan melaksanakan kegiatan pembelajaran. Hubungan siswa dan model pembelajaran dapat membentuk pengetahuan yang baru dalam meningkatkan kualitas belajar siswa sehingga tercapai kompetensi yang sesuai dengan model pembelajaran (Saifiyaturrahmah *et al.*, 2022).

Model pembelajaran memiliki cakupan yang luas dari struktur pembelajaran. Cakupan dari model pembelajaran terdiri dari pendekatan, strategi, metode, dan teknik untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran tertentu. Aspek penting dari model pembelajaran yaitu sintaks yang diartikan sebagai prosedur sistematis dalam mengimplementasikan suatu model pembelajaran. Sintaks dalam model pembelajaran harus tercermin dan terinci pada kegiatan pembelajaran seperti dalam penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) begitu juga dengan aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran harus mencerminkan bagaimana perilaku dan pola pikir interaksi yang sesuai dengan sintaks model pembelajaran (Trianto, 2010).

Model Pembelajaran memiliki keunggulan yang tidak dimiliki oleh strategi, prosedur atau metode. Keunggulan pembelajaran sebagai berikut : (a) rasional teoritis disusun oleh pembuat yaitu model pembelajaran memiliki teori berfikir yang logis dengan pertimbangan teori dan fakta sebenarnya; (b) landasan pemikiran tentang maksud pembelajaran yang akan dituju, model pembelajaran yang memiliki tujuan yang komprehensif dan cara memecahkan suatu masalah sesuai tujuan yang dicapai dalam pengajaran; (c) perilaku mengajar yang diperlukan agar model pembelajaran dapat dilakukan dengan berhasil; (d) tempat pengajaran yang kondusif serta nyaman

adalah aspek yang dapat menunjang suasana belajar agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Setiap bentuk pengajaran memerlukan strategi kelola dan tempat pengajaran yang berbeda. Upaya yang ada didalam bentuk pengajaran memberikan peran yang berbeda kepada siswa, rruang fisik, dan sistem sosial kelas (Darmadi. 2017).

## **2.3 Model Problem-Based Learning**

### **2.3.1 Pengertian Model Problem-Based Learning**

Model PBL merupakan suatu model dengan fokus penyelesaian masalah yang konkret sehingga siswa diharapkan mampu menyelesaikan dan menemukan solusi dengan cara siswa melaksanakan umpan balik, kerja kelompok dan diskusi yang berfungsi sebagai penyelidikan dan laporan akhir (Hasanah *et al.*, 2019). Model PBL bertujuan mendorong siswa untuk menggunakan pengetahuan sebelumnya sebagai fokus pemecahan dan membuat keputusan agar siswa lebih reflektif dan bertanggung jawab pada pengetahuan dirinya sendiri untuk meningkatkan kemampuan dalam berpikir kritis (Nursulistyo *et al.*, 2021). Prinsip dari model PBL memberikan suatu masalah sebagai aktivitas awal dari suatu proses pembelajaran yang dikaitkan dengan fenomena yang sering mereka jumpai (Gultom dan Dini, 2018). Model PBL bukan hanya akan membimbing siswa pada pemahaman dan pemecahan masalah saja, tetapi juga dalam suatu kasus permasalahan, model ini akan mampu membimbing siswa melebihi sekedar aktivitas penyelesaian masalah dan memberikan pembelajaran bermakna bagi siswa (Trianto, 2010).

Model PBL berorientasi pada pembelajaran konstruktivisme. Teori ini sangat berpengaruh dalam psikologi pendidikan dalam hal ini guru tidak hanya sekedar memberikan pengetahuan kepada siswa, tetapi siswa harus menemukan sendiri pengetahuannya (Rusman. 2014). Teori konstruktivisme dapat dikatakan sebagai landasan model PBL yaitu siswa dibimbing untuk mengembangkan keterampilan kolaboratif, pemecahan masalah dan kemampuan berpikir ktitis (Bintoro *et al.*, 2021). Berdasarkan teori konstruktivisme bahwa dalam menyelesaikan masalah harus adanya

interaksi antara kenyataan yang actual oleh siswa dengan kenyataan yang ada dilapangan. Pemecahan masalah dalam model pembelajaran ini memerlukan beberapa tahap untuk mencari solusi (Rusman. 2014).

### 2.3.2 Kelebihan dan Kelemahan Model PBL

Menurut Trianto (2010 ) kelebihan model PBL antara lain; a) permasalahan sesuai fenomena yang nyata ; b) mampu memupuk sifat inkuiri siswa; c) kemajuan konsep yang kuat; d) mendorong kemampuan pemecahan masalah. Berdasarkan kelebihan model PBL mampu membimbing dan mengarahkan siswa pada fenomena nyata yang sering dijumpai dan dapat juga meningkatkan kemampuan belajar setelah menerima pengalaman belajarnya.

Model PBL selain memiliki kelebihan terdapat juga kelemahannya. Menurut Shoimin (2016) kelemahan dari model PBL antara lain; a) tidak setiap materi pelajaran dapat menggunakan model PBL; b) keberagaman pola pikir siswa akan terjadi kesulitan dalam pembagian tugas; c) Kurangnya minat dan kepercayaan dalam diri siswa menyebabkan kesulitan dalam memecahkan masalah yang diberikan oleh guru; d) Membutuhkan waktu yang lama untuk menyiapkan dan melaksanakan model PBL.

### 2.3.3 Unsur-Unsur Model PBL

#### a. Tahap Pelaksanaan (Sintakmatik) model PBL

Menurut (Trianto, 2010; Rusman, 2014), sintakmatik model PBL terdiri atas 5 tahapan seperti pada Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Tahapan (sintamatik) model PBL

<b>Tahapan Pembelajaran</b>	<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Siswa</b>
<b>Tahap 1</b> Orientasi siswa pada masalah	Guru menunjukkan dan menyajikan peristiwa	Siswa mengamati dan memahami masalah yang dijelaskan oleh guru.
<b>Tahap 2</b> Mengorganisasi siswa	Guru membantu siswa untuk mendefinikasi persoalan yang berkaitan dengan masalah.	Siswa membentuk kelompok diskusi dan menyiapkan bahan-bahan diskusi.
<b>Tahap 3</b>	Guru mendorong siswa untuk	Siswa mempelajari

<b>Tahapan Pembelajaran</b>	<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Siswa</b>
Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	mengumpulkan informasi yang dibutuhkan, melaksanakan eksperimen dan penyelidikan untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.	materi/teori pendukung dan mendiskusikan masalah yang telah diberikan
<b>Tahap 4</b> Mengembangkan dan menyajikan hasil.	Guru membantu siswa untuk menyajikan penyelidikan yang sudah dilakukan	Siswa menuliskan dengan rapi hasil diskusi dan mempresentasikannya di depan kelas dan kelompok lain menanggapi
<b>Tahap 5</b> Menganalisis, mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses dan hasil penyelidikan yang telah dilakukan	Siswa melakukan refelsi dan evaluasi, serta memperbaiki hasil diskusi berdasar kan masukan pada saat presentasi

Penjelasan mengenai karakteristik proses model PBL dapat disimpulkan bahwa ada tiga unsur yang esensial didalamnya yaitu adanya suatu permasalahan yang disajikan, pembelajaran yang berpusat pada siswa dan belajar dalam kelompok belajar yang kecil.

b. Sistem Sosial

Sistem sosial pada model PBL memiliki sifat kooperatif, siswa secara berkelompok bekerja sama untuk mendiskusikan masalah yang diberikan ketika proses pembelajaran berlangsung. Siswa bisa menguraikan gagasan atau ide pemikiran kreatif dan kritis sebagai interaksi dalam menyelesaikan masalah sehingga proses kegiatan memungkinkan siswa dan guru saling berkolaborasi. Interaksi siswa dan guru lebih dekat terutama dalam memberi petunjuk dan bimbingan untuk menyelesaikan masalah sehingga memimbulkan hubungan baik antara guru dengan siswa, serta siswa mampu menginvestigasi masalah yang lebih kompleks. Sistem sosial dalam pembelajaran diharapkan dapat membentuk kelompok belajar dengan kondisi siswa yang beragam serta siswa dapat diberikan kebebasan dalam menuangkan gagasan dalam diskusi.

c. Prinsip reaksi

Prinsip reaksi dalam model PBL adalah suatu permasalahan yang diberikan guru lalu siswa mencoba memecahkan masalah tersebut. Guru memiliki peran sebagai fasilitator yang memberikan kesempatan pada siswa untuk aktif selama proses pembelajaran. Selain itu, guru juga berperan sebagai motivator untuk menciptakan suasana proses pembelajaran secara efektif sehingga siswa dapat menentukan pengetahuan secara mandiri. Tahap pencapaian akhir dari prinsip reaksi adalah siswa dapat melakukan evaluasi terhadap proses penyelidikan yang telah dilakukan dengan memahami dan menjelaskan hasil dari masalah yang telah diberikan.

d. Sistem Pendukung

Sistem pendukung dalam melaksanakan model PBL dengan menggunakan materi intelektual dan masalah yang dapat mendukung proses berpikir kritis siswa. Selain itu, guru harus memfasilitasi sarana dan prasarana untuk menunjang proses pembelajaran, seperti lembar kerja siswa, buku paket dan alat-alat untuk demonstrasi.

e. Dampak Instruksional

Dampak Instruksional dalam model PBL adalah siswa akan mampu berpikir kritis dan memiliki keterampilan memecahkan masalah. Siswa juga mampu menerapkan metode ilmiah dalam menuangkan gagasan dan menyelesaikan suatu masalah sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa yang dipelajari.

f. Dampak Pengiring

Dampak pengiring dari model PBL adalah siswa dapat bekerja sama dengan kelompoknya dan siswa juga bisa mengungkapkan gagasan didepan kelas serta menerima pendapat siswa lainnya.

## 2.4 Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis merupakan process melatih pengetahuan siswa dalam mengobservasi secara spesifik terkait masalah yang dihadapi serta menandai

dan meninjau informasi untuk mendesain strategi dalam memecahkan masalah (Azizah *et al.*, 2018). Hal ini diperkuat oleh Stobaugh (2013) bahwa berpikir kritis merupakan pemikiran reflektif dalam mengambil keputusan dan memecahkan masalah untuk dianalisis berdasarkan situasi menguji argumen dan menarik kesimpulan. Keterampilan berpikir kritis dapat dilatih, sehingga kemampuan ini dapat dipelajari (Gultom dan Dini, 2018). Salah satu ciri siswa yang berpikir kritis yakni akan selalu mencari dan menjelaskan keterkaitan antara masalah dengan pengalaman yang berkaitan dengan masalah tersebut (Hassoubah, 2002). Adeyana (2012) menyatakan bahwa ada dua fase dalam proses berpikir kritis, yaitu pertama ide dasar, prinsip dan teori harus dibangun siswa dalam berpikirnya. Kedua, pada fase ini akan terjadi ketika ide, prinsip dan teori digunakan secara efektif dalam proses implementasi. Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan dasar untuk memecahkan masalah dan dapat mengambil keputusan yang tepat.

Langkah-langkah untuk mengembangkan berpikir kritis adalah : (a) memahami masalah; (b) menemukan solusi untuk memecahkan masalah; (c) mengidentifikasi dan menyusun informasi untuk menyelesaikan masalah; (d) mengetahui maksud dibalik sesuatu yang dinyatakan oleh orang lain; (e) menggunakan bahasa yang jelas dan tepat dalam menyelesaikan masalah; (f) mengevaluasi dan menilai fakta sesuai pertanyaan-pertanyaan yang ada; (g) mencermati adanya keterkaitan logis antara masalah dengan jawaban yang diberikan; dan (h) membuat kesimpulan tentang persoalan yang dibicarakan. Keterampilan berpikir kritis dapat diukur dengan menggunakan tes yang dikembangkan dari indikator berpikir kritis dan jawaban dari tes keterampilan berpikir kritis tersebut. Facione (2015) menyatakan indikator keterampilan berpikir kritis seseorang adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Indikator keterampilan berpikir kritis

No	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Deskripsi	Sub Skill Indikator Keterampilan Berpikir Kritis
1	Interpretasi	Kemampuan dalam mengerti, memahami dan mengekspresikan suatu makna dari sebuah permasalahan, pengalaman, data, prosedur, aturan,	Dapat menggambarkan dan menuliskan secara umum permasalahan yang diberikan dengan tepat dan jelas
2	Analisis	Kemampuan dalam mengidentifikasi dan menyimpulkan hubungan antar pernyataan, konsep, pertanyaan, deskripsi, atau bentuk lainnya	Dapat menuliskan hubungan konsep-konsep yang digunakan dalam menyelesaikan soal dan memberikan alasan dari pertanyaan
3	Evaluasi	Kemampuan dapat menilai kredibilitas pertanyaan serta mampu untuk mengakses secara logis hubungan antar pernyataan, pertanyaan, maupun konsep dan bentuk-bentuk representasi	Penalaran induktif dan deduktif dapat menuliskan satuan dalam menjawab soal
4	Inferensi	Kemampuan dapat mengidentifikasi unsur-unsur, membentuk hipotesis dan menarik kesimpulan yang masuk akal serta mempertimbangkan informasi yang relevan dari suatu data	Dapat menarik kesimpulan dari apa yang ditanyakan secara logis Dapat menduga alternative jawaban (menggunakan jawaban cara lain) untuk menjawab soal
5	Eksplanasi	Kemampuan dalam memberikan suatu penalaran dalam hal bukti, konseptual, metodologi, kriteria logika dan pertimbangan kontekstual berdasarkan pada hasil argument yang dapat dipercaya	Dapat memberikan dan alasan yang kuat tentang kesimpulan yang diambil dan memberi penguatan terhadap jawaban yang telah dibuat

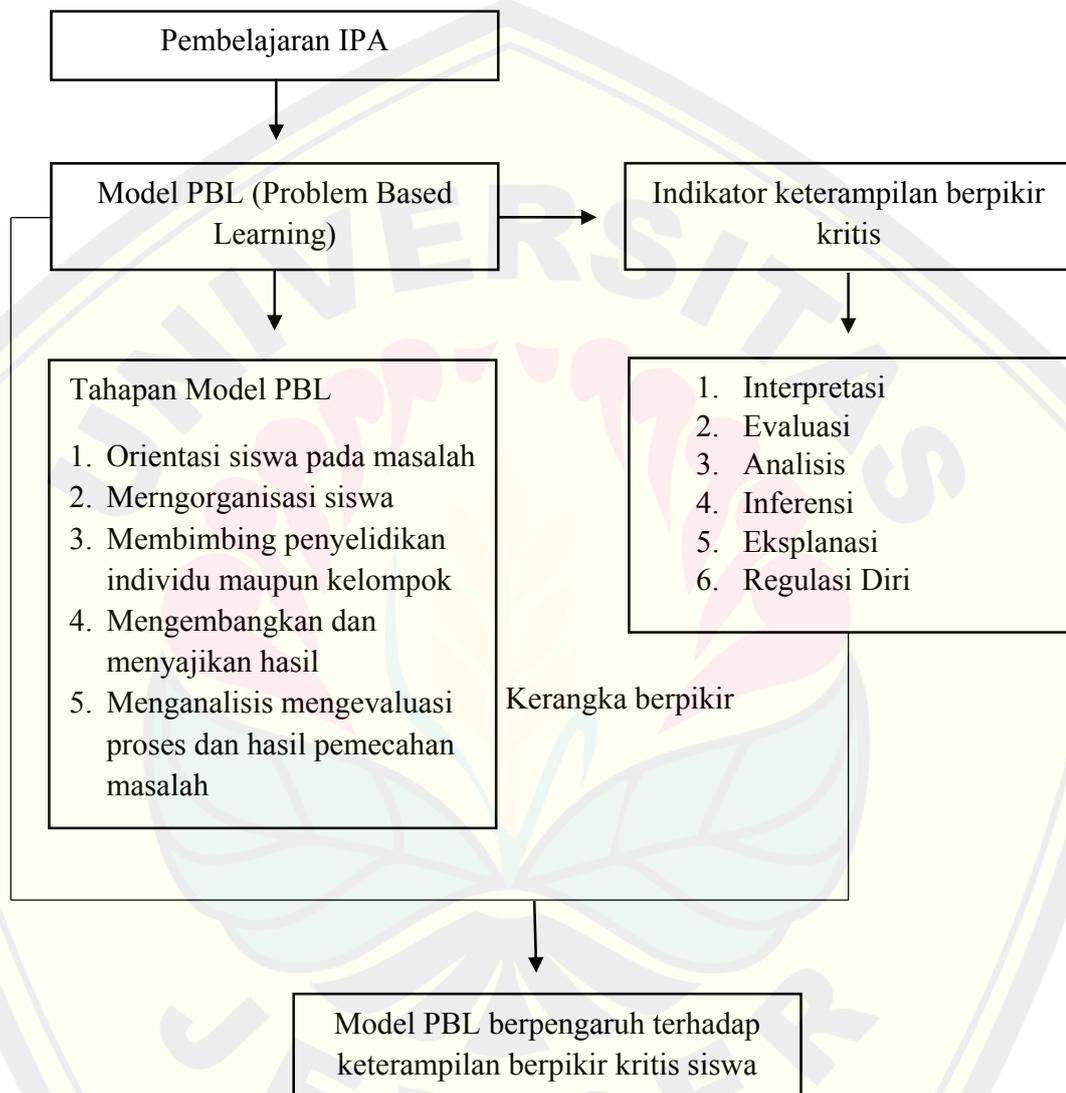
No	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Deskripsi	Sub Skill Indikator Keterampilan Berpikir Kritis
6	Regulasi Diri	Kemampuan untuk memonitoring atau memvalidasi aktivitas kognitif seseorang, unsur-unsur yang digunakan dalam aktivitas menyelesaikan permasalahan	Dapat mereview jawaban yang diberikan atau dituliskan Dapat menyesuaikan antara fakta dengan teori

Keterampilan berpikir kritis dalam ilmu pengetahuan dan teknologi juga berperan penting dalam menanamkan sikap ilmiah pada siswa. Berpikir kritis tidak hanya dikembangkan dalam pembelajaran saja, tetapi juga harus didukung dengan instrumen penilaian yang mencerminkan berpikir kritis. Instrumen penilaian merupakan suatu alat yang memenuhi persyaratan akademis, sehingga dipergunakan untuk mengukur suatu objek ukur atau mengumpulkan data mengenai variabel. Selaras dengan Kartimi (2018) bahwa keterampilan berpikir kritis memerlukan latihan yang salah satu caranya dengan membiasakan mengerjakan soal-soal yang mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Indikator berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengacu pada indikator berpikir kritis menurut Facione (2015) dengan 6 indikator yaitu interpretasi, evaluasi, inferensi, analisis, eksplanasi dan regulasi diri. Cara untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik yakni melalui tes. Pemberian tes untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis siswa diberikan sesudah materi tekanan hidrosatis. Tes yang digunakan dengan keterampilan berpikir kritis ini, dapat membantu siswa untuk mengukur keterampilan berpikir kritis yang bertujuan mendorong siswa lebih aktif untuk mendalami sebuah ilmu baru yang dipelajari. Keterampilan berpikir kritis juga dapat melatih siswa merespon lebih cepat dalam memecahkan dan menyelesaikan masalah dalam pembelajaran IPA yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari.

## 2.5. Kerangka berpikir

Kerangka berpikir merupakan kaitan antara satu konsep lainnya berdasarkan masalah yang diteliti. Kerangka berpikir bertujuan untuk memberikan gambaran dan arahan asumsi mengenai variabel yang akan diteliti.

Kerangka berpikir dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut



Gambar 2. 1 Kerangka berpikir

## 2.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian berfungsi sebagai jawaban sementara terhadap permasalahan yang akan diteliti kebenarannya. Hipotesis penelitian berdasarkan rumusan masalah dan tinjauan pustaka yang telah diuraikan diatas yakni terdapat pengaruh penggunaan model PBL terhadap keterampilan berfikir kritis siswa SMP dalam pembelajaran IPA materi tekanan hidrostatis



### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian quasi eksperimen, yaitu jenis penelitian yang memiliki variabel control tetapi tidak digunakan sepenuhnya untuk mengontrol variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Bentuk desain penelitian yang dipilih adalah *post-test only control group*. Bentuk desain eksperimen ini, dipilih secara random untuk menentukan dua kelas (R). Kelas pertama diberi perlakuan dengan menggunakan model PBL(X) dan kelas yang kedua tidak diberi perlakuan, untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh keterampilan berpikir kritis siswa dengan menggunakan *post-test* ( $O_1:O_2$ ). (Sugiyono, 2017: 75).

R <sub>1</sub>	X	O <sub>1</sub>
R <sub>2</sub>		O <sub>2</sub>

Gambar 3. A Desain penelitian

Keterangan:

- R<sub>1</sub> = Kelas eksperimen
- R<sub>2</sub> = Kelas kontrol
- X = Proses pembelajaran dengan PBL
- O<sub>1</sub> = Hasil *post-test* kelas eksperimen
- O<sub>2</sub> = Hasil *post-test* kelas kontrol

#### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini direncanakan akan dilaksanakan di SMP Laboratorium Malang. Kelas yang diambil sebagai objek penelitian adalah siswa kelas VIII semester ganjil tahun ajaran 2022/2023. Pemilihan tempat penelitian didasarkan dengan beberapa pertimbangan yakni sebagai berikut:

- a. Hasil wawancara dengan guru menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa masih rendah

- b. Ketersediaan sekolah untuk menjadi tempat pelaksanaan penelitian
- c. Materi tekanan hidrostatik adalah materi yang diajarkan disemester ganjil.

### 3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi merupakan wilayah generalisasi dari keseluruhan subjek penelitian dalam ruang lingkup dan waktu yang ditentukan. Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Laboratorium Malang tahun ajaran 2022/2023.

Sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Arikunto, 2010). Penentuan sampel dilakukan dengan memilih dua kelas dari keseluruhan kelas VIII di SMP Laboratorium Malang dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*. Dari dua kelas yang dipilih salah satu kelas adalah sebagai kelas eksperimen sedangkan lainnya kelas kontrol.

### 3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian

#### 3.4.1 Model Pembelajaran PBL

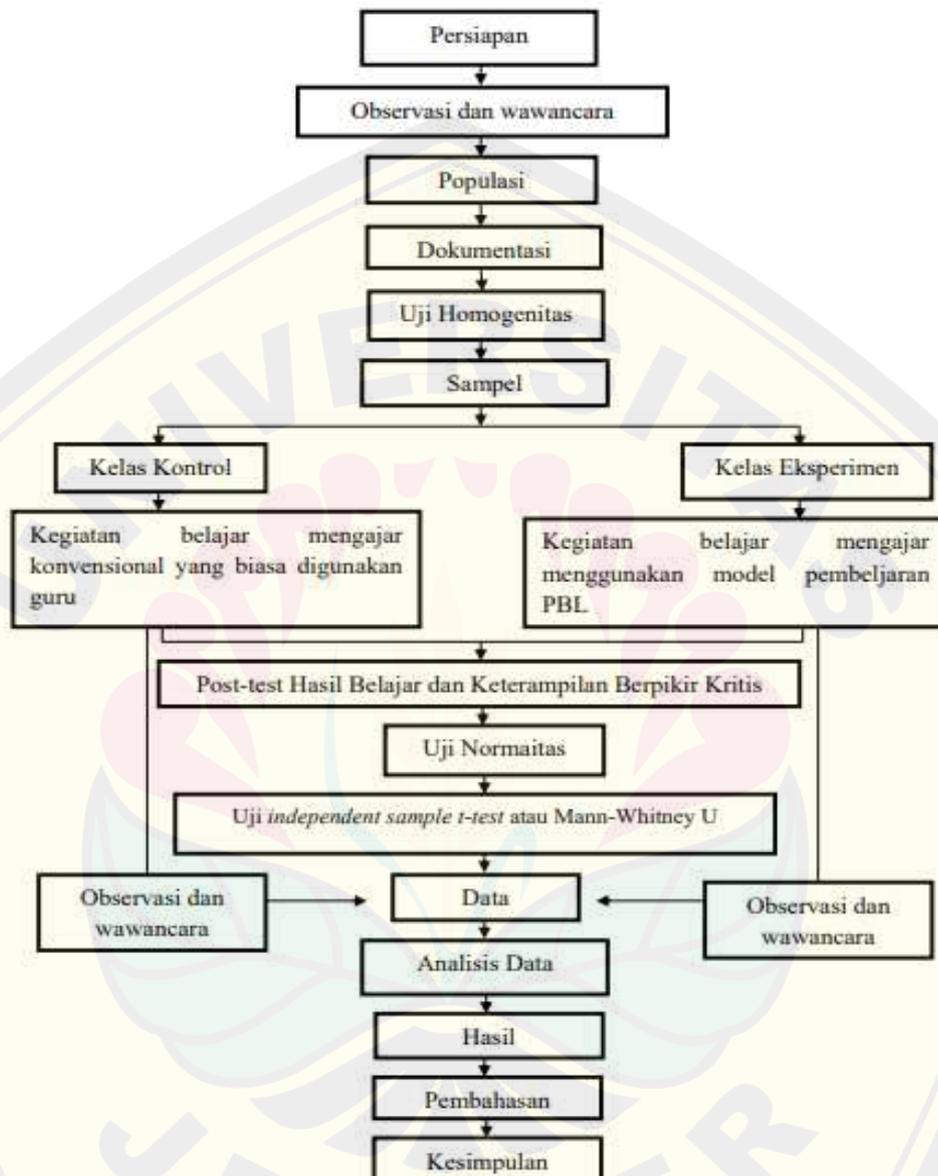
Variabel ini merupakan suatu model pembelajaran yang mampu membimbing siswa untuk mengembangkan keterampilan kolaboratif, pemecahan masalah dan kemampuan berpikir kritis sehingga membantu pemahaman siswa lebih mendalam terhadap suatu fenomena (Bintoro *et al.*, 2021). Langkah-langkah model PBL meliputi: (1) orientasi siswa pada masalah; (2) meng-organisasir siswa; (3) membimbing pennyelidikan individu maupun kelompok; (4) mengembangkan dan menyajikan hasil; dan (5) menganalisis, mengevaluasi proses pemecahan masalah.

#### 3.4.2 Berpikir Kritis

Berpikir kritis adalah keterampilan dalam berpikir kritis dengan proses kompleks yang memerlukan kognitif tingkat tinggi dalam memproses informasi sehingga siswa mampu meningkatkan keterampilan verbal dan analitik, meningkatkan cara mengekspresikan gagasan, berguna untuk mengevaluasi ide baru dengan memodifikasi bila perlu (Choy & Cheah, 2010).

### 3.5 Posedur Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian, maka penelitian akan dilakukan sesuai bagan sebagai berikut:



Gambar 3. B Alur rancangan penelitian

Berdasarkan bagan diatas, untuk lebih jelasnya dapat dilakukan sesuai prosedur alur penelitian berikut:

- a. Melakukan persiapan, meliputi penyusunan proposal dan instrument penelitian;
- b. Melakukan observasi awal ke sekolah yang akan menjadi tempat penelitian;
- c. Melaksanakan wawancara dengan guru mata pelajaran IPA mengenai pembelajaran di kelas dan melakukan dokumentasi hasil nilai ulangan semester sebelumnya;
- d. Melakukan uji homogenitas terhadap populasi (siswa kelas VIII) untuk mendapatkan sampel dengan kemampuan yang setara;
- e. Menentukan sampel penelitian, yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol;
- f. Melaksanakan kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol;
- g. Mengadakan *post-test* keterampilan berpikir kritis siswa pada kedua kelas untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa;
- h. Melakukan uji normalitas terhadap *post-test* untuk mengetahui distribusi data termasuk dalam kategori normal atau tidak;
- i. Terdapat dua kemungkinan hasil uji normalitas, yaitu data berdistribusi normal dan data berdistribusi tidak normal. Pada data normal akan dilanjutkan dengan uji *independent sample t-test*, sedangkan pada data tidak normal dilanjutkan dengan uji *Man-Whitney U*;
- j. Setelah itu, akan didapatkan hasil yang menunjukkan ada tidaknya hubungan antara kedua sampel pada dua data;
- k. Selanjutnya akan dilanjutkan dengan pembahasan tentang hasil yang diperoleh.
- l. Membuat kesimpulan berdasarkan pembahasan;

### **3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

#### **3.6.1 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data Utama**

Teknik pengumpulan data utama pada penelitian ini berupa tes keterampilan berpikir kritis. Tes keterampilan berpikir kritis bertujuan mengukur keterampilan berpikir siswa setelah menggunakan model PBL. Jenis tes yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis berupa soal uraian dimana soal-soal tersebut sudah disesuaikan dengan 6 indikator keterampilan berpikir kritis.

#### **3.6.2 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data Pendukung**

##### **a. Observasi**

Observasi dalam penelitian ini digunakan untuk mengamati keterampilan berpikir kritis siswa pada kegiatan pembelajaran sebelumnya.

##### **b. Wawancara**

Wawancara dalam penelitian ini ditunjukkan kepada guru mata pelajaran IPA dan siswa. Wawancara dilakukan kepada guru sebelum penelitian bertujuan untuk mengetahui dan mencari beberapa informasi tentang media pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru dan kesulitan-kesulitan yang dialami guru saat proses pembelajaran. Wawancara kepada siswa dilakukan setelah penelitian bertujuan mengetahui ketertarikan siswa terhadap model PBL dan kejelasan model PBL terhadap konsep atau materi tekanan yang telah diajarkan.

##### **c. Dokumentasi**

Dokumentasi dalam penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi berupa jumlah siswa, nama siswa sebagai subjek penelitian dan foto kegiatan belajar mengajar pada saat penelitian.

### **3.7 Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data merupakan teknik atau cara untuk mengetahui hasil data yang sudah terkumpul untuk nantinya dijadikan suatu kesimpulan dalam penelitian.

Berikut analisis data yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa.

### 3.7.1 Analisis Data Keterampilan Berpikir Kritis

Pengukuran keterampilan berpikir kritis dilakukan dengan menggunakan tes keterampilan berpikir kritis yang memuat 6 indikator berpikir kritis, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi dan regulasi diri. Nilai keterampilan berpikir kritis siswa dianalisis menggunakan rumus :

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

(Sumber : Sochibin. 2009)

Keterangan :

NP : Nilai persentase

R : Skor siswa dari setiap indikator

SM : Skor maksimum setiap indikator

Nilai keterampilan berpikir kritis yang diperoleh siswa dikategorikan menjadi enam kriteria, antara lain sangat baik, baik, cukup dan kurang. Pengkategorian ini bertujuan untuk memudahkan dalam pengelompokan tingkat berpikir kritis siswa. Berikut merupakan tabel tingkat keterampilan berpikir kritis siswa :

Tabel 3. 1 Kriteria tingkat keterampilan berpikir kritis

Nilai persentase (%)	Kriteria
76%-100%	Sangat baik
51%-75%	Baik
26%-50%	Cukup
≤ 26%	Kurang

### 3.7.2 Uji Statistik

Uji tahap awal, yakni untuk menentukan sampel penelitian dengan menggunakan uji homogenitas dari populasi penelitian. Kemudian dilakukanlah analisis data pada berpikir kritis siswa. Uji tahap dua menggunakan uji normalitas bertujuan untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Penggunaan uji

normalitas ini akan menentukan bagaimana data akan dilakukan pengujian selanjutnya. Berikut merupakan ketentuan pengujian normalitas :

- 1) Apabila nilai signifikan  $> 0,05$  maka data berdistribusi normal
- 2) Apabila nilai signifikan  $< 0,05$  maka data tidak berdistribusi normal

Tahap ketiga menggunakan uji hipotesis bertujuan untuk menguji penelitian apakah diterima atau tidak. Hipotesis penelitian ini adanya pengaruh penerapan model PBL terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan *software* SPSS 24. Uji ini dilakukan sebagai syarat untuk melakukan analisis data menggunakan uji parametrik (Halim, 2012). Jika kedua data terdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji parametrik yaitu uji *independent sample t-test* untuk menguji perbedaan rata-rata (*mean*) hasil *post-test* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (Imadubdin. 2012). Jika data yang tidak terdistribusi normal, teknik analisis data yang digunakan adalah uji non parametrik, lebih tepatnya adalah uji *Mann-Whitney U* (Arief, 2015). Uji ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh signifikan pada keterampilan berpikir kritis setelah diterapkannya pembelajaran menggunakan model PBL.

Adapun hipotesis statistik yang disusun dalam penelitian ini yaitu :

$H_0$  : tidak ada perbedaan nilai rata-rata yang signifikan pada keterampilan berpikir kritis antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

$H_a$  : ada perbedaan nilai rata-rata yang signifikan pada keterampilan berpikir kritis antara siswa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol

Berikut kriteria pengujian hipotesis sebagai berikut :

- a. Jika  $p$  (signifikansi)  $> 0,05$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak yang berarti tidak ada pengaruh signifikan pada penerapan model pembelajaran PBL pada materi tekanan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMP.
- b. Jika  $p$  (signifikansi)  $< 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima yang berarti ada pengaruh signifikan pada penerapan model pembelajaran PBL pada materi tekanan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMP.

## BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Laboratorium tahun ajaran 2022/2023, dengan tujuan untuk mengakaji pengaruh yang signifikan dari model PBL terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMP dalam pembelajaran IPA materi tekanan hidrostatik. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas VIII. Sampel penelitian dipilih dengan melakukan uji homogenitas terlebih dahulu dengan bantuan SPSS 24. Data yang digunakan untuk uji homogenitas adalah nilai ujian akhir kelas VIII di semester ganjil.

Berdasarkan hasil uji homogenitas, diperoleh hasil bahwa populasi mempunyai varian yang sama (*homogen*). Sampel penelitian ditentukan dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* yakni memilih teknik secara acak dengan menggunakan teknik undian. Berdasarkan hasil teknik *cluster random sampling*, diperoleh dua kelas yang dijadikan sebagai penelitian. Kelas VIII A berperan sebagai kelas eksperimen, dan kelas VIII F berperan sebagai kelas kontrol. Data uji homogenitas dengan menggunakan SPSS 24 disajikan pada Tabel 4.1

Tabel 4. 1 Uji homogenitas populasi kelas VIII

<i>Test of Homogeneity of Variances</i>					
Nilai UAS Kelas VIII					
<i>Levene Statistic</i>		df1	df2	Sig.	
		1.966	7	261	.060

Tabel output *Tes of Homogeneity of Variance*, diperoleh hasil nilai signifikan 0,060 lebih besar dibanding tingkat alpha ( $\alpha$ ) 5% yakni  $0,060 > 0,05$ . Berdasarkan pedoman keputusan, maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak, yang berarti data berasal dari populasi yang memiliki varian yang sama (*homogen*). Dengan kata lain, tingkat kemampuan seluruh siswa kelas VIII SMP Laboratorium Malang sebelum diadakan penelitian adalah sama (*homogen*). Penelitian ini menggunakan dua kelas sebagai

sampel yaitu kelas VIII A sebagai kelas eksperimen dengan perlakuan model PBL dan kelas VIIIF sebagai kelas kontrol menggunakan model pembelajaran yang konvensional. Kedua kelas ini diukur menggunakan 6 indikator Facione (2015) keterampilan berpikir kritis siswa yang dikembangkan dalam soal *post-test*. Hasil penelitian yang diperoleh berupa data nilai keterampilan berpikir kritis siswa yang dilaksanakan setelah pembelajaran (*Post-test*) diakhir pertemuan. Data hasil pertemuan ini digunakan untuk mengkaji apakah terdapat pengaruh yang ditimbulkan akibat penggunaan model PBL terhadap keterampilan berpikir siswa pada saat pembelajaran dilakukan. Data nilai rekapitulasi *post-test* keterampilan berpikir siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 4.2

Tabel 4. 2 Rekapitulasi nilai *post-test* keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Indikator	<i>Post-test</i>	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah Siswa	34	35
Nilai Tertinggi	79	68
Nilai Terendah	67	57
Rata-rata	75,3	61,6

Berdasarkan data pada Tabel 4.2 diketahui kedua kelas memiliki rata-rata nilai *post-test* dengan jumlah yang berbeda. Rata-rata nilai *post-test* kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Rata-rata kelas eksperimen adalah 75,3 sedangkan rata-rata nilai kelas kontrol adalah 61,6. Tingginya rata-rata nilai *post-test* pada kelas eksperimen menandakan bahwa pembelajaran yang dilakukan dengan model PBL berpengaruh untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Indikator keterampilan berpikir kritis siswa yang diukur pada penelitian ini terdiri dari enam indikator, antara lain menginterpretasi, menganalisis, menginferensi, mengevaluasi, mengeksplanasi dan regulasi diri. Setiap indikator keterampilan berpikir kritis siswa memiliki nilai yang berbeda-beda. Ketercapaian nilai *post-test* keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada setiap indikator disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil ketercapaian nilai *post-test* setiap indikator keterampilan berpikir kritis siswa

Indikator keterampilan berpikir kritis	Persentase (%) ketercapaian kelas eksperimen	Kriteria	Persentase (%) ketercapaian kelas kontrol	Kriteria
Interpretasi	81%	Sangat baik	71%	Baik
Analisis	67%	Baik	58%	Baik
Evaluasi	70%	Baik	50%	Cukup
Eksplanasi	80%	Sangat baik	71%	Baik
Inferensi	80%	Sangat baik	68%	Baik
Regulasi Diri	78%	Sangat baik	64%	Baik

Berdasarkan data Tabel 4.3 diketahui bahwa hasil ketercapaian nilai *post-test* setiap indikator keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan 20 soal *essay* untuk *post-test* yang mengacu pada 6 indikator. Pada setiap indikator keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki hasil ketercapaian persentase yang berbeda. Setiap indikator keterampilan berpikir kritis dikategorikan menjadi enam kategori antara lain; sangat baik, baik, cukup dan kurang. Hasil *post-test* keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen berada pada kriteria sangat baik dan baik yang ditunjukkan pada Tabel 4.3, persentase kriteria sangat baik terdapat pada indikator interpretasi 81%, eksplanasi 80%, inferensi 80% dan regulasi diri 80%. Sedangkan persentase kriteria baik terdapat pada indikator analisis 67% dan evaluasi 70%. Hasil *post-test* keterampilan berpikir kritis pada kelas kontrol berada pada kriteria baik dan cukup yang ditunjukkan pada Tabel 4.3, persentase kriteria baik terdapat pada indikator interpretasi 71%, analisis 58%, eksplanasi 71%, inferensi 68% dan regulasi diri 64%. Sedangkan persentase kriteria cukup terdapat pada indikator evaluasi 50%. Hal ini menunjukkan ketercapaian pembelajaran yang dilakukan di kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kriteria dengan persentase yang berbeda, dikarenakan di kelas eksperimen menggunakan model PBL sehingga adanya pengaruh peningkatan nilai *post-test* keterampilan berpikir kritis siswa.

Data nilai *post-test* keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada penelitian ini dianalisis menggunakan bantuan SPSS 24 dengan uji *independent sample t-test* untuk mengetahui pengaruh penggunaan model PBL terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Sebelum melakukan uji *independent sample t-test*, dilakukan uji normalitas terlebih dahulu. Hasil uji normalitas nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada Tabel 4.4

Tabel 4. 4 Hasil uji normalitas nilai *post-test* kelas ekspeimen dan kelas kontrol

<b>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</b>	
	Nilai <i>Post-test</i>
N	69
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	<i>Mean</i>
	73.77
	<i>Std. Deviation</i>
	4.288
<i>Most Extreme Differences</i>	<i>Absolute</i>
	.138
	<i>Positive</i>
	.138
	<i>Negative</i>
	-.104
<i>Test Statistic</i>	.138
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	.002 <sup>c</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

Data pada Tabel 4.4 menunjukkan distribusi data kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan data yang ditunjukkan bahwa nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol pada uji normalitas *Kalmagorov-Smirnov* memiliki nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,002. Karena nilai *Sig. (2-tailed)*  $\leq 0,05$  yang berarti hasil *post-test* kedua kelas tersebut tidak berdistribusi normal. Dikarenakan tidak berdistribusi normal maka selanjutnya akan dilakukan uji *t-test* pada SPSS 24 dengan menggunakan uji *Mann-Whitney U*.

Tabel 4. 5 Uji mann-withney u post-test keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Test Statistics <sup>a</sup>	
	Nilai <i>Post-test</i>
<i>Mann-Whitney U</i>	81.500
<i>Wilcoxon W</i>	711.500
<i>Z</i>	-6.193
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	.000

a. *Grouping Variable: Kelas*

Tabel 4.5 menunjukkan hasil analisis nilai *post-test* keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji non parametrik *Mann-Whitney U* dengan nilai t-hitung 81.500 bahwa *Asymp. Sig. (2-tailed)* 0,00 lebih kecil dari nilai probabilitas 0,05 sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh penggunaan model PBL terhadap keterampilan berpikir kritis siswa.

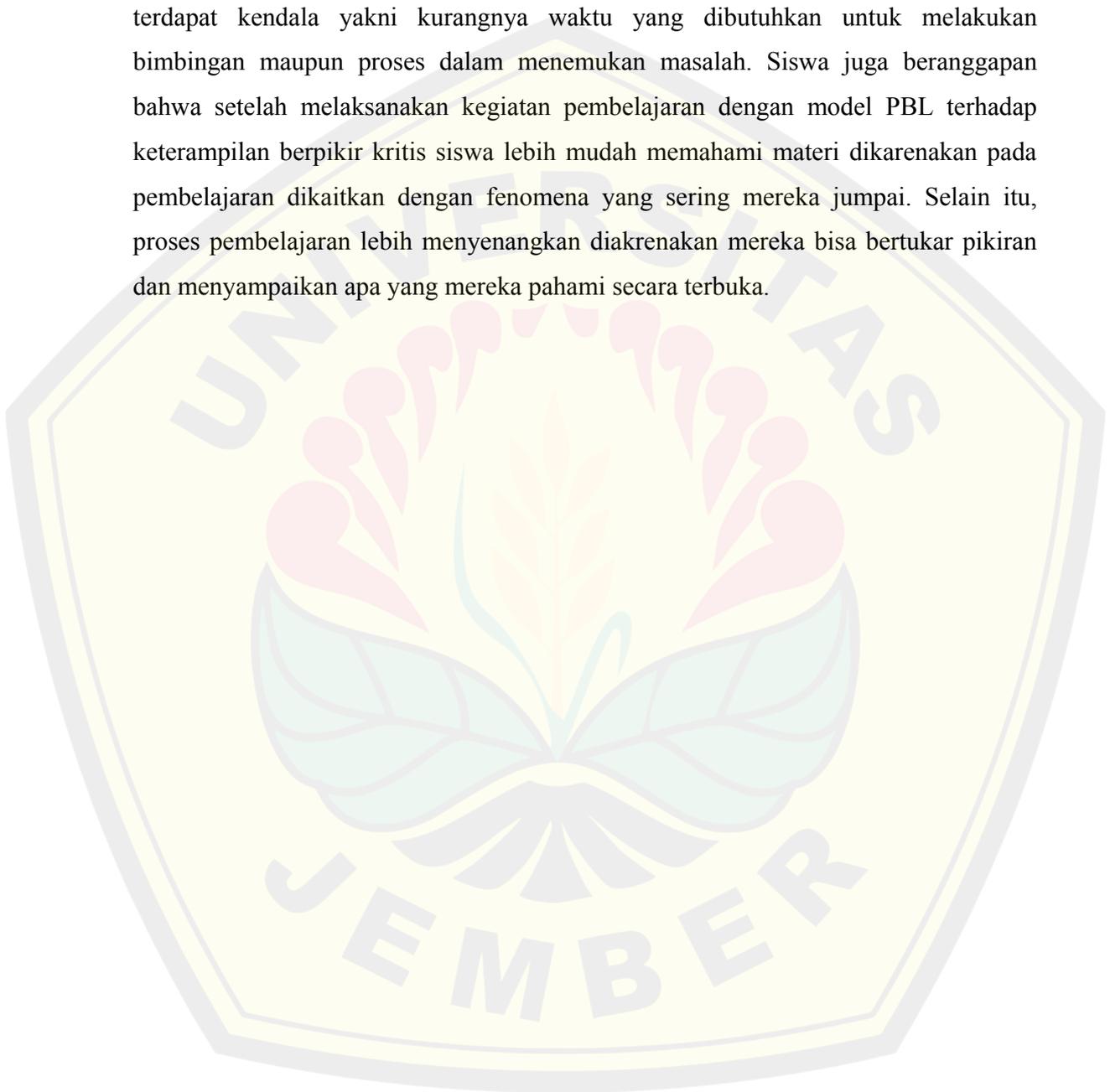
#### 4.2 Pembahasan

Hasil analisis *post-test* keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan, berdasarkan Tabel 4.2 data menunjukkan adanya pengaruh penggunaan model PBL terhadap keterampilan berpikir kritis pada materi tekanan hidrostatis. Adanya perbedaan perlakuan antara kedua kelas. Kelas eksperimen menerapkan pembelajaran menggunakan model PBL, sedangkan kelas kontrol menerapkan pembelajaran konvensional. Sebagaimana pendapat Seibert (2021) penerapan model PBL merupakan strategi membangun keterampilan berpikir kritis dan menggunakan prinsip konstruktivisme yakni untuk mendorong siswa agar menerapkan pengetahuannya sebelumnya sehingga siswa dapat menganalisis dan mengidentifikasi masalah secara relevan dan permasalahan mudah terpecahkan.

Penggunaan model PBL pada kelas eksperimen menjadikan siswa aktif bertukar pendapat mengenai permasalahan yang telah disajikan, sehingga meningkatkan daya pikir siswa untuk berpikir secara kritis. Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa persentase ketercapaian signifikan nilai *post-test* kelas eksperimen pada setiap indikator berpikir kritis memiliki kategori sangat baik dan baik. Penelitian ini menggunakan indikator keterampilan berpikir kritis Facioen (2015) antara lain; interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri. Peningkatan indikator bisa terjadi dikarenakan siswa pada kelas eksperimen yang mendapatkan perlakuan berupa model PBL sehingga siswa mampu untuk menyelesaikan dan menemukan solusi sehingga hasil diskusi siswa yang mengalami perkembangan jawaban. Siswa saling bertukar pendapat saat diskusi dan presentasi sehingga pemahaman masing-masing siswa terhadap konsep IPA memperoleh informasi baru dan dapat mengolahnya menjadi jawaban yang lebih lengkap sehingga menjadikan siswa memiliki wawasan yang lebih luas, mendalam, dan kritis. Selaras dengan penelitian Nursulistyo, *et al* (2021) bahwa pembelajaran menggunakan model PBL bertujuan mendorong siswa untuk menggunakan pengetahuan sebelumnya sebagai fokus pemecahan dan membuat keputusan agar siswa lebih reflektif dan bertanggungjawab pada pengetahuannya sendiri untuk meningkatkan kemampuan dalam berpikir kritis. Model PBL yang berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis siswa yang ditandai dengan adanya peningkatan secara signifikan dari cara berpikir siswa yang mampu mendorong siswa lebih memahami dalam pemecahan masalah (Mustofa *et al.*, 2019).

Wawancara yang dilaksanakan dengan guru dan siswa yang bersangkutan mendukung pembelajaran dengan menggunakan model PBL terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Guru beranggapan model PBL dapat menjadikan alternatif pelaksanaan pembelajaran dikarenakan dalam model PBL pembelajaran ini membiasakan siswa mampu memahami dan menyelesaikan masalah dengan melakukan eksperimen sesuai dengan topik yang dipelajari karena sangat dekat dengan kehidupan siswa. Selain itu, memberikan masalah berupa pertanyaan sebelum

melakukan eksperimen merupakan salah satu cara agar siswa termotivasi untuk belajar terlebih dahulu tentang topik yang akan dipelajari. Sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Darma, *et al* (2018) bahwa model PBL mampu menumbuh dan melatih keterampilan berpikir siswa ketika melakukan eksperimen ataupun ketika sedang berinteraksi dengan kelompok saat pembelajaran berlangsung, meskipun terdapat kendala yakni kurangnya waktu yang dibutuhkan untuk melakukan bimbingan maupun proses dalam menemukan masalah. Siswa juga beranggapan bahwa setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan model PBL terhadap keterampilan berpikir kritis siswa lebih mudah memahami materi dikarenakan pada pembelajaran dikaitkan dengan fenomena yang sering mereka jumpai. Selain itu, proses pembelajaran lebih menyenangkan diakrenakan mereka bisa bertukar pikiran dan menyampaikan apa yang mereka pahami secara terbuka.



## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan hasil analisis data yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan bahwa model PBL (*Problem Based Learning*) berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMP pada materi tekanan hidrostatis. Hasil *post-test* keteampilan berpikir kritis di uji menggunakan uji non parametrik *Mann-Whitney U* dengan nilai t-hitung 81.500. Pengaruh ditunjukkan dengan nilai signifikansi rata-rata *posttest* kemampuan berpikir kritis menunjukkan  $\leq 0,05$ . Adanya pengaruh keterampilan berpikir kritis siswa dikarenakan siswa dihadapkan pada permasalahan dan situasi yang dialami langsung oleh siswa dan berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari. Keterampilan berpikir juga dapat melatih dan mendorong siswa untuk merespon lebih cepat dalam memecahkan dan menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran IPA.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

- a. Bagi pihak guru, peneliti berharap dapat menggunakan model PBL dalam pembelajaran materi IPA, hal ini dikarenakan model PBL mampu menumbuhkan dan melatih keterampilan berpikir siswa, dalam proses pelaksanaannya diharap disesuaikan dengan materi dan mengatar waktu secara efisien agar proses pembelajaran dapat berjalan secara efektif.
- b. Bagi peneliti lain, diharapkan penelitian ini dapat dikembangkan secara lanjut dalam materi lain dengan sampel yang lebih besar dengan menerapkan model pembelajaran yang sesuai dengan model PBL yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Mohammad. 2010. *Pendidikan untuk Pembangunan Nasional: Menuju Bangsa Indonesia yang Mandiri dan Berdaya Saing Tinggi*. Jakarta: Grasindo.
- Adnyana, G. P. 2012. Keterampilan Berpikir kritis dan Pemahaman Konsep Siswa Pada Model Siklus Belajar Hipotesis Deduktif. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*. 1(1): 201-209.
- Anderson, L.W., dan Krathwohl, D.R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educatioanl Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Budiastra, A. K., N. Erlina, dan I. Wicaksono. 2019. The Factors Affecting Teachers' Readiness In Developing Science Concept Assessment Through Inquiry-Based Learning Process In Elementary Schools. *Advances in Social Sciences Research Journal*. 6(9): 355-366.
- Darma, I. V. V., I. N. Suardana, dan K. Selamat. 2018. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas VII SMP Pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia*. 1(1): 44-54.
- Darmadi. 2017. *Pengembangan Model dan Metode Pembelajaran dalam Dinamika Belajar Siswa*. Yogyakarta: Deepublish.
- Duli, N. (2019). *Metodologi Penelitian Kuantitatif. Beberapa Konsep Dasar Untuk Penulisan Skripsi dan Analisis Data dengan SPSS*. Yogyakarta : Deepublish publisher.
- Duron, R., B. Limbach, dan W. Waugh. 2006. Critical Thinking Framework for Any Discipline. *International Journal of Teaching and learning in Higher*
- Facione, P. A. 2015. *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Millbrae : Measured Reaseons and the California Academi Press.
- Gultom, M., dan D. H. Adam. 2018. Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Di Mts Negeri Rantauprapat. *Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nukleus*. 4(2): 1-5.

- Hariyanto, Agus. 2016. Pengaruh Discovery Learning Berbantuan Paket Program Simulasi PhET terhadap Prestasi Belajar Fisika. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. 1(3): 365-378.
- Hasanah, E., D. Darmawan., dan Nanang. 2019. Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Articulate Dalam Metode Problem Based Learning (PBL) Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Teknologi Pembelajaran*. 4(1): 826-838.
- Hassoubah, Z. I. 2002. *Mengasah Pikiran Kreatif dan Kritis*. Jakarta: Nuansa.
- Husamah, Y. Pantiwati, A. Restian, dan P. Sumarsono. 2018. *Belajar & Pembelajaran*. Malang: UMM Press.
- Kelana, J. B. dan D. F. Pratama. 2019. *Bahan Ajar IPA Berbasis Literasi Sains*. Bandung: Lekkass
- Khaeruddin, K., B. D. Amin, dan J. Jasruddin. 2019. Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Pada Kompetensi Dasar Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Fisika SMA. *Prosiding Seminar Nasional Lembaga Penelitian UNM*. ISBN : 978-602-5554-71-1.
- Kono, R. 2016. Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Pemahaman Konsep Biologi Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Tentang Ekosistem Dan Lingkungan Di Kelas X SMA Negeri 1 Sigi. *Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako*. 5(1): 28-38.
- Kumari, U. N. dan D. B. Rao. 2008. *Science Process Skills of School Students*. New Delhi: Discovery Publishing House PVT. LTD.
- Kusnandar, D. 2019. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Kognitif dan Motivasi Belajar IPA. *Jurnal Pendidikan Islam, Sains, Sosial, dan Budaya*. 1(1): 17-30.
- Lukum, Astin. 2015. Evaluasi Program Pembelajaran IPA SMP Menggunakan Model Countenance Stake. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*. 19(1): 25-37.
- Mansur, M dan A. Salim. 2019. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ipa-Fisika Siswa Kelas VIIC SMP Negeri 1 Ternate. *SAINTIFIKA*. 3(1): 1-7.
- Mantondang, 2019. *Evaluasi Hasil Belajar*. Medan: Yayasan Kita Menulis

- Multiyasih, Y., Sutopo., dan I.W. Dasna. 2017. Indenifikasi Penguasaan Konsep Tekanan Zat Cair Siswa SMP Berdasarkan Taksnomi Solo. Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017. 30 September 2017. (2): 84-91.
- Mustafa, S., dan V. Sari. 2019. The Implementation of Mathematical Problem- Based Learning Model as an Effort to Understand the High School Students' Mathematical Thinking Ability. *International Education Studies*.12(2): 117-123.
- Nurdyansyah dan Fahyuni, E. F. 2016. *Inovasi Model Pembelajaran Sesuai Kurikulum 2013*. Sidoarjo : Nizamia Learning Center.
- Nursulistyo., Emy,D, S dan Jaryanto. 2021. Model Team-Based Learning dan Model Problem Based Learning Secara Daring Berpengaruh terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Mimbar Ilmu*. 26(1): 128-137
- Rusman. 2014. Model-Model Pembelajaran. Jakarta: Grafindo Persada persada
- Rusman. 2017. *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Saifiyaturramah., Sri, N dan J. Afrida. 2022. Implementasi Model Problem Based Learning (PBL) Berbasis Peserta Didik pada Materi Getaran di SMP. *Jurnal Phi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*. 3(1): 15-21
- Sari, S. M., Indrawati dan R. D. Handayani. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran PBL (Problem Based Learning) Terhadap Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisik*. 5(2): 103-108.
- Seibert., A. Susan., DNP., RN., dan CNE. 2021. Problrm Based Learning : A Strategy to Fosfor Generation Z's Critical Thinking And Perseverance Teaching And Learning in Nursing.(16):85-88.
- Shoimin, A. 2016. *Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Sitohang, K. 2012. *Critical Thinking: Membngun Pemikiran Logis*. Jakarta: Anggota Ikapi.
- Sochibin, A., P. Dwijananti dan P. Marwoto. 2009. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terpimpin untuk Peningkatan Pemahaman dan Keterampilan berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 5(2): 96:101.

- Stobaugh, R. 2013. *Assesing Critical Thinking in Midle and High Schools* Meeting the common Core. New York: Rotledge:Taylor & Francis Group.
- Sudjana, N. 2014. *Penelitian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.
- Sujana, Atep. 2014. *Dasar-Dasar IPA: Konsep dan Aplikasinya*. Bandung: UPI Press.
- Ramdiah, S. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI Sma Negeri 12 Banjarmasin. In *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS 2*.(3):132-139.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Trianto. 2011. *Desain Pengembangan Pembelajaran Tematik*. Jakarta:Kencana Prenada Media.
- Utami, D. A., T.R. Ramalis, dan D. Saepuzaman. 2016. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Abduktif Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Pengulasan Konsep Siswa Pada Materi Dinamika. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. (2):176-186.
- Wenno, I. H. 2010. Pengembangan Model Modul IPA Berbasis Problem Solving Method Berdasarkan Karakteristik Siswa dalam Pembelajaran di SMP/MTs. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*. 2(2): 176-188.
- Yuliani, N. J., B. Subali, dan Paidi. 2018. Aktualisasi Pembelajaran Metode Ilmiah Pelajaran IPA di SMPN Kota Yogyakarta dan Kabupaten Gunungkidul. *Jurnal Prodi Pendidikan Biologi*. 7(3): 187-194.
- Yuliati, Yuyu. 2017. Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas*. 3(2): 21-28.

## LAMPIRAN A. MATRIKS PENELITIAN

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	VARIABEL	TEKNIK PENGUMPULAN DATA	METODE PENELITIAN
Pengaruh Model Pembelajaran PBL ( <i>Problem Based Learning</i> ) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Pada Materi Tekanan Hidrostatik	Untuk mengkaji pengaruh yang signifikan dari model pembelajaran PBL terhadap ketrampilan berpikir kritis siswa SMP dalam pembelajaran IPA materi tekanan hidrostatik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variabel bebas : Model Pembelajaran PBL (<i>Problem Based Learning</i>)</li> <li>• Variabel terikat : Keterampilan Berpikir Kritis Siswa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik pengumpulan data utama menggunakan tes dengan tujuan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa</li> <li>• Teknik pengumpulan data pendukung dengan observasi, wawancara dan dokumentasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis dan desain Penelitian Jenis penelitian quasi eksperimen dengan bentuk desain penelitian <i>Post-test Only Control Group</i></li> <li>• Tempat dan Waktu Penelitian, dilaksanakan di SMP Lab School Malang siswa kelas VIII pada semester ganjil tahun ajaran 2022/2023</li> <li>• Populasi dan Sampel Penelitian, Populasi penelitian : Siswa SMP Lab School kelas VIII dengan jumlah 248 Sampel Penelitian Kelas VIII yang dipilih secara acak dengan menggunakan uji homogenitas dengan interpretasi hasil uji sig 0,05 hingga menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen</li> <li>• Teknik Pengumpulan Data</li> </ul>

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

				<p>Observasi, wawancara, tes dan dokumentasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik Analisis Data</li> </ul> <p>Analisis data keterampilan Berpikir kritis siswa menggunakan uji normalitas <i>Kolmogorov-Smirnov</i> dengan bantuan software SPSS. Uji normalitas digunakan sebagai syarat untuk analisis data menggunakan uji parametrik. Jika kedua data terdistribusi normal maka menggunakan uji <i>independent sample test</i> untuk menguji perbedaan rata-rata hasil <i>post-test</i> kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.</p> <p>Jika data tidak terdistribusi normal maka analisis data menggunakan uji non parametric yaitu Uji <i>Mann-Whitney U</i></p>
--	--	--	--	--

**LAMPIRAN B. DATA****1. Lampiran Uji Homogenitas**

Data yang digunakan adalah nilai ulangan akhir semester genap siswa kelas VIII A, VIII B, VIII C, VIII D, VIII E, VIII F, VIII G, dan VIII H SMP Laboratorium Malang.

NO. URUT	NILAI SISWA							
	VIII A	VIII B	VIII C	VIII D	VIII E	VIII F	VIII G	VIII H
1	86	86	84	84	82	76	80	78
2	83	84	86	82	79	80	78	73
3	85	86	80	86	82	78	77	76
4	87	77	80	84	78	82	81	78
5	88	86	84	78	80	78	78	76
6	78	87	78	80	78	80	79	79
7	87	86	78	84	78	80	79	73
8	85	86	80	84	78	78	78	78
9	85	76	77	78	80	73	76	73
10	79	86	79	80	84	79	77	78
11	85	84	82	78	83	73	74	74
12	83	85	79	81	74	80	78	78
13	81	87	80	83	82	85	80	77
14	83	87	84	82	84	78	75	77
15	80	81	86	85	76	80	76	79
16	87	86	84	78	84	78	74	73
17	84	85	86	82	82	73	77	76
18	78	85	80	87	78	80	79	78
19	86	84	84	83	82	76	76	80
20	84	84	82	79	82	78	74	76
21	85	78	84	84	83	80	74	78
22	84	80	84	84	78	81	80	74
23	80	77	79	82	78	80	74	79
24	80	86	80	78	77	78	77	74
25	83	84	80	78	78	78	74	74
26	85	87	84	80	83	80	74	77
27	85	84	85	78	84	79	78	76

28	86	83	85	80	79	81	74	74
29	80	86	80	82	84	78	77	74
30	86	77	82	81	82	78	78	78
31	78	85	82	78	76	75	75	76
32	84	85	80	84	80	74	74	74
33	84	83	80	78		76	78	
34	80	78	78	85		78		
35			80					

Uji homogenitas dilakukan menggunakan software SPSS 24 dengan prosedur sebagai berikut:

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 24, kemudian membuat dua variable data pada lembar kerja tersebut.
  - a. Variable pertama : Kelas  
Tipe Data : Numeric, width 8, Decimal places 0
  - b. Variable kedua : Nilai  
Tipe Data : Numeric, width 8, Decimal places 0
  - c. Untuk variable kelas, pada kolom **Values** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Value Labels**.
    - 1) Pada **Bans Value** diisi 1 kemudian **Value Label** diisi VIII A, lalu klik **Add**.
    - 2) Pada **Bans Value** diisi 2 kemudian **Value Label** diisi VIII B, lalu klik **Add**.
    - 3) Pada **Bans Value** diisi 3 kemudian **Value Label** diisi VIII C, lalu klik **Add**.
    - 4) Pada **Bans Value** diisi 4 kemudian **Value Label** diisi VIII D, lalu klik **Add**.
    - 5) Pada **Bans Value** diisi 5 kemudian **Value Label** diisi VIII E, lalu klik **Add**.
    - 6) Pada **Bans Value** diisi 6 kemudian **Value Label** diisi VIII F, lalu klik **Add**.
    - 7) Pada **Bans Value** diisi 6 kemudian **Value Label** diisi VIII G, lalu klik **Add**.
    - 8) Pada **Bans Value** diisi 6 kemudian **Value Label** diisi VIII H, lalu klik **Add**.
1. Memasukkan semua data pada **Data View**.
2. Dari baris menu
  - a. Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Compare Means**

- b. Pilih menu **One-Way ANOVA**, klik variable nilai pindahkan ke **Dependent List**, klik variable kelas pindahkan ke **Factor List**
- c. Selanjutnya klik **Options**
- d. Pada **Statistic**, pilih **Descriptive** dan **Homogeneity of variance test**, lalu klik **Continue**
- e. **Klik OK**

Data yang dihasilkan seperti berikut ini :

<b>Test of Homogeneity of Variances</b>				
Nilai UAS Kelas VIII				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	1.966	7	261	.060

#### **Output Test of Homogeneity of Variances**

Pedoman dalam pengambilan keputusan adalah :

1. Nilai signifikansi (**Sig**) < **0.05**, maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (**Tidak Homogen**)
2. Nilai signifikansi (**Sig**) > **0.05**, maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (**Homogen**)

Pada output SPSS, dapat dilihat nilai **Sig.** pada table **Test of Homogeneity of Variances**. Dari data yang diperoleh didapatkan nilai signifikansi uji homogenitas pada populasi yaitu **0,060**, dimana **0,060 > 0,05** yang berarti populasi tersebut **homogen**.

**2.Lampiran Hasil *post-test* keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen dan kelas kontrol**

NO. URUT	KELAS KONTROL	NO. URUT	KELAS EKSPERIMEN
1	68	1	78
2	62	2	77
3	58	3	77
4	66	4	78
5	57	5	77
6	66	6	77
7	65	7	74
8	57	8	78
9	60	9	67
10	60	10	73
11	64	11	77
12	63	12	72
13	58	13	73
14	67	14	77
15	64	15	74
16	62	16	77
17	60	17	75
18	64	18	79
19	54	19	77
20	66	20	76
21	63	21	76
22	64	22	74
23	58	23	73
24	59	24	77
25	62	25	71
26	62	26	79
27	59	27	76
28	62	28	71
29	60	29	76
30	64	30	78
31	62	31	71

NO. URUT	KELAS KONTROL	NO. URUT	KELAS EKSPERIMEN
32	59	32	79
33	57	33	76
34	58	34	73
35	67		
Jumlah	2157	Jumlah	2563
Rata2	61.6	Rata2	75.3

### 3. Lampiran Analisis Data Keterampilan Berpikir Kritis

#### Uji Normalitas :

1. Membuka lembar kerja **variable view** pada SPSS 22, kemudian membuat dua variable data pada lembar tersebut.
  - a. Variable pertama : **eksperimen** (Numeric, width 8, decimal places 0)
  - b. Variable kedua : **kontrol** (Numeric, width 8, decimal places 0)
2. Masukkan semua data pada **data View**
3. Dari basis menu
  - Pilih menu **Analyze** → **Nonparametric Test** → **1 Sample K-S**  
Selanjutnya **Test Variable List** (diisi nilai eksperimen dan kontrol), **Option** (centang Description) → **Tes Distribution** (centang Normal) → **OK**.

#### Uji Independent Sample T-test

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 24, kemudian membuat dua variable data pada lembar kerja tersebut.  
Variable pertama : **Nilai**  
Tipe data : Numeric, width 8, decimal places 0  
Variable kedua : **Kelas**  
Tipe data : Numeric, width 8, decimal places 0, value : 2 yaitu : 1= eksperimen; 2 = kontrol
2. Memasukkan semua data pada **Data view**
3. Dari baris menu
  - Pilih menu **Analyze** → **Nonparametric Test** → **Legacy Dialogs** → **2 Independent Sample**

- kemudian masukkan NILAI KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS pada kolom **Test Variable List**, dan kelas pada kolom **Grouping Variable** → **Define Group**, Group 1 : 1; Group 2 : 2. → **Continue** → **Test Type** (centang Mann-Whitney U) → OK

#### 4. Lampiran Hasil Analisis Data Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

##### 1. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		Nilai Post-test
N		69
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	73.77
	Std. Deviation	4.288
Most Extreme Differences	Absolute	.138
	Positive	.138
	Negative	-.104
Test Statistic		.138
Asymp. Sig. (2-tailed)		.002 <sup>c</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

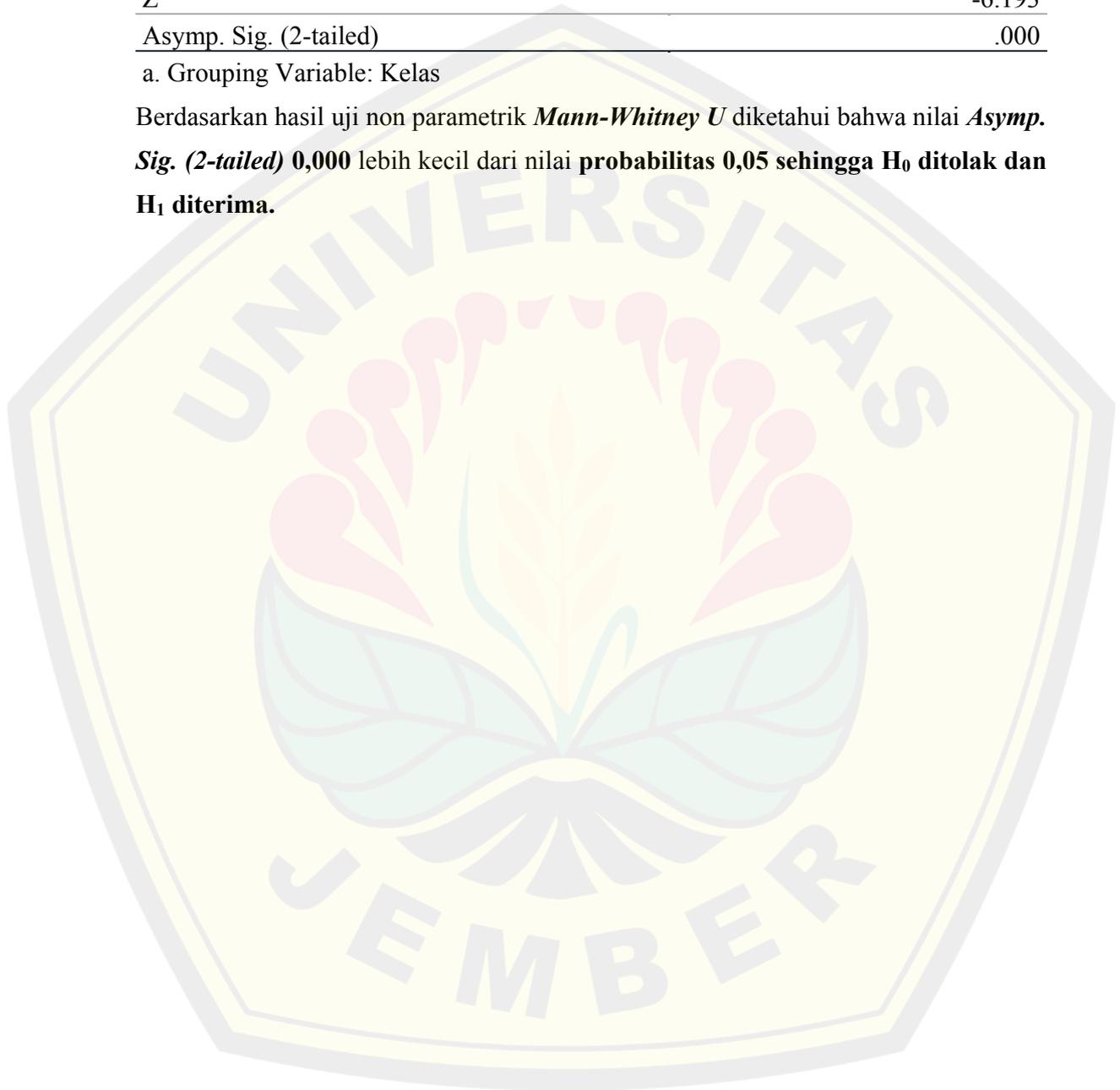
Nilai signifikansi uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* pada kedua kelas yaitu  $0,002 < 0,05$  yang berarti hasil *post-test* pada kedua kelas tersebut **tidak berdistribusi normal**. Selanjutnya pengolahan data dilakukan dengan menggunakan **uji non parametrik *Mann-Whitney U***.

## 2. Uji Non Parametrik *Mann-Whitney U*.

Test Statistics <sup>a</sup>	
	Nilai Post-test
Mann-Whitney U	81.500
Wilcoxon W	711.500
Z	-6.193
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Kelas

Berdasarkan hasil uji non parametrik *Mann-Whitney U* diketahui bahwa nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* 0,000 lebih kecil dari nilai probabilitas 0,05 sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.



DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

**LAMPIRAN C. 1 LEMBAR PENILAIAN *POST-TEST* KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SETIAP INDIKATOR  
KELAS KONTROL**

NO. URUT	INTERPRETASI	ANALISIS	EVALUASI	EKSPLANASI	INFERENSI	REGULASI DIRI	NILAI
1	13	13	10	6	13	13	68
2	10	10	12	8	12	10	62
3	12	8	10	8	10	10	58
4	13	15	10	8	13	7	66
5	10	10	13	6	8	10	57
6	12	12	13	7	12	10	66
7	8	12	13	8	12	12	65
8	10	8	13	6	10	10	57
9	8	12	15	8	10	7	60
10	10	13	12	8	7	10	60
11	10	13	15	8	8	10	64
12	10	13	12	8	12	8	63
13	10	10	13	7	10	8	58
14	13	13	15	8	10	8	67
15	10	10	13	6	15	10	64
16	12	12	13	8	7	10	62
17	8	12	12	8	10	10	60
18	12	11	13	4	12	12	64
19	13	10	10	6	7	8	54
20	10	13	15	8	10	10	66
21	12	13	12	8	10	10	63
22	13	13	12	6	10	10	64
23	6	12	12	8	10	10	58

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

NO. URUT	INTERPRETASI	ANALISIS	EVALUASI	EKSPLANASI	INFERENSI	REGULASI DIRI	NILAI
24	10	13	12	7	10	7	59
25	13	10	15	6	10	8	62
26	8	12	10	8	12	12	62
27	10	13	12	6	8	10	59
28	12	10	12	6	10	12	62
29	10	11	15	6	10	8	60
30	12	13	15	6	10	8	64
31	10	11	12	7	12	10	62
32	13	10	10	6	10	10	59
33	10	11	10	6	10	10	57
34	12	12	6	8	10	10	58
35	10	12	12	8	13	12	67

**LAMPIRAN C. 2 LEMBAR PENILAIAN *POST-TEST* KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SETIAP INDIKATOR  
KELAS EKSPERIMEN**

NO. URUT	INTERPRETASI	ANALISIS	EVALUASI	EKSPLANASI	INFERENSI	REGULASI DIRI	NILAI
1	13	12	20	8	13	12	78
2	10	12	20	10	12	13	77
3	10	15	17	10	13	12	77
4	13	10	22	8	12	13	78
5	10	15	20	10	10	12	77
6	15	12	15	8	12	15	77
7	12	12	14	8	13	15	74
8	10	15	17	10	13	13	78
9	15	10	14	4	12	12	67
10	12	10	19	7	13	12	73
11	10	12	20	10	12	13	77
12	8	12	20	8	12	12	72
13	13	11	17	7	12	13	73
14	13	12	20	10	10	12	77
15	10	14	20	8	10	12	74
16	12	15	15	8	12	15	77
17	13	19	12	7	12	12	75
18	15	13	23	10	12	6	79
19	13	17	17	7	15	8	77
20	12	19	13	10	12	10	76
21	15	11	12	4	12	12	76
22	15	13	10	8	13	15	74
23	12	11	14	8	15	13	73

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

NO. URUT	INTERPRETASI	ANALISIS	EVALUASI	EKSPLANASI	INFERENSI	REGULASI DIRI	NILAI
24	8	17	20	7	13	12	77
25	13	13	15	8	10	12	71
26	15	13	23	10	6	12	79
27	13	15	20	8	10	10	76
28	13	10	12	8	13	15	71
29	12	19	13	10	12	10	76
30	13	17	20	7	13	8	78
31	13	13	15	8	12	10	71
32	13	15	23	10	12	6	79
33	15	11	22	4	12	12	76
34	10	12	19	7	12	13	73

LAMPIRAN C. 3 HASIL *POST-TEST* KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL

a. Hasil *Post-test* Kelas Eksperimen

Nama : Nugra Widyadharma  
 kelas / absen : 9/3

78

1. Bejana yang terdapat di bawah permukaan laut sulit menyelam dikarenakan menyelam dibawah permukaan karena ada tekanan hidrostatis yang besar dibawah permukaan air laut mengakibatkan sulit menyelam.
2. 2 gambar bejana yang sebelah kanan dan kiri memiliki perbedaan ketinggian air. bejana sebelah kanan memiliki ketinggian yang lebih tinggi dari bejana sebelah kiri. Air yang mengalir dari bejana sebelah kanan ke bejana sebelah kiri karena ada tekanan yang lebih tinggi dibagian atas bejana kanan.
3. Drum besi yang terdapat di dalam air dapat mengapung karena drum besi yang lebih mempunyai tekanan sehingga dapat mengapung.
4. Ada 3 kran A B C memiliki perbedaan jarak. Kran A terdapat paling atas. Kran B terdapat ditengah dan kran C terdapat paling bawah. Di antara kran kran tersebut kran yang memiliki lebih jauh terdapat pada kran C karena kran kran paling bawah bawah dan tekanan yang lebih besar.
5. Pergerakan lubang air bak kamar mandi dibawah adalah karena memudahkan air mengalir lebih cepat. Air mengalir lebih cepat karena ada tekanan yang besar berasal dari dalam kamar mandi.
6. Perintah. Menyelam dilaut dapat terjadi karena ada tekanan dan kapal karena tekanan dibawah / didatar laut semakin besar.
7. ~~7.~~
8. Tabung berbentuk U diisi dgn minyak dan air. Minyak dan air memiliki perbedaan massa jenis. Massa jenis minyak  $0,8 \text{ g/m}^3$  dan massa jenis air  $1 \text{ g/m}^3$ . Minyak dan air memiliki ketinggian yang berbeda sehingga tekanan minyak dan air juga berbeda.

9. Ditak dari gambar terdapat ikan-ikan yang memiliki tekanan yang berbeda. Ikan yang memiliki tekanan paling besar adalah ikan B. Karena ikan B terdapat pada kedalaman yang paling bawah sehingga terjadi tekanan hidrostatis yang semakin dalam permukaan air maka semakin besar tekanan hidrostatisnya.
10. Apabila pipa U dituangkan dengan jenis air yang berbeda maka hasilnya akan sama.
11. Beral benda dapat berwujud karena ada gaya yang menahan benda tersebut dan menyebabkan benda benda benda.
12. Pada ke 3 benda dimasukkan kedalam bejana yang memiliki massa jenis berbeda dengan air raksa. Menyebutkan pada benda juga berbeda benda I dapat tenggelam karena massa jenis benda I lebih besar dengan massa jenis air raksa. Benda II dapat melayang karena massa jenis benda II sama dengan air raksa. Benda III mengapung karena massa jenis benda III lebih kecil di air raksa.
13. Datar bendungan dibuat lebih tebal untuk menahan tekanan zat cair yang semakin besar karena apabila dibuat lebih tipis bendungan dapat rusak / jebol. Karena zat cair tersebut yang memiliki tekanan terletak dibatas.
14. Zat cair yang paling terdapat didalam gelas berisi air tertekan pada bagian atas. karena tekanan hidrostatisnya real.
15. Proses terjadinya tekanan air didalam pembuluh dimulai dari akar yang berfungsinya untuk menyerap air dan terjadi tekanan air. Kemudian masuk kedalam pembuluh xylem setelah itu menuju ke batang dan daun. Proses ini terjadi karena ada tekanan hidrostatis yang dihasilkan dari akar.

16. Proses terjadinya tekanan hidrostatis pada tubuh manusia karena ada gaya yang diberikan oleh cairan didalam kapiler darah dan dinding kapiler. Setelah itu tekanan hidrostatis mendorong cairan keluar dari kapiler darah.
17. Memasang infus dipotong lebih tinggi dari posisi pasien karena memudahkan untuk memasukkan cairan infus ke dalam tubuh.
18. Cara kerja kapal selam ketika tenggelam dengan memasukkan air laut ke dalam kapal menyebabkan kapal selam jadi berat dari pada air laut atau tekanan kapal selam menjadi besar dibandingkan tekanan air laut.
19. Kapal laut tidak tenggelam dilaut karena memiliki tekanan yang besar dari pada tekanan air laut. jadi kapal tidak tenggelam.
20. Es batu yang diluruh digelas mengapung. karena massa jenis es batu lebih kecil daripada massa jenis air menyebabkan es batu mengapung.

b. Hasil *Post-test* Kelas Kontrol

Nama: Ramadhan A. (S.1)  
 kelas/Noabsen: 8E/28

1) lebih sulit yang berada dibawah karena ada tekanan bawah air yang membuat penyulutan sulit berenang

2) Bejana steelik kanan, karena Volume air lebih tinggi sehingga tekanan kearah juga semakin kuat.

3) Dm besi kosong dapat mengapung karena terdapat udara didalamnya sehingga dm lebih ringan terhadap massa jenis air.

4) Ktan C, karena kran C posisinya berada di paling bawah sehingga tekanan airnya lebih besar. ini terjadi karena volume air kran C lebih banyak.

5) Pelebaran lubang Air bak berada dibawah agar dalam pengisian air lebih mudah dan lebih cepat karena terdapat tekanan hidrostatik yang besar.

6) karena terdapat tekanan air yang menekan tubuh kita sehingga semakin dalam kita berenang maka semakin kuat tekanannya.

7) gelas berbeda karena memiliki tekanan yang berbeda. hal ini disebabkan karena massa jenis air yang berbeda. Massa jenis air lebih besar daripada massa jenis minyak.

8) Ikan B menghadapi tekanan yang lebih besar daripada semua ikan yang lain. hal ini terjadi karena semakin dalam kedalaman ikan maka semakin besar tekanan sehingga ikan B lebih besar dari ikan C.

9) Ikan C lebih besar dari ikan D.

10) Ikan D lebih besar dari ikan A.

10) gelas berbeda karena massa jenis minyak lebih kecil daripada massa jenis air.

11) karena berat benda ditelen oleh tekanan air atau daya apung yang membuat berat benda berkurang. seperti digambarkan tekanan air 5N dan berat benda 50N sehingga  $50N - 5N$  menjadi 45N berat benda.

12) Benda 1 akan tenggelam lebih dalam karena massa jenis benda 1 lebih besar daripada massa jenis air. Benda 2 akan melayang karena massa jenisnya sama seperti massa jenis air. Benda 3 akan mengapung karena massa jenisnya sangat ringan atau lebih kecil daripada massa jenis air.

13) karena semakin dalam kedalaman maka tekanan semakin besar sehingga dasar bendungan harus tebal dan kuat menahan tekanan air, jadi sangat penting untuk diteliti.

14) Air akan di pampatkan atau vakum atau karena semakin dalam tekanan air semakin kencang.

15) Air meresap ke dalam akar tumbuhan karena tekanan air terdapat dan tumbuhan memiliki kantung atau pori-pori yang dapat diambil air.

16) janting memompa darah ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah karena adanya tekanan dari jantung.

17) karena lapis tipis cairan sehingga dibutuhkan kapal yg tinggi untuk dapat mengeluarkan cairan tipis dengan tekanan.

18) seperti tong doang yang letaknya berada di air, kapal akan mengapung ketika air didalamnya dikeluarkan dan akan tenggelam saat di isi air kembali.

19) karena paku tersebut untuk menahan kapal agar tetap mengapung dengan memanfaatkan tekanan air.

20) karena volume es batu berbeda dengan volume air. meskipun memiliki massa jenis yang sama.

**LAMPIRAN C. 4. HASIL WAWANCARA****I. Wawancara dengan guru mata pelajaran IPA kelas VIII SMP Laboratorium Malang (sebelum penelitian)**

1. P : Kurikulum apa yang digunakan di SMP Lab Malang?  
J : Kurikulum yang digunakan adalah K13
  
2. P : Berapa Jumlah kelas untuk kelas VIII di SMP Lab Malang?  
J : Ada 8 kelas dari kelas A sampai kelas H
  
3. P : Model pembelajaran apa yang digunakan oleh Bapak/Ibu selama proses pembelajaran?  
J : Model pembelajaran yang biasa digunakan adalah ceramah dan praktikum untuk beberapa materi
  
4. P : Kesulitan apa yang dialami oleh Bapak/Ibu selama menggunakan model pembelajaran tersebut pada proses pembelajaran yang berlangsung?  
J : Kesulitannya adalah pengondisian siswa, karena karakter setiap siswa berbeda-beda sehingga pembelajaran kurang maksimal
  
5. P : Bagaimana proses diskusi yang dilakukan oleh siswa dikelas?  
J : Proses diskusikurang berjalan lancar secara maksimal dikarenakan terhambat oleh pengondisian siswa
  
6. P : Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan model *Problem Based Learning* pada proses pembelajaran IPA dikelas?  
J : Tidak
  
7. P : Apakah Bapak/ Ibu mengkolerasikan materi dengan kehidupan sehari-hari?  
J : Tidak
  
8. P : Apakah BapK /Ibu pernah menguji keterampilan berpikir kritis siswa?

J : Tidak, hanya mengukur hasil belajar yang tertera pada kurikulum saja

## II. Wawancara 2 (sesudah penelitian)

### a. Wawancara dengan gur mata pelajaran IPA kelas VIII SMP Lab Malang

1. P : Bagaimana pendapat Bapak/Ibu terhadap penerapan model *Problem Based Learning* terhadap keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran IPA materi tekanan hidrostatik?

J : Model pembelajaran ini bagi guru IPA dapat membantu dalam mengatasi beberapa permasalahan di kelas. *Model Problem Based Learning* juga mudah diterapkan di kelas dan model PBL dapat mendorong siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran sehingga dapat melatih siswa dalam membangun keterampilan berpikir kritis

2. P : Apa saran yang diperlukan terhadap penerapan model *Problem Based Learning* terhadap keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran IPA materi tekanan hidrostatik?

J : Saran yang diperlukan adalah lebih mengenali dan memahami karakter siswa agar mudah untuk mendorong dan melatih siswa memiliki keterampilan berpikir kritis

### III. Wawancara dengan siswa

1. P : Bagaimana pendapat anda mengenai pembelajaran yang dilakukan di kelas oleh guru pada pembelajaran IPA?

J : Pembelajaran yang biasa dilakukannya oleh guru terkadang membosankan karena hanya menjelaskan saja

2. P : Bagaimana pendapat anda mengenai pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* terhadap keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran IPA ?

J : Pembelajaran lebih menyenangkan dan membuat semangat sehingga lebih mudah untuk memahami materi

3. P : Apakah anda lebih mudah memahami materi pada saat guru menggunakan model *Problem Based Learning* terhadap keterampilan berpikir kritis siswa?

4. J : Iya

## LAMPIRAN C. 5 SURAT PENELITIAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jalan Kalimantan 37, Kampus Bumi Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121  
Telepon: 0331-334988, 336084, Faximile: 0331-332475  
Laman: www.fkip.unej.ac.id

---

Nomor | 20707 /UN25.1.5/SP/2022  
Perihal : Permohonan Izin Observasi dan Penelitian 16 NOV 2022

Yth. Kepala Sekolah  
SMP Lab. School  
Kota Malang

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama	: Siti Nurjannah
NIM	: 160210104028
Jurusan	: Pendidikan MIPA
Program Studi	: Pendidikan IPA
Waktu Pelaksanaan	: Bulan Juni-Juli

Berkenaan dengan Tugas Akhir Mahasiswa Sarjana dengan judul “Pengaruh Model PBL (Problem Based Learning) terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP pada materi Tekanan Hidrostatik”, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan observasi sekaligus penelitian di SMP Lab. School Kota Malang. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan  
Wakil Dekan I,  
  
Drs. Nuriman, Ph.D.  
NIP. 196506011993021001



YAYASAN BPLP UM  
 BADAN PENGEMBANGAN LABORATORIUM PENDIDIKAN  
 UNIVERSITAS NEGERI MALANG (UM)  
**SEKOLAH MENENGAH PERTAMA LABORATORIUM**  
 KOTA MALANG

STATUS: AKREDITASI "A"

Jalan Simpang Bogor T-7 Malang \* Telepon: 0341- 588550 \* Faksimili: 0341- 577609  
 Laman: smplab-um.sch.id \* Email: smp.laboratorium.um@gmail.com

No : 29.1/35.73.401/2022  
 Lampiran : -  
 Perihal : Pemberitahuan telah Menyelesaikan penelitian

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala Sekolah SMP Lab. School Kota Malang menerangkan bahwa:

Nama : SITI NURJANNAH  
 NIM : 160210104028  
 Program study : Pendidikan IPA  
 Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Jember  
 Alamat : Bedali Agung z4 no. 6 Lawang

Adalah benar nama tersebut diatas telah melaksanakan Penelitian atau Observasi di SMP Lab. School Kota Malang terhitung mulai tanggal 18 Juli s/d 29 Juli 2022 dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul:

"Pengaruh Model PBL (Problem Based Learning) terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP pada materi Tekanan Hidrostatik"

Demikianlah Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 30 Juli 2022

**Mengetahui**  
**Kepala Sekolah,**

**Dra. Yayuk Prihatnawati, M.Pd.**

LAMPIRAN C. DOKUMENTASI PENELITIAN



Gambar D1. Mendengarkan apresiasi yang disampaikan oleh guru



Gambar D2. Mengorganisasikan siswa untuk belajar



Gambar D3. Membimbing siswa untuk belajar



Gambar D4. Melakukan percobaan roket air



Gambar D5. Mengkomunikasikan hasil diskusi (presentasi)



Gambar D6. Mengerjakan soal *Post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen

**LAMPIRAN D. SILABUS PEMBELAJARAN****SILABUS PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan : SMP LAB School Malang

Kelas/Semester : VIII/ Ganjil

Mata Pelajaran : IPA

Materi Pembelajaran : Tekanan Hidrostatik

**Kompetensi Inti**

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya

KI3 : Memahami pengetahuan (factual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata

KI4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.8 Memahami tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, termasuk tekanan darah, osmosis, dan kapilaritas jaringan pada tumbuhan</p> <p>4.8 Meyajikan data dan hasil percobaan untuk menyelidiki tekanan zat cair pada kedalaman tertentu, gaya apung, dan kapilaritas, misalnya dalam batang tumbuhan</p>	<p>Tekanan zat cair</p> <p>a. Hukum Tekanan zat cair</p> <p>b. Prinsip kerja Tekanan Hidrostatik</p>	<p><b>Orientasi Siswa Pada Masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan permasalahan melalui pertanyaan</li> <li>Siswa menjawab pertanyaan</li> </ul> <p><b>Mengorganisasi Siswa Untuk Belajar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan sedikit gambaran mengenai materi</li> <li>Siswa mendengarkan penjelasan guru</li> </ul> <p><b>Membimbing penyelidikan individu dan kelompok</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok</li> <li>Siswa berkumpul sesuai dengan kelompok</li> <li>Guru membagikan LKS media gambar proses</li> <li>Siswa melakukan percobaan sesuai LKS</li> </ul> <p><b>Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa berdiskusi dengan kelompok untuk membuat</li> </ul>	<p>i. Menguraikan pengertian konsep tekanan zat cair</p> <p>ii. Menguraikan pengertian tekanan hidrostatik, hukum Archimedes dan hukum pascal</p> <p>iii. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik</p> <p>iv. Menganalisis besarnya kedalaman air menggunakan rumus tekanan hidrostatik</p> <p>v. Menganalisis hubungan gaya apung dan luas permukaan terhadap tekanan zat cair</p> <p>vi. Menerapkan konsep tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.8.1 Melakukan percobaan tekanan hidrostatik pada roket air</p> <p>4.8.2 Menyajikan hasil data</p>	Tes (Tes tulis)	6JP	<p>a. Lembar Kerja Siswa</p> <p>b. Buku Paket IPA kurikulum 2013</p> <p>c. Buku Pegangan Guru</p>

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		laporan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salah satu siswa dalam kelompok membacakan hasil diskusinya didepan kelas</li> <li>• Siswa melakukan tanya jawan kelompok dengan presenter</li> </ul> <b>Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa bertanya jika ada yang kurang paham</li> <li>• Guru melakukan refleksi dan evaluasi terhadap percobaan yang telah dilakukan sesuai dengan LKS</li> <li>• Guru bersama siswa membuat kesimpulan pembelajaran</li> </ul>	percobaan tekanan hidrostatik pada roket air			

**LAMPIRAN F. 1 RPP KELAS EKSPERIMEN****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Satuan Pendidikan : SMP  
 Mata Pelajaran : IPA  
 Kelas/Semester : VIII/Ganjil  
 Materi Pokok : Tekanan Hidrostatik  
 Alokasi Waktu : 2 TM (6 JP)

**A. Kompetensi Inti**

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
- KI 3 : Memahami pengetahuan (factual, konseptual, dan procedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
- KI 4 : Mencoba, mengolah, dan mengaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

**B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.8 Memahami tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk tekanan darah, osmosis, dan kapilaritas jaringan angkut pada tumbuhan	3.8.1 Menguraikan pengertian, konsep tekanan zat cair 3.8.2 Menguraikan pengertian tekanan hidrostatik, hukum Archimedes dan hukum pascal 3.8.3 Menganalisis faktor-faktor yang

	<p>mempengaruhi tekanan hidrostatis</p> <p>3.8.4 Menganalisis besarnya kedalaman air menggunakan rumus tekanan hidrostatis</p> <p>3.8.5 Menganalisis hubungan gaya apung dan luas permukaan terhadap tekanan hidrostatis</p> <p>3.8.6 Menerapkan konsep tekanan zat cair dalam kehidupan sehari-hari</p>
<p>4.8 Menyajikan data dan hasil percobaan untuk menyelidiki tekanan zat cair pada kedalaman tertentu, gaya apung, dan kapilaritas, misalnya dalam batang tumbuhan</p>	<p>4.8.1 Melakukan percobaan tekanan hidrostatis pada roket air</p> <p>4.8.2 Menyajikan hasil data percobaan tekanan hidrostatis pada roket air</p>

### C. Tujuan Pembelajaran

#### Pertemuan Pertama

- 3.8.1 Melalui diskusi kelompok dan tanya jawab, siswa dapat Menguraikan pengertian, konsep tekanan zat cair
- 3.8.2 Melalui diskusi kelompok dan tanya jawab siswa dapat menguraikan pengertian tekanan hidrostatis, hukum Archimedes dan hukum pascal.
- 3.8.3 Melalui diskusi kelompok dan tanya jawab siswa dapat menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatis
- 3.8.4 Melalui diskusi kelompok dan tanya jawab siswa dapat Menganalisis besarnya kedalaman air menggunakan rumus tekanan hidrostatis
- 3.8.5 Melalui eksperimen siswa dapat melakukan percobaan tekanan hidrostatis pada roket air dengan benar
- 3.8.4 Melalui eksperimen siswa dapat menyajikan hasil data percobaan tekanan hidrostatis pada roket air dengan benar

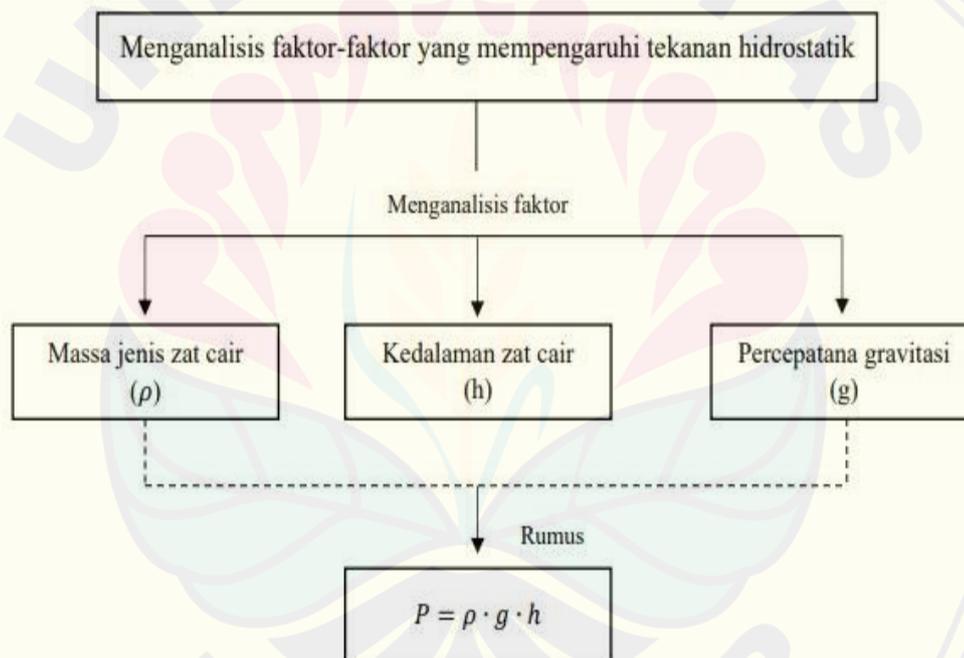
**Pertemuan Kedua**

3.8.5 Melalui diskusi kelompok dan tanya jawab siswa dapat menganalisis hubungan antara gaya apung dan luas permukaan terhadap besarnya tekanan zat cair

3.8.6 Melalui diskusi kelompok dan tanya jawab siswa dapat menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik

3.8.7 Melalui eksperimen siswa dapat melakukan percobaan hubungan gaya apung terhadap besarnya tekanan zat dengan benar

3.8.8 Melalui eksperimen siswa dapat menyajikan hasil data percobaan hubungan gaya apung terhadap besarnya tekanan zat cair dengan benar

**D. Materi Pembelajaran**

**E. Strategi Pembelajaran**

Model Pembelajaran : PBL

Metode pembelajaran :Eksperimen, diskusi, tanya jawab, ceramah, penugasan dan prentasi

**F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran**

Media : Media KIT Hidrostatik, Video, PPT

Sumber Belajar : Buku paket IPA SMP/MTs Kelas VIII dan LKS

**G. Kegiatan Pembelajaran**

➤ Pertemuan Pertama (3x 40 menit)

<b>Kegiatan Pendahuluan</b>		
<b>Tahap</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
Apersepsi	- Siswa menjawab pertanyaan guru tentang penerapan tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari “Pernahkah kalian menyelam ke dalam laut untuk melihat biota di bawah laut? Ketika kalian menyelam, bagaimana kondisi telinga yang kalian rasakan? Apakah telinga terasa tertekan? Mengapa itu terjadi?	10 menit
Motivasi	- Siswa mendengarkan penjelasan guru yang membahas tentang manfaat tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan menyampaikan garis besar cakupan materi dan kegiatan yang dilakukan	
<b>Kegiatan Inti</b>		
<b>Tahap</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
Orientasi siswa kepada masalah	- Siswa menjawab pertanyaan guru mengenai tentang proses tekanan hidrostatik masuk ke tumbuhan	100 menit
Mengorganisasi siswa untuk	- Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai materi tekanan zat	

belajar	cair (tekanan hidrostatik)	
Membimbing penyelidikan individual dan kelompok	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa membentuk kelompok (satu kelompok terdiri dari 5-6 siswa)</li> <li>- Siswa dalam satu kelompok bekerja untuk menyelesaikan masalah dalam LKS 1</li> <li>- Siswa melaksanakan percobaan tekanan hidrostatik roket air bimbingan guru.</li> </ul>	
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa berdiskusi dengan kelompok untuk membuat laporan hasil pengamatan</li> <li>- Salah satu siswa dalam kelompok membacakan laporan hasil diskusinya di depan kelas</li> <li>- Siswa melakukan tanya jawab kelompok dengan presenter dengan bimbingan guru.</li> </ul>	
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa bertanya kepada guru jika ada yang kurang paham dengan hasil diskusi yang dilakukan dengan teman-teman yang berbeda kelompok</li> <li>- Siswa mendengarkan refleksi serta konfirmasi proses pemecahan masalah sesuai dengan LKS 1 oleh guru</li> <li>- Siswa bersama dengan guru melakukan evaluasi atas pengetahuan yang diperoleh</li> <li>- Siswa bersama dengan guru membuat kesimpulan pembelajaran</li> </ul>	
<b>Kegiatan Penutup</b>		
<b>Tahap</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
Kegiatan penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa memperhatikan anjuran guru untuk mempelajari materi dipertemuan berikutnya yakni faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik</li> </ul>	10 menit

## ➤ Pertemuan Kedua (3x40 menit)

<b>Kegiatan Pendahuluan</b>		
<b>Tahap</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
Apersepsi	- Siswa menjawab pertanyaan guru tentang penerapan tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari “ Sering kita jumpai dilaut mengapa kapal laut yang terdapat muatan banyak tidak tenggelam saat berlayar?”	10 menit
Motivasi	- Siswa mendengarkan penjelasan guru yang membahas tentang manfaat tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan menyampaikan garis besar cakupan materi dan kegiatan yang dilakukan	
<b>Kegiatan Inti</b>		
Tahap	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Orientasi siswa kepada masalah	- Siswa menjawab pertanyaan guru mengenai tentang Drum besi yang di lempar ke laut tidak tenggelam	100 menit
Mengorganisasi siswa untuk belajar	- Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai hubungan gaya apung dan luas permukaan terhadap tekanan zat cair	
Membimbing penyelidikan individual dan kelompok	- Siswa membentuk kelompok (satu kelompok terdiri dari 5-6 siswa) - Siswa dalam satu kelompok bekerja untuk menyelesaikan masalah dalam LKS 2 - Siswa melaksanakan percobaan hubungan gaya apung terhadap besarnya tekanan zat untuk memperoleh data dengan bimbingan guru.	
Mengembangkan dan menyajikan	- Siswa berdiskusi dengan kelompok untuk membuat laporan hasil	

hasil karya	<p>pengamatan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Salah satu siswa dalam kelompok membacakan laporan hasil diskusinya didepan kelas</li> <li>- Siswa melakukan tanya jawab kelompok dengan presenter dengan bimbingan guru.</li> </ul>	
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa bertanya kepada guru jika ada yang kurang paham dengan hasil diskusi yang dilakukan dengan teman-teman yang berbeda kelompok</li> <li>- Siswa mendengarkan refleksi serta konfirmasi proses pemecahan masalah sesuai dengan LKS 1 oleh guru</li> <li>- Siswa bersama dengan guru melakukan evaluasi atas pengetahuan yang diperoleh</li> <li>- Siswa bersama dengan guru membuat kesimpulan pembelajaran</li> </ul>	
<b>Kegiatan Penutup</b>		
<b>Tahap</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
Kegiatan penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa memperhatikan anjuran guru untuk mempelajari ulang materi yang telah didapat dirumah dan mengenai rencana kegiatan pembelajaran dipertemuan berikutnya mengenai hubungan antara luas permukaan dengan gaya apung terhadap besarnya tekanan</li> </ul>	10 menit

**H. Penilaian**

No	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Tes Tulis	- Tes uraian untuk ketrampilan berpikir kritis

Mengetahui,

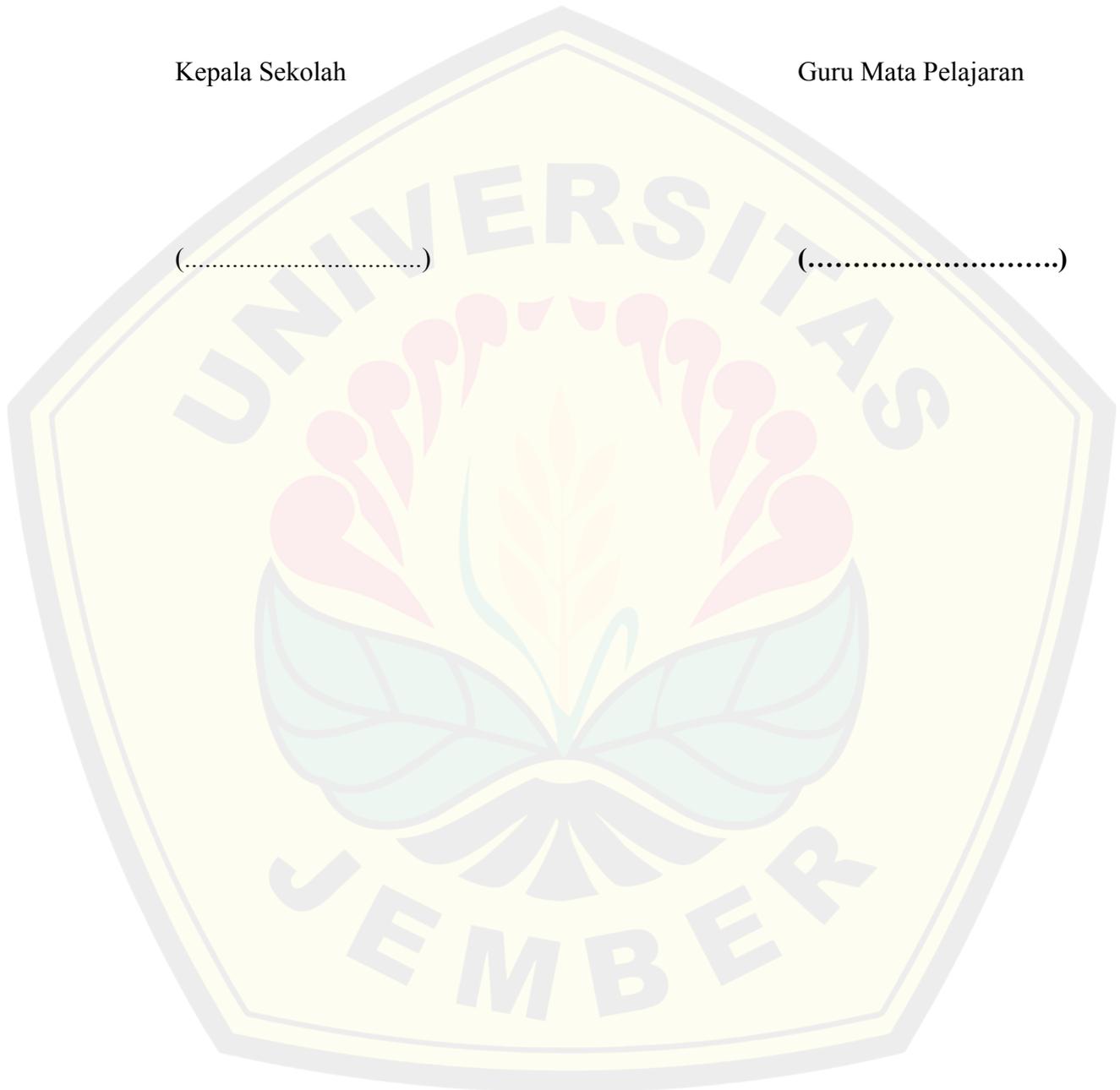
Malang, .... 2022

Kepala Sekolah

Guru Mata Pelajaran

(.....)

(.....)



**LAMPIRAN F. 2 RPP KELAS KONTROL****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Satuan Pendidikan : SMP Laboratorium UM

Mata Pelajaran : IPA

Kelas/Semester : VIII/Ganjil

Materi Pokok : Tekanan Hidrostatik

Alokasi Waktu : 2 TM (6 JP)

**I. Kompetensi Inti**

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya

KI 3 : Memahami pengetahuan (factual, konseptual, dan procedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI 4 : Mencoba, mengolah, dan mengaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

**J. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)</b>
3.8 Memahami tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk tekanan darah, osmosis, dan kapilaritas	3.8.1 Menguraikan pengertian, konsep tekanan zat cair 3.8.2 Menguraikan pengertian tekanan hidrostatik, hukum Archimedes

<p>jaringan angkut pada tumbuhan</p>	<p>dan hukum pascal</p> <p>3.8.3 Menganalisis faktor – faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik</p> <p>3.8.4 Menganalisis besarnya kedalaman air menggunakan rumus tekanan hidrostatik</p> <p>3.8.5 Menganalisis hubungan antara gaya apung dan luas permukaan terhadap besarnya tekanan zat cair</p> <p>3.8.6 Menerapkan konsep tekanan zat cair dalam kehidupan sehari-hari</p>
<p>4.8 Menyajikan data dan hasil percobaan untuk menyelidiki tekanan zat cair pada kedalaman tertentu, gaya apung, dan kapilaritas, misalnya dalam batang tumbuhan</p>	<p>4.8.1 Melakukan percobaan tekanan hidrostatik tentang faktor yang mempengaruhinya</p> <p>4.8.2 Menyajikan hasil data percobaan tekanan hidrostatik</p>

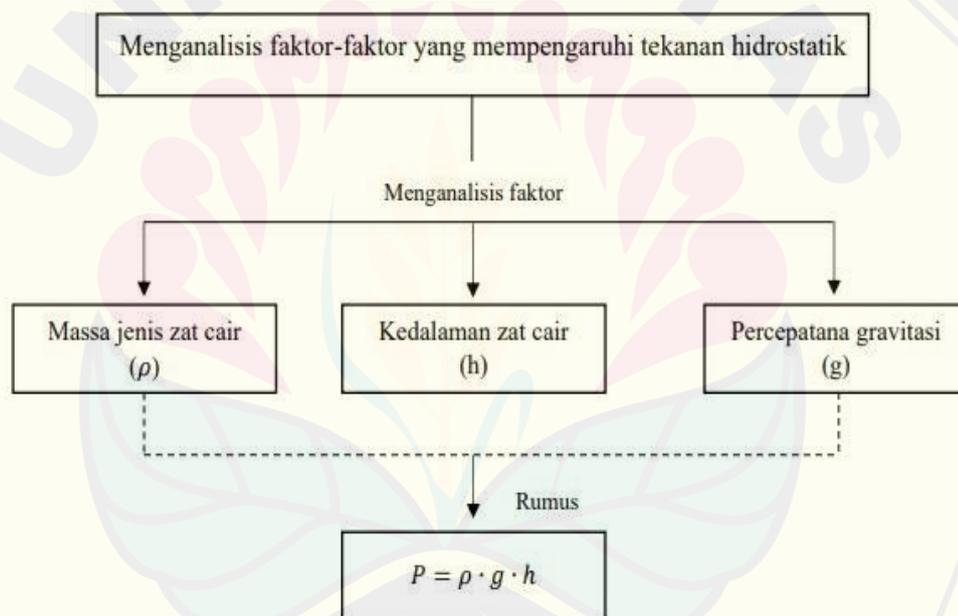
## K. Tujuan Pembelajaran

### Pertemuan Pertama

- 3.8.1 Melalui diskusi kelompok dan tanya jawab, siswa dapat Menguraikan pengertian, konsep tekanan zat cair
- 3.8.2 Melalui diskusi kelompok dan tanya jawab siswa dapat menguraikan pengertian tekanan hidrostatik, hukum Archimedes dan hukum pascal.
- 3.8.3 Melalui diskusi kelompok dan tanya jawab siswa dapat menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik
- 3.8.4 Melalui diskusi kelompok dan tanya jawab siswa dapat menganalisis besarnya kedalaman air menggunakan rumus tekanan hidrostatik

**Pertemuan Kedua**

- 3.8.5 Melalui diskusi kelompok dan tanya jawab siswa dapat menganalisis hubungan antara gaya apung dan luas permukaan terhadap besarnya tekanan zat cair
- 3.8.6 Melalui diskusi kelompok dan tanya jawab siswa dapat menerapkan konsep tekanan zat cair dalam kehidupan sehari-hari
- 3.8.7 Melalui eksperimen siswa dapat melakukan percobaan tekanan zat cair atau tekanan hidrostatik tentang faktor yang mempengaruhinya dengan benar
- 3.8.8 Melalui eksperimen siswa dapat menyajikan hasil data percobaan tekanan zat cair atau tekanan hidrostatik dengan benar

**L. Materi Pembelajaran****M. Strategi Pembelajaran**

Pendekatan : Scientific

Meode Pembelajaran : Ceramah, diskusi, tanya jawab, penugasan, presentasi

**N. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran**

Media : Media KIT Hidrostatik, Video, PPT, Worksheet

Sumber Belajar : Buku paket IPA SMP/MTs Kelas VIII dan LKS

### O. Kegiatan Pembelajaran

➤ Pertemuan Pertama (3x 40 menit)

<b>Kegiatan Pendahuluan</b>		
<b>Tahap</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
Apersepsi	- Siswa menjawab pertanyaan guru tentang penerapan tekanan hidrostatis alam kehidupan sehari-hari “Pernahkah kalian menyelam ke dalam laut untuk melihat biota bawah laut? Ketika kalian menyelam, bagaimana kondisi telinga yang kalian rasakan? Apakah telinga terasa tertekan? Mengapa itu terjadi?	10 menit
Motivasi	- Siswa mendengarkan penjelasan guru yang membahas tentang manfaat tekanan hidrostatis dalam kehidupan sehari-hari dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan menyampaikan garis besar cakupan materi dan kegiatan yang dilakukan	
<b>Kegiatan Inti</b>		
<b>Tahap</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
Mengamati	- Guru meminta siswa untuk mengamati video tentang tekanan hidrostatis - Guru menjelaskan pengertian konsep tekanan hidrostatis - Guru menjelaskan faktor-faktor yang	100 menit

	mempengaruhi tekanan hidrostatik beserta kedalaman air dengan menggunakan rumus tekanan hidrostatik
Menanya	- Guru menanyakan kepada siswa apakah ada pertanyaan mengenai penjelasan dari konsep tekanan hidrostatik
Mencoba	- Guru membentuk kelompok (satu kelompok terdiri dari 2-3 siswa) - Guru meminta siswa untuk mengamati video tentang faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik - Guru membagikan Lembar Kerja Siswa untuk menjawab pertanyaan mengenai video yang telah diamati
Mengasosiasi	- Guru membimbing siswa untuk mendiskusinya kegiatan pada Lembar Kerja bersama kelompoknya - Siswa dibantu guru untuk menjawab pertanyaan dari video yang telah diamati
Menyaji	- Siswa menyampaikan hasil kegiatan pada Lembar Kerja mengenai faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik - Guru mengarahkan siswa untuk melakukan tanya jawab tentang hasil diskusi
<b>Kegiatan Penutup</b>	

Tahap	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru bersama siswa melakukan evaluasi atas pengetahuan yang diperoleh</li> <li>- Guru bersama siswa membuat kesimpulan pembelajaran</li> <li>- Guru menganjurkan siswa untuk mempelajari ulang materi yang telah didapat dirumah dan mengenai rencana kegiatan pembelajaran dipertemuan berikutnya yakni hubungan gaya apung dan luas permukaan terhadap tekanan hidrostais serta menerapkan konsep tekanan hidrostatis dalam kehidupan sehari-hari</li> </ul>	10 menit

➤ Pertemuan Kedua (3x40 menit)

Kegiatan Pendahuluan		
Tahap	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Apersepsi	- Siswa menjawab pertanyaan guru tentang penerapan tekanan hidrostatis dalam kehidupan sehari-hari “ Sering kita jumpai dilaut mengapa kapal laut yang terdapat muatan banyak tidak tenggelam saat berlayar?”	10 menit
Motivasi	- Siswa mendengarkan penjelasan guru yang membahas tentang manfaat tekanan hidrostatis dalam kehidupan	

	sehari-hari dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan menyampaikan garis besar cakupan materi dan kegiatan yang dilakukan	
<b>Kegiatan Inti</b>		
Tahap	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Mengamati	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru meminta siswa untuk mengamati video tentang gaya apung dan luas permukaan terhadap tekanan zat cair</li> <li>- Guru menjelaskan hubungan gaya apung dan luas permukaan terhadap zat cair</li> <li>- Guru menjelaskan konsep tekanan zat cair yang diterapkan dalam kehidupan sehari-hari</li> </ul>	100 menit
menanya	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gur menanyakan kepada siswa apakah ada pertanyaan mengenai penjelasan dari hubungan gaya apung dan luas permukaan terhadap zat cair?</li> </ul>	
mencoba	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru membentuk kelompok (satu kelompok terdiri dari 5-6 siswa)</li> <li>- Guru membagikan Lembar Kerja Siswa dalam satu kelompok</li> <li>- Guru membimbing siswa untuk melakukan kegiatan percobaan tentang tekanan hidrostatis</li> <li>- Guru membimbing siswa untuk memperoleh hasil data dari kegiatan</li> </ul>	

	percobaan yang dilakukan	
mengasosiasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru membimbing siswa untuk berdiskusi dengan kelompok untuk membuat laporan hasil pengamatan</li> <li>- Guru membimbing siswa untuk menjawab pertanyaan pada Lembar Kerja Siswa</li> </ul>	
Menyaji	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menunjuk salah satu siswa dalam kelompok membacakan laporan hasil diskusinya didepan kelas</li> <li>- Guru membimbing siswa melakukan tanya jawab kelompok</li> <li>- Guru membimbing siswa untuk bertanya kepada guru jika ada yang kurang paham dengan hasil diskusi yang dilakukan dengan teman-teman yang berbeda kelompok</li> </ul>	
<b>Kegiatan Penutup</b>		
<b>Tahap</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
Kegiatan penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Guru bersama dengan siswa melakukan evaluasi atas pengetahuan yang diperoleh</li> <li>- Guru bersama dengan siswa membuat kesimpulan pembelajaran</li> <li>- Guru menganjurkan siswa untuk mempelajari ulang materi yang telah didapat dirumah dan mengenai rencana kegiatan pembelajaran</li> </ul>	10 menit

	dipertemuan berikutnya mengenai hubungan antara luas permukaan dengan gaya apung terhadap besarnya tekanan	
--	--	--

**P. Penilaian**

No	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Tes Tulis	Tes uraian untuk ketrampilan berpikir kritis

Mengetahui,

Malang, ..... 2022

Kepala Sekolah

Guru Mata Pelajaran

(.....)

(.....)

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

### LAMPIRAN E. KRITERIA PENILAIAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

No	Indikator	Sub Skill Indikator	Kriteria Penilaian	Skor
1	Interpretasi	Dapat menggambarkan permasalahan yang diberikan Dapat menuliskan makna atau arti permasalahan dengan jelas dan tepat Dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan soal dengan jelas dan tepat	Menuliskan atau menggambarkan arti atau makna semua permasalahan (apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan) dengan tepat dan lengkap	5
			Menuliskan atau menggambarkan arti atau makna semua permasalahan (apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan) dengan tepat, namun kurang lengkap	3
			Menuliskan atau menggambarkan arti atau makna semua permasalahan (apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan) dengan tidak tepat dan tidak lengkap	2
			Tidak menuliskan atau menggambarkan arti atau makna semua permasalahan (apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan)	0
2	Analisis	Dapat menuliskan hubungan antara konsep yang digunakan dalam menyelesaikan soal.	Menuliskan hubungan konsep dalam menyelesaikan soal dengan benar dan tepat.	5
			Menuliskan hubungan konsep dalam menyelesaikan soal dengan benar namun kurang tepat.	4
			Menuliskan beberapa konsep tapi tidak dihubungkan dan tidak	1

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

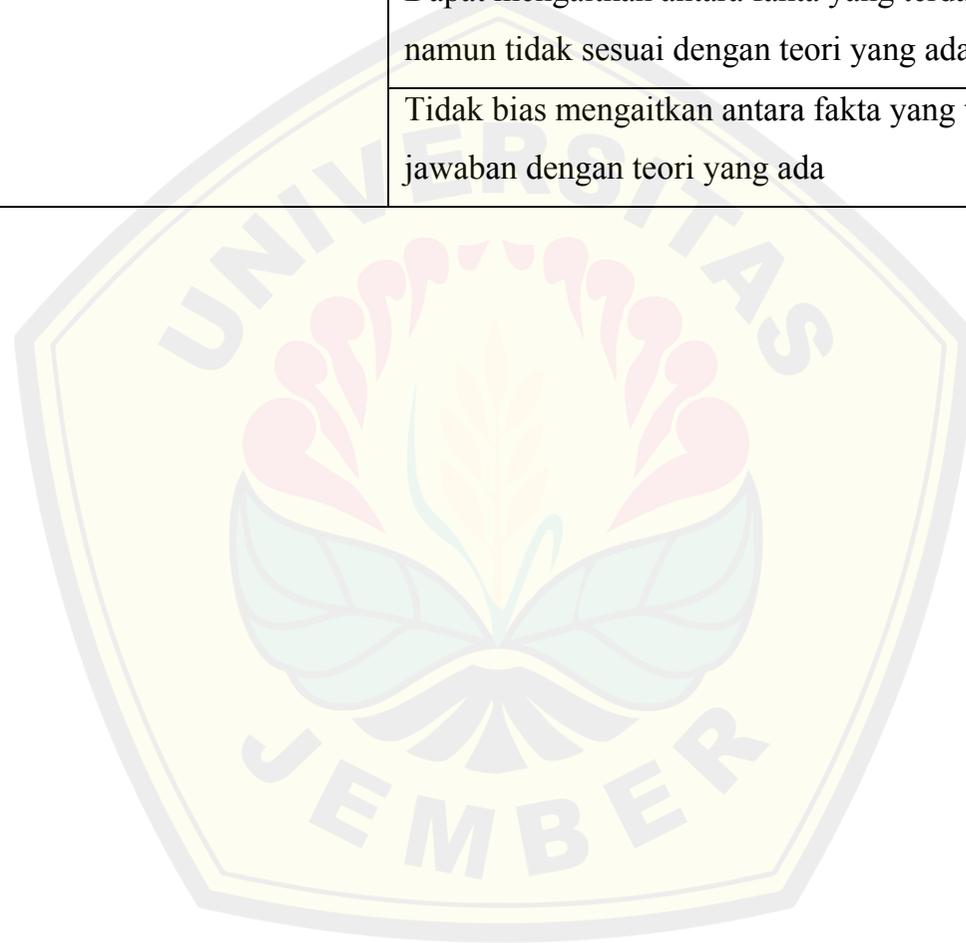
			sesuai dengan soal.	
			Tidak menuliskan hubungan konsep dalam menyelesaikan soal.	0
3	Evaluasi	Dapat menuliskan penyelesaian soal. Dapat menuliskan (menjabarkan) dalam penyelesaian soal.	Menggunakan strategi yang tepat dalam menggunakan rumus untuk menuliskan penyelesaian soal dan menulis semua satuan dalam menjawab soal dengan lengkap dan benar.	5
			Menggunakan strategi yang tepat dalam menggunakan rumus untuk menuliskan penyelesaian soal dan menulis semua satuan dalam menjawab soal dengan lengkap dan namun kurang benar.	4
			Menggunakan strategi yang tepat dalam menggunakan rumus untuk menuliskan penyelesaian soal dan menulis semua satuan dalam menjawab soal dengan tidak lengkap dan tidak benar.	1
			Tidak menggunakan strategi yang tepat dalam menggunakan rumus untuk menuliskan penyelesaian soal dan menulis semua satuan dalam menjawab soal	0
4	Inferensi	Dapat menarik kesimpulan dari apa saja yang ditanyakan secara logis	Membuat kesimpulan dengan tepat, sesuai dengan konteks soal dan lengkap.	10
			Membuat kesimpulan dengan tepat, sesuai dengan konteks soal namun tidak lengkap.	6

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

			Membuat kesimpulan yang tidak tepat dan tidak sesuai dengan konteks soal.	2
			Tidak membuat kesimpulan	0
5	Eksplanasi	Dapat menuliskan hasil akhir. Dapat memberikan alasan yang kuat mengenai kesimpulan yang telah dipilih.	Menuliskan hasil akhir dengan tepat dan benar, serta memberikan alasan yang sangat kuat tentang kesimpulan yang telah diambil dengan tepat.	5
			Menuliskan hasil akhir, akan tetapi kurang tepat dan memberikan alasan yang cukup kuat tentang kesimpulan yang diambil, akan tetapi kurang tepat.	3
			Menuliskan hasil akhir, akan tetapi salah dan memberikan alasan tentang kesimpulan yang diambil, akan tetapi kurang meyakinkan.	2
			Tidak menuliskan hasil akhir dan tidak dapat memberikan alasan yang kuat tentang kesimpulan yang diambil.	0
6	Regulasi diri	Dapat menyesuaikan antara fakta dengan teori	Dapat mengaitkan antara fakta yang terdapat dan sangat sesuai dengan teori yang ada.	5
			Dapat mengaitkan antara fakta yang terdapat dalam jawaban dan cukup sesuai dengan teori yang ada.	3

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

			Dapat mengaitkan antara fakta yang terdapat dalam jawaban, namun tidak sesuai dengan teori yang ada.	2
			Tidak bias mengaitkan antara fakta yang terdapat dalam jawaban dengan teori yang ada	0



LAMPIRAN F. LEMBAR KERJA SISWA

# Materi

## Tekanan Hidrostatik

(Percobaan roket sederhana)



**Nama Anggota Kelompok**

### Petunjuk Belajar

1. Berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan.
2. Diskusikan dengan teman sekelompokmu mengenai model pembelajaran PBL
3. Lakukan diskusi dengan disiplin dan rasa tanggung jawab.

### Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara kerja roket air sederhana?
2. Bagaimana pengaruh massa jenis zat cair terhadap tekanan hidrostatik pada roket air?

### Rumusan Masalah

1. Melalui eksperimen siswa dapat menguraikan konsep tekanan hidrostatik
2. Melalui Eksperimen Siswa dapat menelaah pengaruh tekanan hidrostatik pada roket air
3. Melalui eksperimen siswa dapat menganalisis pengaruh jenis zat cair terhadap tekanan hidrostatik

## Tekanan Hidrostatik

Tekanan hidrostatik adalah tekanan dalam zat cair yang disebabkan oleh berat zat itu sendiri. Sifat tekanan hidrostatik adalah sebagai berikut :

- a. *Semakin dalam letak suatu titik dari permukaan zat cair, tekanannya semakin besar*
- b. Pada kedalamannya yang sama, tekanannya juga sama
- c. Tekanan zat cair segala arah sama besar

Besarnya tekanan hidrostatik zat cair dipengaruhi beberapa faktor, yaitu kedalaman, massa jenis zat cair dan percepatan gravitasi. Persamaan tekanan hidrostatik dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

Keterangan :

P = Tekanan ( N/m<sup>2</sup> atau Pa)

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

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

h : kedalaman benda dalam zat cair (m)



### Alat dan Bahan

1. Pipa PVC setengah inch 1,5 meter
2. Botol plastik 1,5 liter
3. Gergaji
4. Lempipa
5. Lak ban
6. Lem tembak
7. Kardus
8. Karton
9. Pompa
10. Pentil ban
11. Gunting
12. TEE PVC setengah inch 5 buah
13. Penutup pipa PVC 5 buah

### Langkah Percobaan

#### ➤ Raket

1. Bungkus botol aqua dengan kerstas karton
2. Potong kardus dengan bentuk segita sebanyak 4 buah untuk sayap lalu dilapisi dengan kertas karton
3. Buat kerucut dari karton untuk kepala roket
4. Beri pemeberat untuk kepala roket atau dengan kertas yang diremukkan

#### ➤ Puncur

1. Potong pipa setengah inch menjadi beberapa bagian  $\pm$  7 bagian
2. Potong pipa setengah inch dengan panjang 5 cm

3. Potong pipa setengah inch dengan panjang  $\pm 20$  cm
4. Sambung pipa sebanyak 7 buah dengan T kemudian rekatkan dengan pipa dengan menggunakan lem
5. Lubangi tutup pipa dengan menggunakan solder, kemudian rekatkan dengan dop ban dari dalam tutup pipa dengan kuat dan sempurna menggunakan lem pastikan tidak bocor. Sisakan 1 sambungan pipa T untuk mngunci roket
6. Pipa panjang 40 cm gunakan untuk mengunci roket lakban salah satu sisi tengah pipa beberapa kali dengan isolasi kemudian tempelkan kabel tis pipa yang sudah diberi double tip secara melingkar dan lakban kembali agar melekat dengan erat.

➤ **Proedur percobaan**

1. Isi roket dengan air sepertiga botol aqua
2. Masukkan ujung pipa peluncur kedalam mulut roket hingga mulut botol sampai ke karet gelang dan menyumbat air yang keluar
3. Atur sudut peluncur sedemikian rupa (gunakan sudut  $45^\circ$  untuk mendapatkan arak jauh)
4. Pompa roket menggunakan pentil ban
5. Setelah udara cukup, roket lepaskan dan siap meluncur

# Materi

## Tekanan Hidrostatik

(Faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik)



**Nama Anggota Kelompok**

### Petunjuk Belajar

1. Berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan.
2. Diskusikan dengan teman sekelompokmu mengenai Video tekanan hidrostatik
3. Lakukan diskusi dengan disiplin dan rasa tanggung jawab.

### Rumusan Masalah

1. Faktor apa saja yang mempengaruhi tekanan hidrostatik?
2. Bagaimana pengaruh massa jenis zat cair terhadap tekanan hidrostatik?

### Tujuan

1. Melalui diskusi siswa dapat menganalisis faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik
2. Melalui diskusi Siswa dapat menganalisis pengaruh jenis zat cair terhadap tekanan hidrostatik

## Tekanan Hidrostatik

Tekanan hidrostatik adalah tekanan dalam zat cair yang disebabkan oleh berat zat itu sendiri. Sifat tekanan hidrostatik adalah sebagai berikut :

- a. Semakin dalam letak suatu titik dari permukaan zat cair, tekanannya semakin besar
- b. Pada kedalamannya yang sama, tekanannya juga sama
- c. Tekanan zat cair segala arah sama besar

Besarnya tekanan hidrostatik zat cair dipengaruhi beberapa faktor, yaitu kedalaman, massa jenis zat cair dan percepatan gravitasi. Persamaan tekanan hidrostatik dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

Keterangan :

$P$  = Tekanan (  $\text{N/m}^2$  atau Pa)

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

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

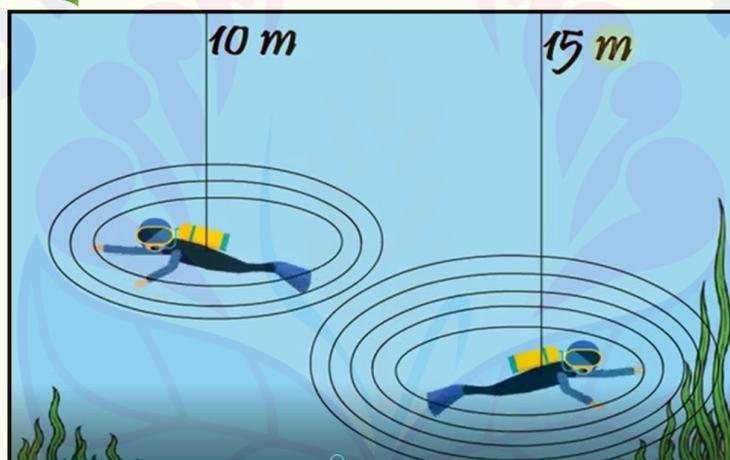
$h$  : kedalaman benda dalam zat cair (m)



### Cara Kerja

1. Bacalah terlebih dahulu lembar kerja siswa
2. Tontonlah Video animasi mengenai tekanan hidrostatis
3. Diskusikan bersama kelompok dan jawablah pertanyaan sesuai video yang telah di tonton

### Pertanyaan



(Gambar penyelam dilaut)

### Soal Video 1

Dari Video yang telah dilihat, terdapat dua orang yang sedang menyelam dilaut yaitu penyelam A dan penyelam B dengan Massa jenis air laut  $1028 \text{ kg/m}^3$ . Apabila dilihat penyelam A menyelam dengan kedalaman 10m dan penyelam B menyelam dengan kedalaman 15m.

Mengapa penyelam B lebih dalam menyelam dibandingkan penyelam A? Hitunglah dan perbandingkan kedalaman penyelam A dan B? Faktor apa saja yang mempengaruhi penyelam di laut?



(Gambar Kapal selam)

### Soal Video 2

Pernakah kalian melihat kapal laut atau kapal selam?

Salah satu bahan yang tahan terhadap tekanan hidrostatis adalah baja. Tahukah kamu bahwa baja terbuat dari logam yang utamanya terbuat dari campuran besi dan karbon dengan demikian baja memiliki massa jenis yang lebih besar daripada massa jenis air laut.

Dari video yang telah dilihat. Mengapa kapal laut maupun kapal selam yang terbuat dari baja tidak tenggelam, padahal massa jenis baja jauh lebih besar daripada massa jenis air laut? Mengapa demikian?



Selamat Mengerjakan

# Materi

## Tekanan Hidrostatik

(Percobaan Hubungan Gaya Apung Terhadap Besarnya  
Tekanan Hidrostatik)



**Nama Anggota Kelompok**

### Petunjuk Belajar

1. Berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan.
2. Diskusikan dengan teman sekelompokmu mengenai model pembelajaran PBL
3. Lakukan diskusi dengan disiplin dan rasa tanggung jawab.

### Rumusan Masalah

1. Bagaimana hubungan gaya apung terhadap besarnya tekanan hidrostatik?
2. Bagaimana pengaruh massa jenis garam terhadap tekanan hidrostatik?

### Tujuan

1. Melalui eksperimen siswa dapat menganalisis hubungan gaya apung terhadap besarnya tekanan hidrostatik
2. Melalui eksperimen siswa dapat menganalisis pengaruh massa jenis garam terhadap tekanan hidrostatik

### Gaya apung

Berat benda di air tidak sama dengan berat benda di udara. Didalam air, benda mengalami gaya apung atau gaya ke atas.

Gaya ke atas membuat benda lebih ringan ketika di dalam air dibanding di udara.

Gaya apung dipengaruhi oleh volume benda. Semakin besar volumenya, maka semakin besar gaya yang diberikan air.

Tiga hal yang terjadi ketika benda berada di air :

1. Mengapung, terjadi jika gaya berat benda lebih kecil dari gaya angkat air
2. Melayang, terjadi jika gaya berat benda sama dengan gaya angkat air
3. Tenggelam, terjadi jika gaya berat benda lebih besar dari gaya angkat air

Faktor yang mempengaruhi gaya apung, massa jenis zat cair, massa benda, percepatan gravitasi dan volume benda didalam zat cair.

Besar gaya apung juga dipengaruhi oleh kedalaman benda tercelup. Semakin dalam benda tercelup tekanan hidrostatis benda semakin besar dan gaya apung atau gaya keatas yang dialami benda semakin besar.



### Alat dan Bahan

- |                   |            |
|-------------------|------------|
| 14. Gelas 3 buah  | 17. Sendok |
| 15. Telur 3 butir | 18. Garam  |
| 16. Air           |            |

### Langkah Percobaan

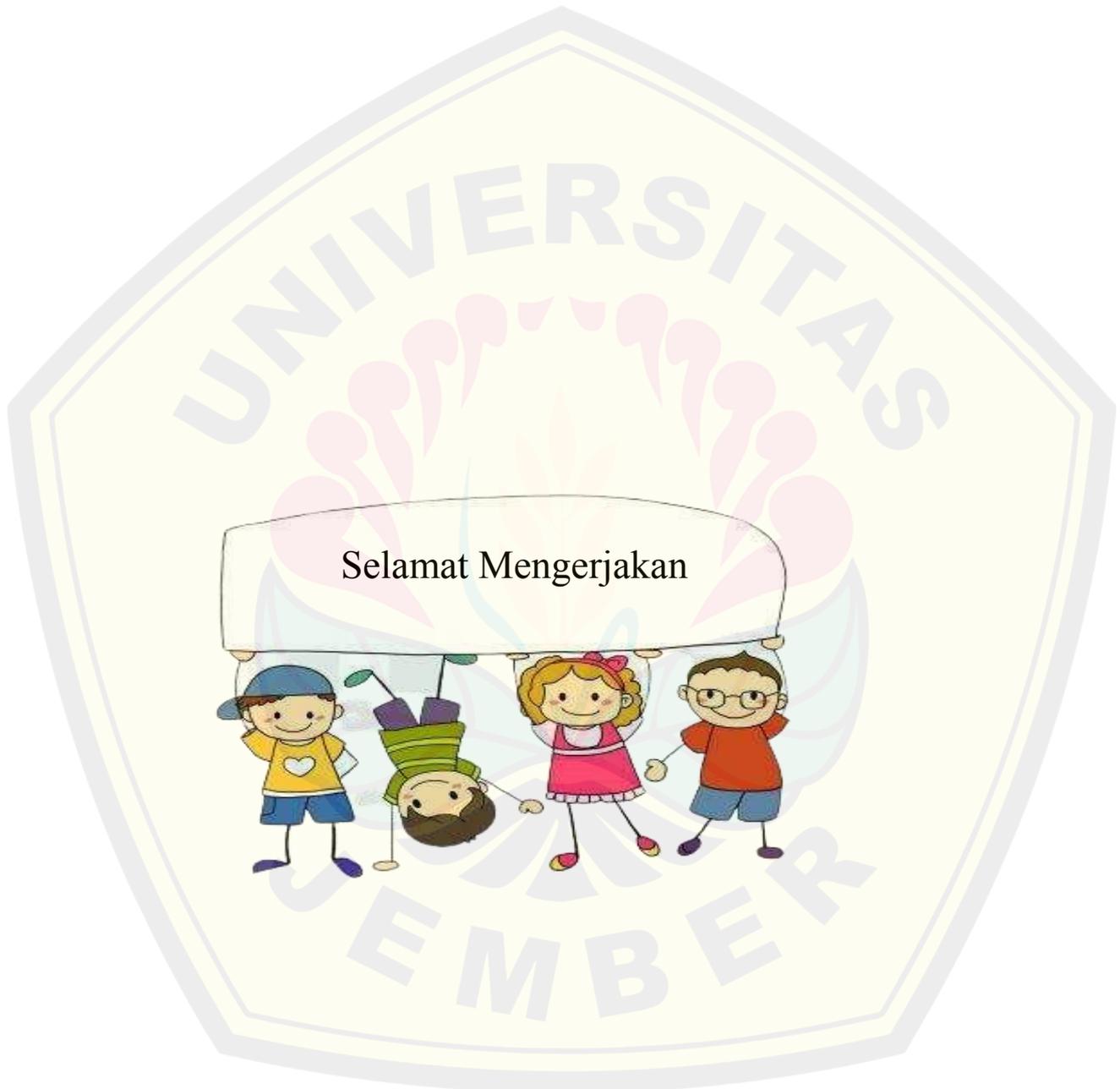
1. Siapkan alat dan bahan dimeja.
2. Tuangkan air kedalam 3 gelas sebanyak 3/4 ml.
3. Masukkan 1 butir telur kedalam gelas pertama, amati dan catat hasil perlakuan pertama
4. Masukkan garam dan larutkan sebanyak 1,5 sendok kemudian masukkan telur kedalam gelas, amati dan catat hasil perlakuan kedua.
5. Masukkan garam dan larutkan sebanyak 3 sendok kemudian masukkan telur kedalam gelas, amati dan catat hasil perlakuan ketiga.

### Hasil data

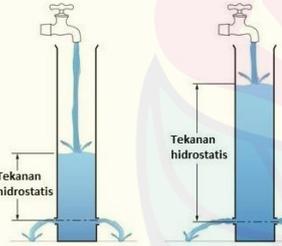
No	Alat	bahan	keterangan
1	Gelas I	Air	
2	Gelas II	Air dan Garam 1,5 sendok	
3	Gelas III	Air dan Garam 3 sendok	

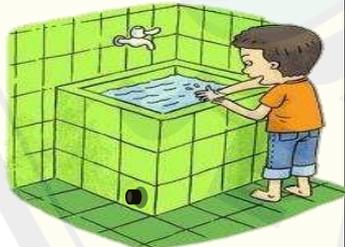
## Pertanyaan

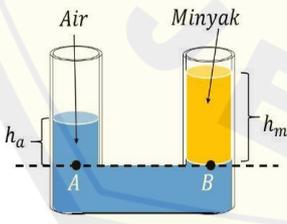
1. Setelah melakukan percobaan sederhana, jelaskan peristiwa apa yang terjadi, jelaskan!
2. Mengapa kedalaman mempengaruhi gaya apung?
3. Mengapa garam yang dilarutkan dengan air menyebabkan badan dapat melayang atau mengapung?

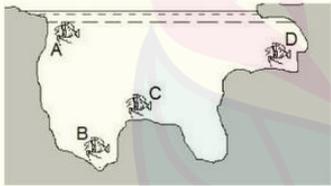


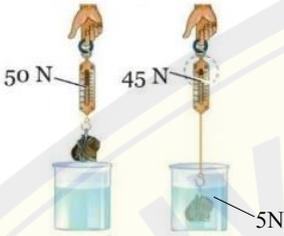
## LAMPIRAN G. KISI-KISI SOAL KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

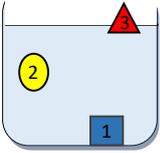
No	Soal	Berpikir Kritis	Jawaban	Nilai
1	<p>Amati gambar dibawah ini! Penyelam yang berada dibawah lebih sulit dibandingkan penyelam dekat permukaan (Jelaskan)</p> 	Interpretasi	<p>Apabila diamati Penyelam yang berada dibawah lebih sulit dibandingkan penyelam dekat permukaan dikarenakan tekanan hidrostatik dibawah lebih besar daripada tekanan yang dekat permukaan akibatnya gaya yang ada pada zat cair terhadap suhu luas bidang tekan pada kedalaman tertentu.</p>	5
2	<p>Perhatikan gambar dibawah ini! Terdapat dua gambar sebelah kanan dan kiri memiliki tinggi bejana yang sama namun memiliki ketinggian air yang berbeda maka gambar manakah yang memengaruhi bejana yang airnya muncrat lebih jauh?</p> 	Interpretasi	<p>Tekanan hidrostatik pada titik kedalaman berapa pun tidak dipengaruhi oleh berat air, luasan permukaan air, ataupun bentuk bejana air. Tekanan hidrostatik menekan ke segala arah. Satuan tekanan adalah newton per meter kuadrat (<math>N/m^2</math>) atau Pascal (Pa). Jadi semakin besar jarak titik ukur dengan permukaan air, maka akan semakin besar tekanan hidrostatik pada titik tersebut. Fenomena ini dapat dilihat pada gambar di bawah di mana semakin besar ketinggian air, maka akan semakin besar pula tekanan hidrostatik di dasar bejana. Akibatnya, air akan muncrat lebih jauh pada bejana sebelah kanan karena tekanan yang lebih tinggi dibandingkan bejana di sebelah kiri.</p>	5

No	Soal	Berpikir Kritis	Jawaban	Nilai
3	Sebuah drum besi kosong terjatuh di sungai, namun drum besi kosong tersebut dapat mengapung di permukaan air. Mengapa demikian jelaskan !	Interpretasi	Drum besi kosong dapat mengapung di permukaan air disebabkan massa jenis drum besi kosong lebih kecil daripada massa jenis air dan tekanan air sungai lebih besar daripada drum besi kosong sehingga drum besi kosong yang terjatuh di sungai dapat mengapung	
4	Apabila dilihat pada gambar dibawah ini    jika kran air dibuka secara bersamaan kran air mana yang dapat mengucur paling jauh (Jelaskan)	Analisis	Perbandingan jarak antara kran A,B dan C berbeda maka dapat dilihat kran air yang mengucur lebih jauh terdpat pada kran air C dikarenakan tekanan hidrostatiknya akan 3 kali lebih besar dibandingkan yang kran A, ketika kran C dibuka akan mendapatkan tekanan yang lebih besar dari air yang ada di dalam bak dan menyebabkan kucuranny akan lebih jauh.	5
5	Perhatikan gambar di bawah ini!    Dapat dilihat peletakan lubang air di bak kamar	Analisis	Peletakan lubang air bak di kamar mandi diletakkan dibawah atau didasar berfungsi agar air lebih efektif keluar dengan tekanan yang tinggi hal ini dikarekanan semakin mendekati dasar maka tekanan hidrostatik semakin besar.	5

No	Soal	Berpikir Kritis	Jawaban	Nilai
	mandi diletakkan dibawah atau didasar mengapa demikian jelaskan!			
6	Apakah kalian pernah berenang? Hal tersulit dari berenang adalah menyelam, ketika menyelam badan kita seolah terangkat ke atas sehingga membutuhkan usaha lebih untuk bisa mencapai dasar. Apabila kamu menyelam di laut pasti akan terasa sakit di kepala dan kuping akan terasa pengang karena tekanan dibawah air (jelaskan hal tersebut kenapa terjadi! )	Analisis	Hal tersebut terjadi karena adanya tekanan hidrostatik yaitu tekanan yang diakibatkan oleh gaya yang ada pada zat cair terhadap suatu bidang tekan pada kedalaman tertentu. Apabila diketahui kedalaman akan terpengaruh terhadap tekanan yang dihasilkan. Semakin tinggi kedalam air maka tekanan yang dihasilkan juga semakin tinggi maka ketika menyelam semakin kebawah akan terasa ada tekanan yang membuat kepala kita sakit.	5
7	Coba bayangkan diatas kolam diletakkan piston seukuran luas kolam yang mendorong ke arah bawah. Maka air akan terjebak dan tidak ada jalan keluar. Peristiwa ini dapat disebut juga sebagai cairan terkurung. Lalu apakah tekanan (jelaskan!)	Analisis	Ketika piston di letakan dan didorong ke arah bawah kolam maka yang terjadi tekanan dari setiap bagian cairan juga meningkat sesuai dengan besar tekanan yang diberikan.	5
8		evaluasi	Tekanan tabung berbentuk U yang berisi minyak dan air memiliki massa jenis yang berbeda dan ketinggian berbeda pula Namun tekanan hidrostatik pada setiap titik memiliki	5

No	Soal	Berpikir Kritis	Jawaban	Nilai
	<p>Sebuah tabung berbentuk U didisi dengan minyak dan air Seperti gambar diatas.</p> <p>Diketahui minyak dan air tidak dapat menyatu (Karena memiliki perbedaan massa jenis). Massa jenis minyak adalah <math>0,8 \text{ g/m}^3</math> dan massa jenis air <math>1 \text{ g/m}^3</math>. Apakah tekanan minyak dan air memiliki tekanan yang sama bila diketahui tinggi air <math>15 \text{ cm}</math> dan minyak <math>18,75 \text{ cm}</math>. (Jelaskan)</p>		<p>sat ugaris horizontal yang sama maka dari itu nilai tekanan yang dihasilkan sama besar.</p>	
9	<p>Perhatikan gambar di bawah ini! Tekanan hidrostatik pada ikan-ikan dalam gambar yang mendapatkan tekanan paling besar terdapat pada ikan yang mana? (jelaskan)</p> 	evaluasi	<p>Sesuai dengan rumus tekanan hidrostatik adalah <math>P = \rho gh</math>, hal ini menyatakan Semakin besar jarak titik ukur dengan permukaan air, maka akan semakin besar tekanan hidrostatik pada titik tersebut. Tekanan Hidrostatik merupakan tekanan yang diberikan zat cair ke semua arah pada suatu benda akibat adanya gaya gravitasi. Tekanan Hidrostatik akan meningkat seiring dengan bertambahnya kedalaman yang diukur dari permukaan zat cair. Sehingga, dari soal di atas jika diurutkan dari ikan yang mendapatkan tekanan paling besar adalah ikan <math>B &gt; C &gt; D &gt; A</math>.</p>	5
10	Bagaimana kalau jenis air	evaluasi	Hasilnya tentu tidak sama	10

No	Soal	Berpikir Kritis	Jawaban	Nilai
	yang kita tuang berbeda-beda ? misalnya salah satu pipa U dituangkan dengan minyak sementara pipa satunya di tuangkan air. Apakah hasilnya tetap sama?		dikarenakan massa jenis minyak lebih kecil daripada massa jenis air.	
11	Perhatikan gambar dibawah ini  Sebuah benda memiliki berat 50N, ketika ditimbang di dalam air beratnya 45N, maka gaya ke atas yang menekan benda sebesar 5N. mengapa berat benda dapat berkurang?(Jelaskan!)	evaluasi	Jika diketahui dari gambar benda tersebut, berat benda didalam air tidak sama dengan berat benda yang berada di udara (berat yang belum ditimbang didalam air). Benda didalam air mengalami gaya apung/gaya keatas. Gaya keatas membuat benda lebih ringan ketika didalam air dibandingkan benda yang berada di udara.	5
12	Ada tiga benda yang masuk kedalam bejana. Benda I memiliki massa 96,50 g dan volume 5 cm <sup>3</sup> , benda II memiliki massa 272 g dan volume 20 cm <sup>3</sup> , benda III memiliki massa 118,50 g dan volume 15 cm <sup>3</sup> . Jika ketiga benda dimasukkan ke dalam bejana berisi air raksa yang massa jenisnya 13,6 g/cm <sup>3</sup> . Maka posisi benda dalam bejana seperti gambar dibawah ini! (jelaskan)	evaluasi	Ketiga benda yang masuk kedalam bejana yang berisi air raksa memiliki massa jenis dan volume yang berbeda. Benda I tenggelam karena masa jenis benda 1 lebih besar daripada massa jenis air raksa. Benda II melayang karena massa jenis benda II sama besar dengan massa jenis air raksan dan benda III terapung karena massa jenis benda III lebih kecil dari massa jenis air	5

No	Soal	Berpikir Kritis	Jawaban	Nilai
			raksa. Sehingga tekanan dalam ketiga benda tersebut berbeda pula.	
13	<p>Dasar bendungan pada bagian bawah akan semakin tebal guna menahan tekanan zat cair yang semakin kebawah semakin besar. Mengapa demikian jelaskan!</p>	eksplanasi	Dinding bendungan bagian bawah dibuat lebih tebal dari bagian atas agar bendungan tidak jebol karena tekanan zat cair terbesar berada pada dasar. Hal tersebut sesuai dengan hukum tekanan hidrostatis dimana tekanan hidrostatis sebanding dengan kedalaman. Sehingga semakin dalam, tekanan semakin besar.	5
14	<p>Apabila kita kita lihat sebuah gelas yang berisi air pasti memiliki tekanan zat cair. Namun tekanan zat cair paling terkecil terletak disebelah mana? (Jelaskan)</p> 	eksplanasi	Semakin dalam kedalamannya suatu benda di air maka semakin besar tekanan hidrostatis yang dirasakannya. Hal tersebut disebabkan tekanan hidrostatis bertambah seiring dengan bertambahnya kedalaman sehingga tekanan hidrostatis (zat cair) yang paling kecil terdapat pada bagian atas gelas yaitu dipermukaan minimum dan tekanan hidrostatis yang paling besar terdapat pada bagian dasar gelas.	5
15	<p>Tekanan zat tentu dibutuhkan setiap makhluk hidup salah</p>	Inferensi	Tekanan zat cair juga terjadi dalam tumbuhan.	5

No	Soal	Berpikir Kritis	Jawaban	Nilai
	satunya terjadi pada tumbuhan. Tumbuhan membutuhkan air dan zat hara demi beralangsungan hidupnya. Bagaimana proses terjadinya tekanan air (tekanan hidrostatik) masuk ke tumbuhan?		Faktor pengangkutan air pada tumbuhan terjadinya karenan adanya tekanan akar. Proses penyerapan air menyebabkan akar menekan air hingga air masuk ke dalam pembuluh xylem dalam ini air di angkut menuju ke batang dan daun yang letaknya lebih tinggi. Saat air masuk ke dalam sel, akan terjadi tekanan pada dinding sel sehingga sel merenggang. Hal ini menyebabkan adanya tekanan hidrostatik untuk melawan air tersebut.	
16	Dalam tubuh manusia juga terjadi tekanan hidrostatik yaitu pada dalam darah. Bagaimana proses terjadinya tekanan hidrostatik dalam darah jelaskan!	Inferensi	Proses terjadinya tekanan hidrostatik dalam darah yaitu tekanan hidrostatik mengacu pada gaya yang diberikan oleh cairan di dalam kapiler darah terhadap dinding kapiler. Sehingga terjadi tekanan hidrostatik untuk mendorong cairan keluar dari kapiler darah.	5
17	Mengapa dalam pemasangan infus selalu dipasang lebih tinggi dari posisi pasien? (jelaskan)	inferensi	Hal ini dikarenakan untuk memasukkan cairan ke dalam tubuh maka tekanan dari luar ditinggikan atau menempatkan <b>posisi</b> cairan <b>lebih tinggi</b> dari tubuh. Semakin tinggi posisi botol infus maka akan semakin besar tekanan yang terjadi. Hal ini membuat cairan infus	5

No	Soal	Berpikir Kritis	Jawaban	Nilai
			dapat lebih mudah asuk ke aliran darah.	
18	Dalam bidang alat pertahanan di sebuah negara salah satunya adalah kapal selam yang memakai tekanan hidrostatik. Bagaimana cara kerja tekanan hidrostatik pada kapal selam?	Regulasi Diri	Tekanan hidrostatik dapat diartikan sebagai tekanan tekanan yang diakibatkan oleh gaya pada zat cair terhadap kedalaman tertentu. Setisp jenis zat cair memberi pengaruh berupa tekanan terhadap benda didalamnya yang tergantung dalam posisi kedalaman benda tersebut. Cara kerja tekanan hidrostatik pada kapal selam yaitu disaat kapal selam berada dipermukaan kemudian menuju ke dasar laut maka pengendaliannya dengan menaikkan tekanan hidrostatik dengan cara memasukkan air laut kedalam kapal selam. Begitu sebaliknya juga kapal selam berada didasar laut kemudian menuju ke permukaan laut maka pengendaliannya menurunkan tekanan hidrostatiknya.	5
19	Dalam kehidupan sehari-hari sering kita jumpai di laut banyak kapal laut yang sedang berlayar dengan muatan yang banyak. Namun mengapa kapal laut tidak tenggelam dan mengapa kapal laut dibuat berongga? (jelaskan)	Regulasi diri	Kapal laut dibuat berongga bertujuan agar volume air laut yang dipindahkan oleh badan kapal menjadi lebih besar sehingga gaya angkat kapal laut oleh air menjadi lebih besar dibandingkan gaya berat kapal laut. (gaya berat benda lebih kecil dari gaya	5

No	Soal	Berpikir Kritis	Jawaban	Nilai
			<p>angkat air) sehingga tekanan air memiliki tekanan yang besar daripada tekanan kapal laut maka kapal laut tidak akan tenggelam.</p>	
20	<p>Setiap kita membuat minuman dingin dengan menambahkan es batu ke minuman, es batu yang kita tuangkan akan mengapung dan mengapa tidak tenggelam dan apakah tekanan es batu dan air berbeda? (jelaskan)</p>	Regulasi diri	<p>Es batu yang ditambahkan ke dalam minuman dapat mengapung disebabkan massa jenis es batu lebih kecil daripada air dikarenakan volume es batu lebih besar dibandingkan volume air. Es batu memiliki gaya tekanan ke atas sehingga membuat es batu mengapung atau dapat dikatakan tekanan air lebih besar daripada tekanan es batu.</p>	5

## LAMPIRAN H. SOAL KETRAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Nama :

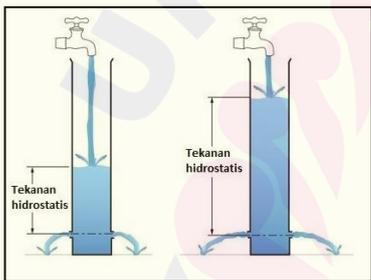
Kelas :

No. Absen :

1. Amati gambar dibawah ini! Penyelam yang berada dibawah lebih sulit dibandingkan penyelam dekat permukaan (Jelaskan)



2. Perhatikan gambar dibawah ini! Terdapat dua gambar sebelah kanan dan kiri memiliki tinggi bejana yang sama namun memiliki ketinggian air yang berbeda maka gambar manakah yang memengaruhi bejana yang airnya muncrat lebih jauh?

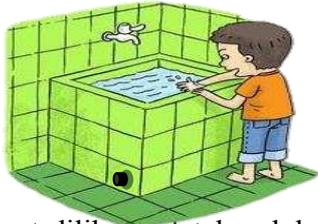


3. Sebuah drum besi kosong terjatuh di sungai, namun drum besi kosong tersebut dapat mengapung di permukaan air. Mengapa demikian jelaskan !
4. Apabila dilihat pada gambar dibawah ini



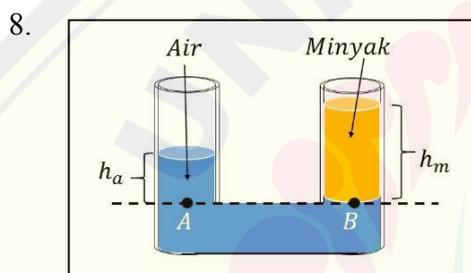
jika kran air dibuka secara bersamaan kran air mana yang dapat mengucur paling jauh (Jelaskan!)

5. Perhatikan gambar di bawah ini!



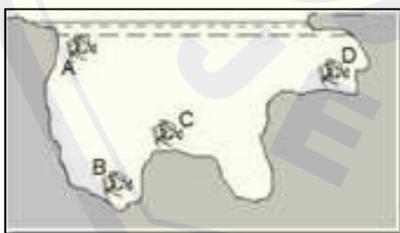
Dapat dilihat peletakan lubang air di bak kamar mandi diletakkan dibawah atau didasar mengapa demikian jelaskan!

6. Apakah kalian pernah berenang? Hal tersulit dari berenang adalah menyelam, ketika menyelam badan kita seolah terangkat ke atas sehingga membutuhkan usaha lebih untuk bisa mencapai dasar. Apabila kamu menyelam di laut pasti akan terasa sakit di kepala dan kuping akan terasa pengang karena tekanan dibawah air (jelaskan hal tersebut kenapa terjadi! )
7. Coba bayangkan diatas kolam diletakkan piston seukuran luas kolam yang mendorong ke arah bawah. Maka air akan terjebak dan tidak ada jalan keluar. Peristiwa ini dapat disebut juga sebagai cairan terkurung. Lalu apakah tekanan (jelaskan!)



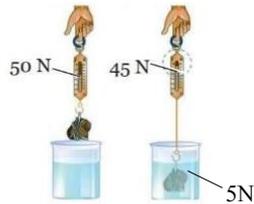
Sebuah tabung berbentuk U didisi dengan minyak dan air  
Seperti gambar diatas. Diketahui minyak dan air tidak dapat menyatu (Karena memiliki perbedaan massa jenis). Massa jenis minyak adalah  $0,8 \text{ g/m}^3$  dan massa jenis air  $1 \text{ g/m}^3$ . Apakah tekanan minyak dan air memiliki tekanan yang sama bila diketahui tinggi air  $15 \text{ cm}$  dan minyak  $18,75 \text{ cm}$ . (Jelaskan!)

9. Perhatikan gambar di bawah ini! Tekanan hidrostatis pada ikan-ikan dalam gambar yang mendapatkan tekanan paling besar terdapat pada ikan yang mana? (jelaskan!)



10. Bagaimana kalau jenis air yang kita tuang berbeda-beda ? misalnya salah satu pipa U dituangkan dengan minyak sementara pipa satunya di tuangkan air. Apakah hasilnya tetap sama?

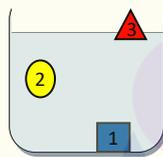
11. Perhatikan gambar dibawah ini!



Sebuah benda memiliki berat 50N, ketika ditimbang di dalam air beratnya 45N, maka gaya ke atas yang menekan benda sebesar 5N. mengapa berat benda dapat berkurang?(Jelaskan!)

12. Ada tiga benda yang masuk kedalam bejana. Benda I memiliki massa 96,50 g dan volume 5 cm<sup>3</sup>, benda II memiliki massa 272 g dan volume 20 cm<sup>3</sup>, benda III memiliki massa 118,50 g dan volume 15 cm<sup>3</sup>.

Jika ketiga benda dimasukkan ke dalam bejana berisi air raksa yang massa jenisnya 13,6 g/cm<sup>3</sup>. Maka posisi benda dalam bejana seperti gambar dibawah ini! (jelaskan)



13. Dasar bendungan pada bagian bawah akan semakin tebal guna menahan tekana zat cair yang semakin kebawah seamkin besar. Mengapa demikian jelaskan!

14.



Apabila kita kita lihat sebuah gelas yang berisi air pasti memiliki tekanan zat cair. Namun tekanan zat cair paling terkecil terletak disebelah mana? (Jelaskan)

15. Tekanan zat tentu dibutuhkan setiap makhluk hidup salah satunya terjadi pada tumbuhan. Tumbuhan membutuhkan air dan zat hara demi beralangsungan hidupnya. Bagaimana proses terjadinya tekanan air (tekanan hidrostatik) masuk ke tumbuhan?

16. Dalam tubuh manusia juga terjadi tekanan hidrostatik yaitu pada dalam darah. Bagaimana proses terjadinya tekanan hidrostatik dalam darah jelaskan!
17. Mengapa dalam pemasangan infus selalu dipasang lebih tinggi dari posisi pasien? (jelaskan)
18. Dalam bidang alat pertahanan di sebuah negara salah satunya adalah kapal selam yang memakai tekanan hidrostatik. Bagaimana cara kerja tekanan hidrostatik pada kapal selam?
19. Dalam kehidupan sehari-hari sering kita jumpai di laut banyak kapal laut yang sedang berlayar dengan muatan yang banyak. Namun mengapa kapal laut tidak tenggelam dan mengapa kapal laut dibuat berongga? (jelaskan)



20. Setiap kita membuat minuman dingin dengan menambahkan es batu ke minuman, es batu yang kita tuangkan akan mengapung dan mengapa tidak tenggelam dan apakah tekanan es batu dan air berbeda? (jelaskan)