



**PENGARUH MEDIA SIMULASI *PhET* DALAM PEMBELAJARAN IPA  
MATERI TEKANAN ZAT CAIR TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR  
KREATIF SISWA SMP**

**SKRIPSI**

Oleh

**Luthfin Afafa  
NIM 160210104032**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2021**



**PENGARUH MEDIA SIMULASI *PhET* DALAM PEMBELAJARAN IPA  
MATERI TEKANAN ZAT CAIR TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR  
KREATIF SISWA SMP**

**SKRIPSI**

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

Oleh

Luthfin Afafa  
NIM 160210104032

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2021**

## PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, atas kehendak dan ridho Allah Yang Maha Kuasa skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Orang tua saya tercinta, Ibu Ummu Chanifa dan Bapak Nurul Ikhsan.
2. Guru-guru saya yang telah mendidik dari jenjang kelompok bermain sampai dengan perguruan tinggi.
3. Almamater Program Studi S1 Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

**MOTTO**

*Apakah sama orang-orang yang mengetahui dengan orang-orang yang tidak mengetahui? Sebenarnya hanya orang yang berakal sehat yang dapat menerima pelajaran. (terjemahan Surat Az-Zumar ayat 9)<sup>\*)</sup>*



---

<sup>\*)</sup> Kementerian Agama Republik Indonesia. 2020. *Al-Qur'anulkarim Hafazan Perkata*. Bandung: Al-Qosbah.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Luthfin Afafa

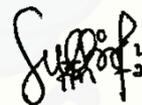
NIM : 160201014032

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Media Simulasi PhET dalam Pembelajaran IPA Materi Tekanan Zat Cair terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab 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 ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 6 Januari 2021

Yang menyatakan,



Luthfin Afafa

NIM 160210104032

**SKRIPSI**

**PENGARUH MEDIA SIMULASI *PhET* DALAM PEMBELAJARAN IPA  
MATERI TEKANAN ZAT CAIR TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR  
KREATIF SISWA SMP**

Oleh

Luthfin Afafa  
NIM 160210104032

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd.

Dosen Pembimbing Anggota : Agustiningih, S.Pd., M.Pd.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pengaruh Media Simulasi PhET dalam Pembelajaran IPA Materi Tekanan Zat Cair terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP” karya Luthfin Afafa telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji,

Ketua,

Anggota 1,

Prof. Dr. Indrawati, M.Pd.  
NIP. 195906101986012001

Agustiningsih, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 198308062009122006

Anggota 2,

Anggota 3,

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si  
NIP. 196507131990031002

Aris Singgih, S.Pd., M.Pd.  
NIDN. 2107028901

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember

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

## RINGKASAN

**Pengaruh Media Simulasi PhET dalam Pembelajaran IPA Materi Tekanan Zat terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP;** Luthfin Afafa, 160210104032; 2021; 45 halaman; Program Studi Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Dinamika pendidikan yang mengikuti perkembangan abad 21 mendukung pembelajaran yang dalam prosesnya dapat membantu perkembangan kreativitas yang merupakan bagian dari keterampilan abad 21. Kerangka kompetensi abad 21 menjadi bagian yang penting dalam peningkatan mutu pendidikan untuk membentuk sumber daya manusia yang kompeten dalam perkembangan sains dan teknologi. Melalui pembelajaran IPA yang melibatkan peran aktif siswa dalam memecahkan permasalahan terkait fenomena alam maka potensi berpikir kreatif siswa dapat berkembang. Kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan untuk menghasilkan generalisasi ide yang berasal dari empat kemampuan, yaitu kemampuan berpikir lancar, berpikir luwes, berpikir baru, dan elaborasi. Dalam topik bahasan IPA, beberapa mengandung konsep yang abstrak seperti tekanan zat cair sehingga lebih mudah disampaikan dengan bantuan media pembelajaran. Media pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran materi tekanan zat cair adalah simulasi PhET yang dapat membantu visualisasi konsep dengan dukungan fitur interaktif yang tersedia dalam simulasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adakah pengaruh yang signifikan dari penggunaan simulasi PhET dalam pembelajaran IPA materi tekanan zat cair terhadap: (1) kemampuan berpikir kreatif siswa SMP, (2) hasil belajar kognitif siswa SMP. Hasil penelitian diharapkan dapat berkontribusi memperluas ilmu pengetahuan sehingga dapat menjadi referensi dan evaluasi untuk penelitian lain kedepannya.

Penelitian ini dilakukan di SMPIT Al-Ghozali Jember pada Semester Gasal Tahun Ajaran 2020/2021. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII dan pengambilan sampel dengan Teknik *randomized sampling* karena diketahui bahwa

data sebaran kelas VIII adalah homogen. Penelitian dilakukan di dua kelas dengan rincian kelas VIII C sebagai kelas kontrol dan kelas VIII D sebagai kelas eksperimen di mana masing-masing kelas terdiri atas 21 siswa perempuan. Penelitian dilakukan dengan desain *Control Group Pretest-Posttest* di mana pembelajaran dilakukan dengan 3 kali pertemuan tiap kelas dan pemberian *pretest* satu minggu sebelum pembelajaran. Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan perlakuan yang berbeda, di mana pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan media simulasi PhET sedangkan pada kelas kontrol menggunakan media video percobaan untuk mempermudah jalannya pembelajaran mengingat bahwa pembelajaran sedang berlangsung dalam kondisi pandemi. Setelah perlakuan kedua kelas diberikan *posttest* untuk melihat hasil setelah perlakuan. Analisis data untuk mengetahui pengaruh perlakuan menggunakan uji *related-sample* dan *independent-sample* di mana untuk uji parametrik menggunakan uji *Paired-Sample T-test* dan uji non parametrik menggunakan uji *Wilcoxon-Signed Rank Test* serta uji *Mann-whitney*.

Dari uji prasyarat diketahui bahwa data hasil tes dan LKS kemampuan berpikir kreatif tidak berdistribusi normal sehingga diuji menggunakan uji nonparametrik. Hasil uji *Wilcoxon Signed-Rank Test* pada nilai tes kemampuan berpikir kreatif siswa berbeda secara signifikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol namun dengan peningkatan rata-rata yang lebih tinggi pada kelas eksperimen, yaitu 1,285 pada kelas eksperimen dan 0,881 pada kelas kontrol. Selain itu kategori sangat kurang pada kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen lebih sedikit dari kelas kontrol setelah diberi perlakuan, yaitu sebanyak 16 siswa pada kelas eksperimen dan 20 siswa pada kelas kontrol. Hasil uji *Mann-whitney* nilai LKS siswa kelas eksperimen berbeda secara signifikan dari kelas kontrol. Hasil uji prasyarat nilai tes hasil belajar kognitif siswa berdistribusi normal sehingga diuji menggunakan uji parametrik *Paired-Sample T-test* dengan hasil tidak berbeda secara signifikan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol namun perubahan rata-rata skor pada kelas eksperimen meningkat sebesar 6 poin dan pada kelas eksperimen menurun hingga sebanyak 4 poin.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah Yang Maha Esa atas rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Media Simulasi PhET dalam Pembelajaran IPA Materi Tekanan Zat Cair terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Indrawati, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Ibu Agustiningih, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam pembimbingan penulisan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si., selaku Dosen Penguji Utama, dan Bapak Aris Singgih Budiarmo, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah menerbitkan surat permohonan izin penelitian.
4. Bapak Sudyanto, S.Pd., M.Pd., selaku Kepala Sekolah SMPIT Al-Ghozali Jember yang telah memberikan izin penelitian.
5. Ibu Septian Dwi Anggraini, S.Pd., M.Pd., selaku Guru mata pelajaran IPA Kelas VIII SMPIT Al-Ghozali yang telah memfasilitasi selama pelaksanaan kegiatan penelitian.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Januari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	4
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	4
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
<b>2.1 Pembelajaran IPA di SMP</b> .....	6
<b>2.2 Media Pembelajaran</b> .....	7
<b>2.3 Media Simulasi <i>PhET</i> dalam Pembelajaran</b>	
<b>IPA Materi Tekanan Zat Cair</b> .....	8
2.3.1 Media Simulasi <i>PhET</i> dalam Pembelajaran .....	8
2.3.2 Media Simulasi <i>PhET</i> untuk Pembelajaran	
IPA Materi Tekanan Zat Cair .....	9
<b>2.4 Kemampuan Berpikir Kreatif</b> .....	11
<b>2.5 Hasil Belajar Kognitif</b> .....	13
<b>2.6 Kajian Materi</b> .....	14
2.6.1 Tekanan Hidrostatik .....	14
2.6.2 Hukum Archimedes .....	16
2.6.3 Hukum Pascal .....	17
<b>2.7 Kerangka Konseptual</b> .....	18
<b>2.8 Hipotesis Penelitian</b> .....	19
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	20
<b>3.1 Rancangan Penelitian</b> .....	20
<b>3.2 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	20
<b>3.3 Populasi dan Sampel Penelitian</b> .....	21
3.3.1 Populasi Penelitian .....	21
3.3.2 Sampel Penelitian .....	21
<b>3.4 Jenis dan Sumber Data</b> .....	21
3.4.1 Instrumen Utama .....	22

3.4.2 Instrumen Pendukung .....	22
<b>3.5 Definisi Operasional Variabel Penelitian .....</b>	<b>23</b>
3.5.1 Variabel Penelitian .....	23
3.5.2 Definisi Operasional .....	23
<b>3.6 Metode Analisis Data dan Pengujian Hipotesis .....</b>	<b>24</b>
3.6.1 Analisis Data .....	24
3.6.2 Pengujian Hipotesis .....	25
<b>3.7 Prosedur Penelitian .....</b>	<b>26</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
<b>4.1 Hasil .....</b>	<b>28</b>
4.1.1 Analisis Hasil Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa ....	28
4.1.2 Analisis Hasil Belajar Kognitif .....	31
<b>4.2 Pembahasan .....</b>	<b>33</b>
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>39</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>39</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>39</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>46</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
3.1 Desain penelitian <i>Randomized Control Group</i> <i>Pretest-Posttest Design</i> .....	20
3.2 Tabel Instrumen Utama .....	22
3.3 Kriteria Kemampuan Berpikir Kreatif .....	24
4.1 Uji Normalitas Hasil Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa .....	28
4.2 Uji <i>Wilcoxon Signed Rank Test</i> Hasil Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa .....	29
4.3 Rata-Rata Nilai Hasil Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa .....	30
4.4 Uji <i>Mann-Whitney Test</i> Hasil LKS Kemapuan Berpikir Kreatif Siswa .....	31
4.5 Uji Normalitas Hasil Belajar Kognitif Siswa .....	32
4.6 Uji <i>Paired-Sample T-test</i> Hasil Belajar Kognitif Siswa .....	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Tampilan simulasi <i>PhET</i> tema “ <i>Under Pressure</i> ” .....	10
2.2 Tampilan Simulasi <i>PhET</i> Tema “ <i>Buoyancy</i> ” Pilihan “ <i>Intro</i> ” .....	10
2.3 Tampilan Simulasi <i>PhET</i> Tema “ <i>Buoyancy</i> ” Pilihan “ <i>Buoyancy Playground</i> ” .....	11
2.4 Ilustrasi Gaya yang Dihasilkan oleh Zat Cair .....	15
2.5 Ilustrasi Gaya Apung dan Gaya Berat pada Benda dalam Kondisi Setimbang .....	16
2.6 Ilustrasi Pompa Hidrolik .....	17
2.7 Kerangka konseptual .....	19
3.1 Bagan Alur Penelitian .....	27
4.1 Grafik Rata-Rata dan Peningkatan Rata-Rata Kemampuan Berpikir Kreatif .....	30
4.2 Grafik Perbedaan Rata-Rata Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif .....	30
4.3 Grafik Perbedaan Kategori Kemampuan Berpikir Kreatif .....	31
4.4 Perbedaan Rata-Rata Hasil Belajar Kognitif Siswa .....	33

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
A. Matrik Penelitian .....	46
B. Silabus .....	49
C. RPP .....	52
D. LKS .....	76
E. Kisi-Kisi Soal.....	82
F. Data Nilai Siswa .....	90
G. Hasil Uji Statistik .....	95
H. Contoh Lembar Jawaban Siswa .....	98
I. Hasil Wawancara Siswa .....	101
J. Surat Penelitian .....	102
K. Foto Kegiatan .....	104

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pembelajaran abad 21 bertujuan memenuhi kerangka kompetensi agar siswa menjadi kreatif, kritis, inovatif, terampil memecahkan masalah, komunikatif, dan kolaboratif. Di samping itu 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 yang berkaitan erat dengan perkembangan teknologi juga memiliki peran penting dalam peningkatan mutu pendidikan untuk menghasilkan sumber daya manusia yang kreatif dan inovatif (Ali, 2009). Kreativitas siswa yang merupakan salah satu keterampilan abad 21 menjadi kebutuhan yang perlu dicapai melalui pembelajaran terutama di era perkembangan zaman saat ini. Kerangka kompetensi abad 21 menjadi bagian yang penting dalam peningkatan mutu pendidikan untuk membentuk sumber daya manusia yang kompeten dalam perkembangan sains dan teknologi.

Sains yang umumnya disebut sebagai Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan ilmu yang mempelajari tentang alam semesta beserta fenomena-fenomena alam yang terjadi di dalamnya (Sujana, 2014). Pembelajaran IPA yang baik mampu melatih dan mengembangkan keterampilan proses berpikir sehingga siswa dapat membentuk pola pikir yang rasional dalam memecahkan masalah tentang peristiwa alam di lingkungan sekitar (Hisbullah dan Selvi, 2018). Melalui pembelajaran IPA, siswa diharapkan mampu menemukan berbagai fakta dan konsep yang berkaitan dengan fenomena alam di lingkungan sekitar. Oleh karena itu, dalam pembelajaran IPA perkembangan dan pertumbuhan kemampuan berpikir kreatif siswa dibutuhkan untuk meningkatkan potensi siswa dalam memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan konsep IPA (Tumurun *et al.*, 2016). IPA merupakan ilmu tentang alam semesta dan fenomena alam yang dalam pembelajarannya diperlukan pola berpikir rasional siswa untuk memecahkan berbagai permasalahan terkait peristiwa alam. Potensi siswa dalam menemukan

solusi dari permasalahan terkait fenomena alam tersebut dapat ditingkatkan dengan kemampuan berpikir kreatif.

Kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan untuk menghasilkan generalisasi ide melalui penggabungan, perubahan, atau pengulangan ide-ide yang telah dipahami (Prastowo, 2017). Dalam taksonomi Bloom yang telah direvisi, kemampuan untuk menggabungkan berbagai unsur menjadi suatu yang baru dan relevan atau menghasilkan sesuatu yang orisinal adalah deskripsi dari hasil belajar aspek kognitif untuk jenjang mencipta (*create*) (Astuti, 2017). Kemampuan berpikir kreatif dapat memperluas tingkat kognitif siswa sehingga siswa mampu menjelaskan dan menginterpretasikan konsep-konsep yang abstrak (Lailiyah, 2016). Indikator kemampuan berpikir kreatif yang terdiri atas kelancaran dan keluwesan berpikir, orisinalitas ide, dan terampil dalam mengelaborasi dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami dan menganalisa berbagai konsep IPA (Siang *et al.*, 2020). Oleh karena itu, kemampuan berpikir kreatif siswa perlu dilatih dan dikembangkan dalam pembelajaran IPA untuk memperluas tingkat kognitif siswa dan mendukung berbagai potensi yang dibutuhkan siswa dalam memahami, menganalisa, menginterpretasi, dan mengaplikasikan berbagai ide dan konsep IPA.

Ide dan konsep dalam cakupan IPA cukup kompleks sehingga materi-materi IPA dapat dikategorikan ke dalam tiga tingkatan, yaitu makro dan nyata, mikro, dan representasional atau simbolik (Kurnia *et al.*, 2017). Materi tekanan zat cair merupakan salah satu materi IPA yang tergolong abstrak karena mengandung konsep yang tidak tampak konkrit sehingga perlu lebih dikonkritkan untuk merepresentasikannya (Wulandari *et al.*, 2018). Materi tekanan pada zat cair sangat kompleks sehingga tergolong materi yang sulit bagi siswa untuk dipahami. Dalam memahami konsep tekanan zat cair siswa masih mengalami kesulitan untuk mengkonstruksi pengetahuan yang mendasari konsep yang akan dipelajari (Multiyasih *et al.*, 2017). Penyampaian materi yang abstrak akan lebih jelas dan mudah dipahami siswa jika disampaikan melalui media pembelajaran (Susilana dan Riyana, 2009). Dapat dipahami bahwa materi IPA yang abstrak salah satunya adalah materi tekanan zat cair akan lebih mudah dipahami oleh siswa jika

disampaikan melalui media pembelajaran. Ide dan konsep yang abstrak dalam materi tekanan zat cair dapat direpresentasikan melalui penggunaan media pembelajaran untuk memudahkan penyampaian materi.

Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran tekanan zat air adalah media simulasi PhET. Simulasi PhET (*Physics Education Technology*) adalah simulasi interaktif untuk pembelajaran sains dan matematika dengan lisensi terbuka dan dapat digunakan secara *online* maupun *offline* melalui pengunduhan (Auer *et al.*, 2018). Simulasi PhET menyajikan visualisasi konsep-konsep sains melalui penggunaan grafis dan kontrol intuitif seperti tekan, geser, dan tarik. (Farid *et al.*, 2018). Media simulasi PhET dapat memudahkan penyajian mikroskopis suatu fenomena sehingga dapat membantu pemahaman siswa yang lebih mendalam terhadap suatu fenomena (Hariyanto, 2016). Simulasi PhET dapat membantu siswa mengeksplorasi konsep yang dipelajari melalui keterkaitan dengan fenomena nyata di kehidupan sehari-hari. Simulasi PhET juga mendukung terjadinya umpan balik dari pengguna karena sifatnya yang interaktif dan dapat menyediakan aktivitas belajar yang kreatif (Mirdayanti dan Wardani, 2019). Media pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran materi tekanan zat cair adalah simulasi PhET. Konsep-konsep sains yang abstrak dapat divisualisasikan melalui grafis yang dapat dikontrol oleh pengguna dengan dukungan interaktif yang tersedia dalam simulasi PhET.

Beberapa penelitian tentang penggunaan simulasi PhET dalam pembelajaran materi tekanan zat cair yang telah dilakukan antara lain adalah untuk memperbaiki miskonsepsi siswa (Qosim *et al.*, 2016; Dwidianti dan Sahala, 2017; Iryani *et al.*, 2018), meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa (Khairunnisak, 2018). Penggunaan simulasi PhET dalam pembelajaran IPA yang dilakukan oleh Raihanah *et al.* (2019) menunjukkan bahwa ketuntasan hasil belajar siswa tercapai dan meningkat dari 0% ke 87,5%. Penelitian yang dilakukan oleh Bakri *et al.* (2019) memberikan hasil bahwa penggunaan PhET dalam model pembelajaran PBL (*Project Based Learning*) dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dengan perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah penggunaan PhET dalam model PBL. Penggunaan PhET dalam model

pembelajaran HOTVL (*Higher Order Thinking Virtual Laboratory*) yang dilakukan oleh Sapriadi *et al.* (2019) efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Berdasarkan uraian latar belakang tersebut maka penulis memandang perlu untuk melakukan penelitian tentang pengaruh media simulasi PhET dalam pembelajaran IPA materi tekanan zat cair terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP serta hasil belajar kognitif siswa SMP sebagai pemenuhan untuk kebutuhan kurikulum di tingkat SMP.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut maka pengaruh penggunaan media simulasi PhET terhadap kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar kognitif siswa dalam pembelajaran IPA materi tekanan zat cair perlu dikaji. Oleh karena itu terdapat beberapa pertanyaan yang di rumuskan dalam penelitian ini, yaitu

- a. Adakah pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi PhET terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP dalam pembelajaran IPA materi tekanan zat cair?
- b. Adakah pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi PhET terhadap hasil belajar kognitif siswa SMP dalam pembelajaran IPA materi tekanan zat cair?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan di atas maka tujuan penelitian dimaksudkan untuk menjawab permasalahan dengan mengungkap hasil yang diharapkan dalam penelitian ini. Adapun tujuan dari penelitian antara lain adalah

- a. Untuk mengkaji ada tidaknya pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi PhET terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP dalam pembelajaran IPA materi tekanan zat cair.

b. Untuk mengkaji ada tidaknya pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi PhET terhadap hasil belajar kognitif siswa SMP dalam pembelajaran IPA materi tekanan zat cair

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Melalui penelitian ini penulis berharap dapat membagikan manfaat kepada pihak-pihak yang bersangkutan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain

- a. Bagi peneliti, sebagai pengalaman yang berharga dalam mengimplementasikan ilmu yang diperoleh saat perkuliahan melalui penelitian untuk tugas akhir serta sebagai pengetahuan bagi peneliti mengenai pengaruh media simulasi PhET dalam materi tekanan zat cair terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP.
- b. Bagi pendidik, sebagai informasi yang dapat digunakan dalam menentukan alternatif media pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa.
- c. Bagi sekolah, dapat menjadi kemungkinan masukan untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui pembelajaran IPA dengan media simulasi PhET.
- d. Bagi peneliti lain, sebagai masukan atau referensi untuk penelitian yang berkaitan dengan tema ini setelah hasil penelitian diterbitkan dalam jurnal atau prosiding.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pembelajaran IPA di SMP

Ilmu Pengetahuan Alam atau yang umum disebut IPA merupakan sekumpulan pengetahuan tentang fenomena alam yang diperoleh melalui proses yang sistematis dan ilmiah (Kumari dan Rao, 2008; Kelana dan Pratama, 2019). Hakikat Pembelajaran IPA adalah IPA sebagai produk, IPA sebagai proses, dan IPA sebagai sikap ilmiah. IPA sebagai produk berarti hasil pengkajian fenomena alam secara ilmiah dan matematis adalah berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori. IPA sebagai proses memiliki pengertian bahwa produk IPA diperoleh melalui keterampilan proses sains, yaitu mengamati, merencanakan, melakukan percobaan, menafsirkan, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan. Sedangkan IPA sebagai sikap ilmiah berkaitan dengan sikap siswa yang dapat dikembangkan saat siswa belajar IPA melalui kegiatan diskusi, percobaan, simulasi, 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 tidak berprasangka, sikap mawas diri, sikap bertanggungjawab, sikap berpikir bebas, dan sikap kedisiplinan diri (Husamah *et al.*, 2018; Kelana dan Pratama, 2019).

Pembelajaran IPA merupakan pembelajaran yang sesuai dengan hakikat pembelajaran sains, yaitu berorientasi pada proses dan ketercapaian sikap ilmiah. Untuk mendukung hal tersebut, pembelajaran IPA sesuai dengan kebutuhan kurikulum 2013 dilakukan melalui pendekatan ilmiah ilmiah agar siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap secara ilmiah, serta terampil dalam berkomunikasi (Agustiningsih, 2015; Yuliati, 2017). Pembelajaran IPA di tingkat SMP merupakan pembelajaran IPA terpadu. Konten dalam mata pelajaran IPA merupakan perpaduan konsep dari bidang ilmu biologi, fisika, kimia, dan ilmu pengetahuan bumi dan antariksa (Yuliani *et al.*, 2018). Pembelajaran IPA untuk tingkat SMP dilaksanakan dalam proses yang berpusat pada keterlibatan aktif siswa agar dapat melatih dan mengembangkan kegiatan ilmiah siswa (Sugiarti *et al.*, 2017; Mustikaningrum *et al.*, 2019).

## 2.2 Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan segala sesuatu baik perangkat keras maupun lunak yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan berupa konten materi dari guru atau pendidik kepada peserta didik sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, minat, dan perhatian siswa agar proses pembelajaran dapat berlangsung lebih efektif (Susilana dan Riana, 2009). Media pembelajaran dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis, yaitu

### a. Media Visual

Pesan dalam media visual disampaikan dalam bentuk-bentuk visual sehingga selain berfungsi untuk menyampaikan pesan kepada siswa, media visual juga dapat berfungsi untuk menarik perhatian, menggambarkan fakta yang lebih mudah dipahami dan diingat dalam bentuk visual, serta memperjelas ide yang disampaikan. Media yang termasuk ke dalam media visual adalah gambar atau foto, sketsa, diagram, bagan, grafik, kartun, poster, peta atau globe, papan flanel, dan papan buletin.

### b. Media Audio

Media audio merupakan jenis media yang berhubungan dengan indera pendengaran karena pesan yang disampaikan dalam bentuk auditif. Jenis media audio antara lain radio dan alat perekam suara atau *tape recorder* (Saifuddin, 2018).

### c. Media Audio Visual

Media audio visual merupakan media yang melibatkan pengguna dengan indera pendengaran dan penglihatan sekaligus. Jenis-jenis media ini antara lain film gerak, program TV, dan video. (Saifuddin, 2018; Ariyani *et al.*, 2017).

### d. Multimedia

Multimedia merupakan gabungan antara dua atau lebih format media yang terpadu seperti grafik, teks, animasi, dan video yang membentuk suatu susunan informasi ke dalam sistem komputer (Saifuddin, 2018). Jenis yang lebih baru dilengkapi dengan fitur tambahan seperti multimedia interaktif.

Multimedia interaktif merupakan media yang menyatukan unsur kombinasi antara teks, grafik, suara dan video yang memberikan keleluasaan kontrol kepada pengguna. Multimedia interaktif jenis simulasi umumnya digunakan pada model

nyata dari suatu kondisi yang ada dalam suatu sistem. Simulasi percobaan laboratorium dikembangkan untuk menghindari dampak yang tidak diharapkan dari percobaan di laboratorium sesungguhnya (Oka, 2017). Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa media simulasi PhET merupakan media pembelajaran jenis multimedia interaktif.

### **2.3 Media Simulasi *Physics Education Technology* (PhET) dalam Pembelajaran IPA Materi Tekanan Zat Cair**

PhET (*Physics Education Technology*) merupakan suatu simulasi interaktif yang disediakan secara gratis hasil dari pengembangan oleh University of Colorado Boulder. Simulasi PhET menyediakan simulasi berbasis fenomena fisis hasil dari riset sehingga relevan dengan konsep dan fakta yang ada (Sulisworo *et al.*, 2108). Simulasi PhET pada awal pengembangannya di tahun 2002 hanya terdiri atas simulasi fisika. Dan seiring waktu kini simulasi PhET menyediakan serangkaian lebih dari 160 simulasi untuk pembelajaran IPA dan matematika. Setiap simulasi yang tersedia di situs web <http://phet.colorado.edu> tidak berbayar, dapat diakses secara *online* maupun *offline* melalui pengunduhan, dan berlisensi terbuka. Material yang terdapat dalam simulasi telah dikembangkan agar lebih mendukung untuk penggunaan oleh guru dalam pembelajaran (Auer *et al.*, 2018).

#### **2.3.1 Media Simulasi *PhET* dalam Pembelajaran**

Karakteristik simulasi PhET sebagai media pembelajaran antara lain adalah fiksatif, manipulatif, dan distributif. Karakter fiksatif dari simulasi PhET mendeskripsikan kemampuan merekam, menyimpan, mempertahankan, merekonstruksi suatu fenomena. Karakter manipulatif dari simulasi PhET merupakan kemampuan pengubahan suatu benda dan proses dari suatu fenomena yang berkaitan dengan permasalahan ruang dan waktu, seperti benda yang terlalu besar atau kecil untuk dihadirkan secara langsung atau suatu proses yang terlalu lama atau cepat untuk diperhatikan secara langsung. Karakter distributif dari simulasi PhET mendeskripsikan kemampuan media simulasi PhET untuk

menyajikan konsep yang sama di segala tempat dengan stimulus yang serupa untuk seluruh siswa (Anjelina *et al.*, 2019).

Pembelajaran melalui penggunaan simulasi PhET yang memberikan visualisasi konsep dapat mendukung pengalaman belajar melalui eksplorasi langsung sehingga siswa dapat memahami konsep secara utuh. Stimulus virtual yang diberikan oleh simulasi PhET menginisiasi rasa ingin tahu siswa untuk mengkonstruksi konsep serta mengaplikasikannya melalui manipulasi variabel-variabel yang dapat mempengaruhi percobaan (Rahayu dan Erman, 2017). Simulasi interaktif PhET pada topik tekanan fluida yang berjudul *Fluid Pressure and Flow* dapat digunakan untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih efektif (Spitznagel *et al.*, 2019) dan meningkatkan pemahaman siswa tentang tekanan udara di dalam air dan atmosfer (Hockicko *et al.*, 2015).

Sebagai media pembelajaran, simulasi PhET juga memiliki kelemahan, antara lain adalah keberhasilan pembelajaran sangat bergantung pada kemandirian siswa saat proses pembelajaran menggunakan media PhET serta dapat menimbulkan respon pasif dari siswa jika siswa kurang menguasai penggunaan komputer (Anjelina *et al.*, 2019). Menurut Usiana dan Budiningarti (2016), kelemahan penggunaan PhET dalam pembelajaran adalah dapat mengurangi kesempatan eksplorasi siswa ketika manipulasi yang dapat dilakukan dalam percobaan sangat terbatas. Selain itu sifat menarik dari simulasi PhET dapat mengalihkan perhatian siswa dari fokus utama pembelajaran.

### 2.3.2 Media Simulasi *PhET* untuk Pembelajaran IPA Materi Tekanan Zat Cair

Dalam kebutuhan kurikulum, terdapat beberapa konsep yang kompleks dan abstrak sehingga dapat disimulasikan dan divisualisasikan untuk membantu perkembangan kognitif siswa (Ridlo *et al.*, 2016). Konsep dalam tekanan zat cair membutuhkan visualisasi untuk memudahkan siswa memahami konsep yang dipelajari. Melalui penggunaan media simulasi *PhET* berbagai faktor yang berpengaruh dalam tekanan zat cair dapat divisualisasikan, seperti besarnya tekanan dan massa jenis. Sifat interaktif yang terdapat dalam simulasi *PhET* akan

meningkatkan motivasi belajar siswa dan dapat berpengaruh positif terhadap kognitif dan keterampilan siswa dalam pembelajaran (Khairunnisak, 2018).

Penggunaan media simulasi PhET dalam pembelajaran dapat membantu mengoptimalkan aktivitas belajar siswa serta mendukung eksplorasi siswa untuk memahami konsep yang dipelajari (Oktaviana, 2020). Dalam proses pembelajaran IPA materi tekanan zat cair menggunakan simulasi *PhET*, siswa diharapkan dapat mengeksplorasi berbagai komponen yang tersedia dalam simulasi dengan kreatif untuk mencapai tujuan pembelajaran. Berikut adalah beberapa gambar tampilan dalam simulasi *PhET* yang digunakan untuk pembelajaran IPA materi tekanan zat cair.



Gambar 2.1 Tampilan simulasi *PhET* tema “*Under Pressure*”



Gambar 2.2 Tampilan simulasi *PhET* tema “*Buoyancy*” pilihan “*Intro*”



Gambar 2.3 Tampilan simulasi *PhET* tema “*Buoyancy*” pilihan “*Buoyancy Playground*”

Media simulasi *PhET* dengan tema “*Under Pressure*” menerapkan penggunaan bejana yang dapat dimodifikasi ke dalam tiga jenis, yaitu bejana tertutup, bejana berhubungan, dan model pompa hidrolik. Oleh karena itu, selain untuk konsep tekanan hidrostatis, media simulasi *PhET* yang bertema “*Under Pressure*” juga dapat digunakan untuk konsep Hukum Pascal. Media simulasi *PhET* dengan tema “*Buoyancy*” menyajikan dua percobaan, yaitu “*Intro*” dengan modifikasi dua jenis zat cair namun tanpa modifikasi massa dan “*Buoyancy Playground*” dengan modifikasi yang lebih lengkap mencakup massa, volume dan jenis beban, serta lima jenis zat cair. Melalui penggunaan media simulasi *PhET* tersebut, diharapkan siswa mampu mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya dalam proses pembelajaran, seperti merujuk pada pernyataan yang dikemukakan oleh Rofiqoh *et al.* (2020) bahwa dalam pembelajaran IPA dibutuhkan keterlibatan kemampuan berpikir kreatif untuk keberhasilan proses pembelajaran.

## 2.4 Kemampuan Berpikir Kreatif

Kreatifitas merupakan faktor yang penting untuk mengikuti perkembangan dinamis di era global. Kreatifitas berpengaruh besar terhadap prestasi seseorang terutama prestasi siswa di sekolah (Lian *et al.*, 2018; Prasad dan Rao, 2009). Kreatifitas dapat diwujudkan melalui pengembangan kemampuan berpikir kreatif di sekolah (Prasad dan Rao, 2009; Gregerson *et al.*, 2013). Kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan untuk mengungkapkan hubungan-hubungan yang baru, melihat suatu masalah dari berbagai sudut pandang, serta membentuk paduan

baru dari sejumlah konsep yang telah dikuasai (Sumarmo, 2017). Menurut teori belajar Bruner, proses belajar bermakna melalui belajar penemuan dapat mewujudkan hasil belajar yang baik dan kreatif (Lefudin, 2017).

Kemampuan berpikir kreatif berdasarkan teori milik Torrance (1969) terdiri atas empat kemampuan yang dapat diajarkan dan diukur, yaitu

- a. Kelancaran (*Fluency*), kemampuan untuk menghasilkan sejumlah gagasan.
- b. Keluwesan (*Flexibility*), kemampuan untuk menghasilkan berbagai jenis gagasan yang berbeda.
- c. Kebaruan (*Originality*), kemampuan untuk menghasilkan satu gagasan di antara berbagai gagasan.
- d. Elaborasi (*Elaboration*), kemampuan untuk menambahkan detail atau memperluas gagasan (Drapeau, 2014).

Tujuan dari kelancaran (*fluency*) adalah menghasilkan sejumlah gagasan untuk menemukan gagasan yang berkualitas. Siswa yang belum mampu berpikir lancar umumnya akan bergantung pada gagasan yang telah dipahami sebelumnya sehingga menghasilkan gagasan yang umum. Sedangkan siswa yang mampu berpikir lancar akan memberikan gagasan dari pikiran yang mendalam. Keluwesan (*flexibility*) ditunjukkan siswa jika siswa mampu meninjau dari berbagai sudut pandang, menganalogi, dan mengusulkan perubahan atau perbaikan. Kebaruan (*originality*) berpikir dapat diketahui jika siswa menghasilkan gagasan yang tidak seperti siswa lain. Kemampuan untuk menghasilkan gagasan yang baru dapat dikembangkan dari kelancaran dan keluwesan berpikir. Saat seorang siswa menghasilkan beberapa gagasan maka akan terdapat satu atau dua gagasan yang tidak seperti gagasan siswa lain, kemudian dengan keluwesan berpikir siswa membandingkan seberapa jauh perbedaan gagasannya dengan gagasan siswa yang lain. Elaborasi (*elaboration*) berpikir juga dapat diperoleh dari keaslian dan keluwesan berpikir. Ketika siswa sudah leluasa menghasilkan berbagai gagasan, siswa dapat mengidentifikasi gagasan mana yang lebih cocok diperluas atau dielaborasi (Drapeau, 2014).

Menurut Brookhart (2010), kreativitas berarti bekerja secara kreatif menghasilkan yang baru dan berkualitas tinggi. Kriteria dari siswa yang kreatif dijabarkan sebagai berikut

- a. Mengetahui pentingnya dasar pengetahuan yang mendalam dan selalu mencoba mempelajari hal baru.
- b. Terbuka terhadap ide-ide baru dan aktif mencari tahu.
- c. Mencari referensi pendukung dalam cakupan yang luas seperti media, narasumber, dan berbagai peristiwa.
- d. Menyusun ide-ide menjadi kategori atau kombinasi yang berbeda yang berbeda kemudian melakukan evaluasi untuk mengetahui hasilnya berupa sesuatu yang menarik, baru, atau berguna.
- e. Mencoba dan melakukan uji coba terhadap prosedur yang belum pasti dan memandang kegagalan sebagai pembelajaran.

## **2.5 Hasil Belajar Kognitif**

Hasil belajar merupakan perolehan nilai yang dimiliki siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran yang dibuktikan dengan hasil tes. Tes hasil belajar dilakukan untuk mengukur kemampuan siswa setelah mempelajari satu atau sejumlah pokok bahasan. Hasil tes tersebut merupakan nilai hasil belajar siswa yang mencerminkan pencapaian prestasi setelah siswa melakukan kegiatan belajar dan akan menjadi dasar ketuntasan target pembelajaran (Sinar, 2018). Sedangkan menurut Setiawan (2017) dan Agustiniingsih *et al.* (2017), hasil belajar merupakan bentuk perubahan siswa setelah melakukan pembelajaran. Hasil belajar merupakan representasi dari tujuan pendidikan yang dibagi ke dalam tiga domain, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor. Ranah kognitif mengacu pada aspek intelektual seperti pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan berpikir. Ranah afektif mengacu pada emosi dan perasaan seperti minat, bakat, dan sikap siswa. Ranah psikomotor berkaitan dengan aspek keterampilan motorik siswa.

Penilaian terhadap keseluruhan kompetensi siswa setelah melalui kegiatan pembelajaran ditinjau dari ranah yang perlu dinilai, yaitu ranah kognitif, psikomotor, dan afektif. Mengacu pada taksonomi yang dikembangkan oleh

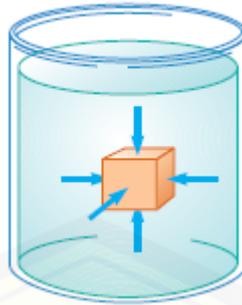
Benjamin S. Bloom, ranah kognitif adalah ranah yang meliputi aktivitas mental (otak) peserta didik. Ranah kognitif dikelompokkan ke dalam enam jenis kategori berdasar hirarki dan tingkat kompleksitasnya, sehingga tujuan pada tingkat yang lebih tinggi dapat tercapai jika telah menguasai tujuan pada tingkat yang lebih rendah. Keenam kategori tersebut antara lain adalah tingkat pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi (Asrul *et al.*, 2014).

Tingkatan pengetahuan merupakan kemampuan mengingat kembali akan hal-hal yang telah dipelajari dan disimpan dalam memori. Pengetahuan yang tersimpan tersebut dapat dipanggil kembali di saat yang dibutuhkan, seperti pengetahuan tentang istilah, klasifikasi, pengelompokan, dan sejenisnya. Tingkatan kedua yaitu pemahaman, merupakan kemampuan menentukan informasi yang tepat untuk suatu situasi, seperti membandingkan, membedakan, mengidentifikasi karakter, menganalisis dan menyimpulkan. Tingkatan ketiga adalah penerapan yang merupakan kemampuan untuk mengaplikasikan informasi yang telah dipahami ke dalam kondisi yang berbeda. Tingkatan keempat adalah analisis, yaitu kemampuan untuk mengenal kembali unsur, hubungan, atau susunan informasi. Tingkatan selanjutnya adalah sintesis dan evaluasi. Tingkatan sintesis yaitu kemampuan untuk mengkombinasikan ulang bagian dari peristiwa yang pernah dialami dengan hal baru menjadi kesatuan yang padu. Kemampuan mensintesis dapat diketahui melalui penyusunan rencana dan proposal penelitian. Tingkatan keenam adalah evaluasi, yaitu kemampuan memutuskan atau menilai suatu gagasan berdasarkan kriteria tertentu (Asrul *et al.*, 2014).

## **2.6 Kajian Materi**

### **2.6.1 Tekanan Hidrostatik**

Benda yang berada di dalam zat cair yang statis akan mengalami tekanan yang menekan ke segala arah dan selalu tegak lurus dengan permukaan benda.



Gambar 2.4 Ilustrasi gaya yang dihasilkan oleh zat cair (Serway dan Jewett, 2008)

Tekanan yang terjadi pada suatu benda secara matematis dinyatakan seperti persamaan (2.4)

$$P = \frac{F}{A} \quad (2.1)$$

Keterangan:

$P$  : tekanan ( $\text{N/m}^2$  atau Pa)

$F$  : gaya (N)

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

Tekanan yang dihasilkan di suatu titik zat cair akan semakin besar dengan bertambahnya kedalaman dan massa jenis benda tersebut. Peristiwa ini disebut sebagai tekanan hidrostatis. Tekanan hidrostatis adalah tekanan yang bekerja pada suatu kedalaman zat cair yang diam. Karena gaya yang terjadi pada suatu benda di dalam zat cair terjadi karena berat benda, di mana  $W = mg$  ;  $m = \rho V$  ; dan  $V = hA$  ; maka tekanan hidrostatis secara matematis dinyatakan sebagai persamaan (2.2) berikut

$$P = \frac{\rho ghA}{A} \text{ atau } P = \rho gh \quad (2.2)$$

Keterangan:

$P$  : tekanan ( $\text{N/m}^2$  atau Pa)

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

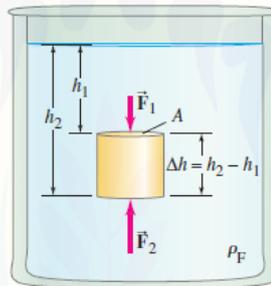
$g$  : percepatan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )

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

(Serway dan Jewett, 2008).

### 2.6.2 Hukum Archimedes

Berat benda di dalam zat cair terasa lebih ringan di banding saat di udara, hal ini terjadi karena adanya gaya apung di dalam zat cair yang arahnya ke atas. Gaya apung terjadi karena tekanan di dalam zat cair meningkat seiring bertambahnya kedalaman. Tekanan ke atas dari bagian bawah permukaan benda lebih besar dari tekanan ke bawah di permukaan atas benda (Giancoli, 2014). Hukum Archimedes berbunyi “besarnya gaya apung pada sebuah benda selalu sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda tersebut” (Serway dan Jewett, 2008).



Gambar 2.5 Ilustrasi gaya apung dan gaya berat pada benda dalam kondisi setimbang (Giancoli, 2014)

Komponen  $F_1$  merupakan gaya yang mengarah ke bawah dan terjadi pada permukaan benda karena adanya tekanan di permukaan atas benda. Sedangkan di bagian permukaan bawah benda juga terjadi tekanan yang dihasilkan oleh air dan mengarah ke atas, disimbolkan dengan  $F_2$ . Resultan gaya yang terjadi pada benda karena adanya tekanan fluida merupakan gaya apung yang besarnya dituliskan dalam persamaan (2.3).

$$F_A = F_2 - F_1 = \rho_f g A \Delta h \quad (2.3)$$

$$F_A = \rho_f V g$$

Keterangan:

$F_A$  : Gaya apung (N)

$F_1$  : Gaya pada permukaan atas benda (N)

$F_2$  : Gaya pada permukaan bawah benda (N)

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

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

$A$  : Luas permukaan benda

$h$  : Kedalaman benda (m)

$V$  : Volume zat cair yang dipindahkan ( $\text{m}^3$ )

Berdasarkan percobaan yang dilakukan oleh Archimedes, berat benda di air sama dengan berat benda di udara dikurangi gaya apung. Secara matematis kondisi tersebut dapat dituliskan seperti persamaan (2.4)

$$w_{ba} = w_{bu} - F_A \quad (2.4)$$

Keterangan :

$w_{ba}$  : berat benda di air (N)

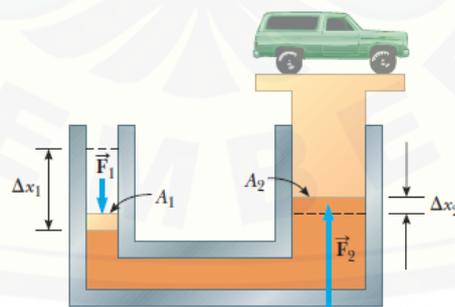
$w_{bu}$  : berat benda di udara (N)

$F_A$  : Gaya apung (N)

(Giancoli, 2014)

### 2.6.3 Hukum Pascal

Hukum Pascal berbunyi “jika tekanan eksternal diberikan pada zat cair dalam kondisi tertutup, tekanan di setiap titik pada zat cair tersebut meningkat sebesar jumlah tersebut” (Giancoli, 2014). Salah satu peralatan yang mengaplikasikan hukum Pascal adalah pompa hidrolik.



Gambar 2.6 Ilustrasi pompa hidrolik (Giancoli, 2014)

Ketinggian piston masuk dan keluar diasumsikan kurang lebih sama. Gaya eksternal yang dimasukkan ( $F_1$ ), sesuai dengan hukum Pascal, menghasilkan tekanan yang sama besar dengan gaya yang dikeluarkan ( $F_2$ ) yang dapat dituliskan sebagai persamaan (2.5) berikut

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

Keterangan:

$P_1$  : Tekanan pada piston masuk ( $\text{N/m}^2$ )

$P_2$  : Tekanan pada piston keluar ( $\text{N/m}^2$ )

Karena tekanan sama dengan gaya per satu satuan luas maka persamaan (2.5) di atas menjadi persamaan (2.6) berikut

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad (2.6)$$

Keterangan:

$F_1$  : Gaya pada piston masuk (N)

$A_1$  : luas bidang piston masuk ( $\text{m}^2$ )

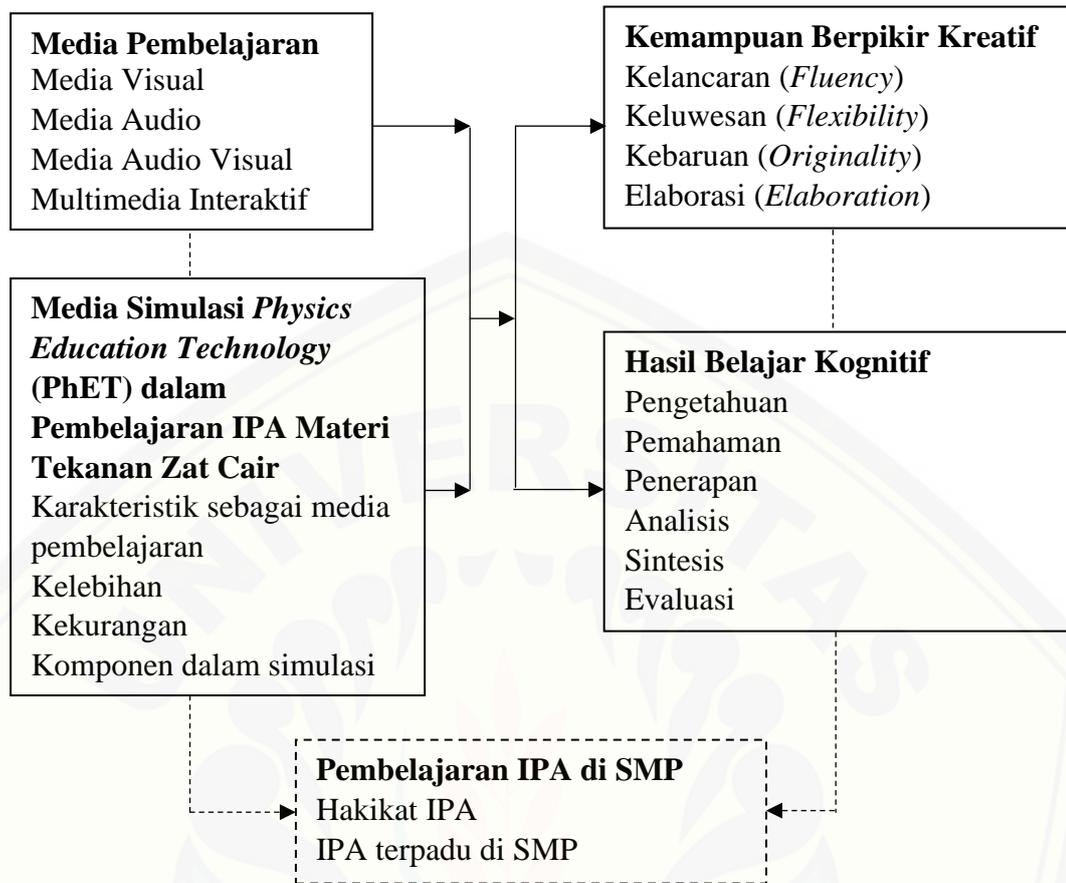
$F_2$  : Gaya pada piston keluar (N)

$A_2$  : luas bidang piston keluar ( $\text{m}^2$ )

(Giancoli, 2014)

## 2.7 Kerangka Konseptual

Berdasarkan uraian teori dari tinjauan pustaka tersebut di atas, terdapat konsep-konsep yang perlu disarikan ke dalam kerangka konseptual. Penyarian konsep tersebut selanjutnya akan digunakan sebagai dasar penelitian ini, yang dapat digambarkan dalam bentuk Gambar 2.7 berikut



Gambar 2.7 Kerangka konseptual

## 2.8 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan uraian teoritis di atas, maka dapat disusun hipotesis penelitian. Hipotesis dari penelitian ini adalah

- ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi PhET dalam pembelajaran IPA materi tekanan zat cair terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP.
- ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi PhET dalam pembelajaran IPA materi tekanan zat cair terhadap hasil belajar kognitif siswa SMP.

### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan dengan memberikan perlakuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media simulasi PhET dalam pembelajaran IPA materi tekanan zat cair terhadap kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen. Pengaruh yang diharapkan dari penelitian ini adalah kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar ranah kognitif siswa sesudah pemberian perlakuan (*post test*) berbeda secara signifikan dibanding sebelum pemberian perlakuan (*pre test*).

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Randomized Control Group Pretest-Posttest Design* yang memberikan perlakuan berbeda antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol serta tes sebelum dan sesudah perlakuan (Sanjaya, 2013). Desain tersebut dapat digambarkan dalam tabel 3.1 berikut

Tabel 3.1 Desain penelitian *Nonequivalent Control Group Pretest-Posttest Design*

E	T <sub>1e</sub>	X	T <sub>2e</sub>
K	T <sub>1p</sub>		T <sub>2p</sub>

Keterangan:

E = kelas eksperimen

K = kelas kontrol

X = proses pembelajaran menggunakan simulasi PhET pada materi Tekanan Zat Cair

T<sub>1e</sub> = *pre test* kelas eksperimen

T<sub>1p</sub> = *pre test* kelas kontrol

T<sub>2e</sub> = *post test* kelas eksperimen

T<sub>2p</sub> = *post test* kelas kontrol

#### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP IT Al-Ghozali Jember dengan subjek penelitian kelas VIII semester gasal tahun ajaran 2020/2021. Penentuan tempat

penelitian menggunakan teknik *purposive sampling area* dengan beberapa pertimbangan, yaitu

- a. Ketersediaan sarana dan prasarana yang dibutuhkan dalam penelitian.
- b. Kesiapan sekolah untuk dijadikan tempat pelaksanaan penelitian serta kerjasama sekolah untuk kelancaran proses penelitian.

### **3.3 Populasi dan Sampel Penelitian**

#### **3.3.1 Populasi Penelitian**

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP IT Al-Ghozali Jember Tahun Ajaran 2020/2021. Kelas VIII yang terdapat di SMPIT Al-Ghozali terdiri atas 2 kelas putra dan 3 kelas putri.

#### **3.3.2 Sampel Penelitian**

Sampel dalam penelitian ini diambil dua kelas dari seluruh kelas VIII SMP IT Al-Ghozali Jember, yaitu satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol. Sebelum menentukan sampel penelitian, dilakukan uji homogenitas terhadap data hasil ulangan harian pokok bahasan sebelumnya untuk mengetahui apakah populasi mempunyai kemampuan yang homogen atau tidak. Jika data yang diuji homogen, pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*. Jika data tidak homogen, penentuan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling area* dengan pertimbangan perbedaan nilai rata-rata ulangan harian terkecil.

### **3.4 Jenis dan Sumber Data**

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini berkaitan dengan hasil tes kemampuan berpikir kreatif siswa dan hasil belajar kognitif siswa. Data-data tersebut diperoleh melalui instrumen penelitian yang terdiri atas instrumen utama dan instrumen pendukung. Instrumen utama dan pendukung dalam penelitian ini dapat dideskripsikan sebagai berikut.

### 3.4.1 Instrumen Utama

Aspek yang akan dinilai dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar kognitif. Instrumen utama yang ditujukan untuk menilai aspek-aspek tersebut dapat dideskripsikan dalam tabel 3.2 berikut

Tabel 3.2 Tabel instrumen utama

Data	Indikator	Teknik	Instrumen
kemampuan berpikir kreatif	kelancaran ( <i>fluency</i> ) keluwesan ( <i>flexibility</i> ) kebaruan ( <i>originality</i> ) elaborasi ( <i>elaboration</i> )	tes	lembar tes kemampuan berpikir kreatif lembar kerja siswa
hasil belajar kognitif	3.8.1 Siswa dapat menjelaskan konsep tekanan zat cair. 3.8.2 Siswa dapat mengevaluasi kerja benda yang menerapkan konsep tekanan zat cair	tes	lembar tes hasil belajar kognitif

### 3.4.2 Instrumen Pendukung

Instrumen pendukung dalam penelitian ini dibutuhkan untuk memperkuat hasil penelitian dan memperoleh bukti kegiatan penelitian. Instrumen pendukung yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah

#### a. Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data-data berupa bukti tertulis. Data dokumentasi diperoleh dari guru mata pelajaran IPA kelas VIII SMP IT Al-Ghozali Jember yang meliputi daftar nama siswa yang menjadi subjek penelitian dan nilai hasil belajar siswa pada materi sebelumnya.

#### b. Wawancara

Wawancara pada penelitian ini dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum penelitian untuk memperoleh informasi yang diperlukan untuk memudahkan proses penelitian yang akan dilakukan serta wawancara setelah penelitian untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran. Wawancara yang digunakan

dalam penelitian ini adalah wawancara bebas yang dilakukan spontan bergantung pada situasi dan kondisi saat wawancara.

### 3.5 Definisi Operasional Variabel Penelitian

Definisi operasional variabel meliputi definisi yang akan digunakan secara operasional dalam penelitian. Berikut dijabarkan variabel serta definisi operasional yang digunakan dalam penelitian ini.

#### 3.5.1 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat dua macam variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah simulasi PhET materi tekanan zat cair, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

#### 3.5.2 Definisi Operasional

Definisi operasional dilakukan dengan tujuan untuk menghindari terjadinya kesalahan persepsi dan penafsiran dalam penelitian. Istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah

- a. Simulasi PhET merupakan media pembelajaran jenis multimedia simulasi yang digunakan dalam pembelajaran IPA pada materi tekanan zat cair di kelas eksperimen.
- b. Kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan untuk mengungkapkan hubungan-hubungan yang baru, melihat suatu masalah dari berbagai sudut pandang, serta membentuk paduan baru dari sejumlah konsep yang telah dikuasai. Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif adalah soal tes uraian tentang materi tekanan zat cair yang memuat lima indikator berpikir kreatif, yaitu (1) Kelancaran (*Fluency*), (2) Keluwesan (*Flexibility*), (3) Kebaruan (*Originality*), dan (4) Elaborasi (*Elaboration*) dengan rubrik penilaian tes tulis untuk tiap indikator serta hasil lembar kerja siswa dengan rubrik penilaian untuk lembar kerja siswa.
- c. Hasil belajar kognitif merupakan pencapaian siswa berkaitan dengan mental (otak) setelah proses pembelajaran yang ditunjukkan dengan nilai yang diperoleh

melalui tes hasil belajar ranah kognitif. Tes yang digunakan untuk hasil belajar kognitif dalam penelitian ini mencakup penilaian terhadap level kognitif C2 hingga C5, yaitu tingkat kognisi pemahaman, penerapan, analisis, dan sintesis.

### 3.6 Metode Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

Metode analisis data digunakan untuk mengolah data yang diperoleh dari kegiatan penelitian agar dapat dibahas sesuai dengan tujuan penelitian. Pengujian hipotesis akan dilakukan dengan prosedur yang sesuai dengan jenis dan desain penelitian ini.

#### 3.6.1 Analisis Data

Data yang telah diperoleh dari penelitian kemudian akan dianalisis agar dapat dibahas lebih lanjut. Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dipaparkan di bab pendahuluan maka analisis data yang digunakan meliputi

##### a. Analisis data kemampuan berpikir kreatif

Skor kemampuan berpikir kreatif diperoleh melalui jawaban hasil tes dan lembar kerja siswa. Hasil kemampuan berpikir kreatif siswa dianalisis dari perhitungan skor dari tiap indikator. Kriteria kemampuan berpikir kreatif siswa tiap indikator ditentukan seperti dalam tabel 3.3 berikut

Tabel 3.3 Kriteria kemampuan berpikir kreatif

Persentase	Kriteria
85-100%	sangat baik
69-84%	baik
53-68%	cukup
37-52%	kurang
$\leq 36$	sangat kurang

(Sumarni *et al.*, 2019)

##### b. Analisis data hasil belajar kognitif siswa

Kemampuan kognitif siswa diukur berdasarkan taksonomi Bloom kategori C2-C5. Skor hasil belajar kognitif diperoleh melalui tes yang dilakukan di akhir pembelajaran. Hasil belajar kognitif dianalisis dengan menghitung skor hasil tes

secara keseluruhan dan per indikator. Hasil belajar kognitif mencapai ketuntasan jika skor yang diperoleh siswa  $\geq 77$  (KKM IPA).

### 3.6.2 Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesis pengaruh media PhET dalam materi tekanan zat cair terhadap kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar ranah kognitif siswa digunakan uji statistik parametrik *Paired Sample T-test* dan uji nonparametrik *Wilcoxon Signed Rank Test*. Hasil penilaian LKS kemampuan berpikir kreatif siswa diuji dengan *Mann-Whitney Test*. Uji statistik dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 20. Sebelum dilakukan uji tersebut terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas data.

#### a. Uji distribusi normal

Uji normalitas data hasil kemampuan berpikir kreatif siswa dan hasil belajar kognitif siswa dilakukan untuk mengetahui apakah data tersebut terdistribusi normal. Karena data hasil belajar kognitif siswa terdistribusi normal maka uji hipotesis dilakukan dengan *Uji Paired Sample T-test*, namun karena data hasil kemampuan berpikir kreatif siswa baik pada nilai tes dan LKS tidak terdistribusi normal maka uji hipotesis dilakukan dengan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* dan uji *Mann-Whitney Test*. Uji normalitas data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Uji Shapiro-Wilk*.

#### b. Hipotesis statistik

##### 1) Kemampuan berpikir kreatif siswa

$H_0: \bar{X}_A = \bar{X}_B$  (nilai rata-rata kemampuan berpikir kreatif sebelum perlakuan sama dengan setelah perlakuan)

$H_a: \bar{X}_A \neq \bar{X}_B$  (nilai rata-rata kemampuan berpikir kreatif sebelum perlakuan tidak sama dengan setelah perlakuan )

Keterangan:

$\bar{X}_A$  = nilai rata-rata kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar kognitif siswa sebelum perlakuan

$\bar{X}_B$  = nilai rata-rata kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar kognitif siswa setelah perlakuan

##### 2) Hasil belajar kognitif siswa

$H_0: \bar{X}_C = \bar{X}_D$  (nilai rata-rata tes hasil belajar kognitif sebelum perlakuan sama dengan setelah perlakuan)

$H_a: \bar{X}_C \neq \bar{X}_D$  (nilai rata-rata tes hasil belajar kognitif sebelum perlakuan tidak sama dengan setelah perlakuan )

Keterangan:

$\bar{X}_C$  = nilai rata-rata kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar kognitif siswa sebelum perlakuan

$\bar{X}_D$  = nilai rata-rata kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar kognitif siswa setelah perlakuan

c. Kriteria pengujian

(1) jika  $p$  (signifikansi)  $> 0,025$  maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) ditolak

(2) jika  $p$  (signifikansi)  $\leq 0,025$  maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima

d. Analisis statistik

Hipotesis penilaian tes kemampuan berpikir kreatif siswa diuji dengan uji *Wilcoxon Test*, penilaian nontes kemampuan berpikir kreatif siswa dari LKS diuji dengan uji *Mann-Whitney Test*, dan hasil belajar kognitif siswa diuji dengan uji *Paired Sample T-test*. Uji tersebut dilakukan dengan program SPSS versi 20 melalui pengujian hipotesis *2-tailed* pada taraf signifikansi 25% atau 0,025.

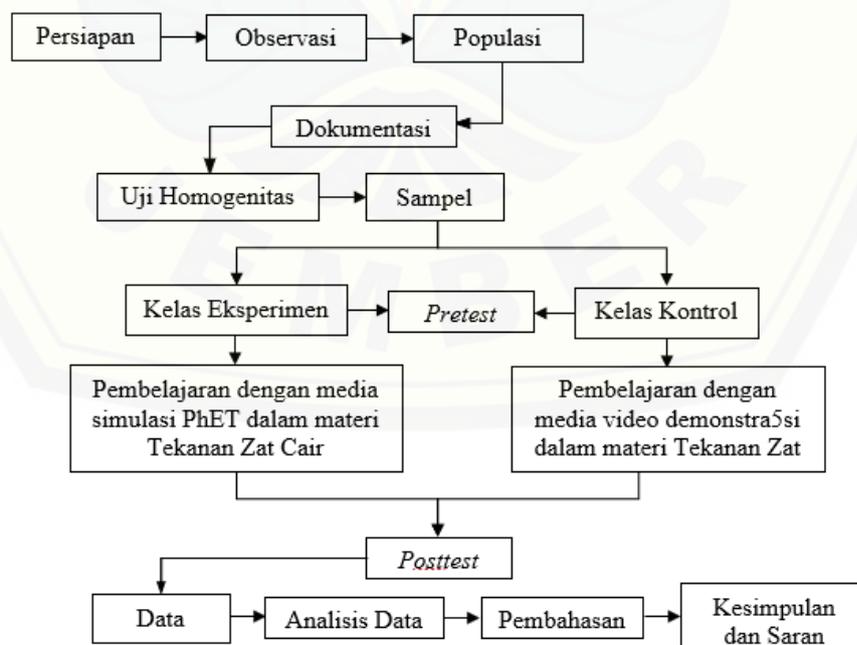
### 3.7 Prosedur Penelitian

Selama proses penelitian, terdapat berbagai tahapan yang akan dilalui peneliti dari persiapan hingga selesai. Tahapan atau prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini disebutkan secara prosedural dan dideskripsikan dalam bentuk bagan alur penelitian. Tahapan dalam penelitian antara lain adalah sebagai berikut:

- a. mempersiapkan proposal dan instrumen penelitian
- b. menyiapkan surat pengantar penelitian untuk observasi dan penelitian dari pihak FKIP Universitas Jember
- c. membuat surat pernyataan penelitian yang ditujukan untuk sekolah
- d. menerima surat izin penelitian dari pihak sekolah

- e. melakukan observasi ke sekolah dan mengambil data berupa dokumentasi hasil ulangan harian materi yang dibahas sebelumnya dari guru mata pelajaran IPA kelas VIII di SMP IT Al-Ghozali Jember.
- f. melakukan uji homogenitas untuk mengetahui variasi kelas VIII SMP IT Al-Ghozali Jember.
- g. menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol
- h. mengadakan soal *pretest* pada siswa
- i. melakukan kegiatan pembelajaran materi Tekanan Zat Cair pada kelas eksperimen menggunakan media simulasi PhET dan menggunakan media video percobaan pada kelas kontrol
- j. mengadakan *posttest* pada siswa setelah melakukan kegiatan pembelajaran
- k. menganalisis hasil yang diperoleh dari penelitian
- l. melakukan pembahasan dan sintesa pada hasil penelitian
- m. menyusun kesimpulan dan merekomendasikan saran berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

Penjabaran di atas merupakan tahapan penelitian yang dideskripsikan secara prosedural. Dari rancangan prosedur penelitian tersebut, dapat dibuat bagan alur penelitian seperti Gambar 3.1 berikut



Gambar 3.1 Bagan alur penelitian

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Permasalahan yang diajukan dalam penelitian telah dijawab melalui pembahasan yang telah diuraikan dalam bab sebelumnya. Berikut ini akan diuraikan kesimpulan yang dapat diambil dari pembahasan sesuai dengan permasalahan yang dirumuskan dalam penelitian ini.

- a. Terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi PhET terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP dalam pembelajaran IPA materi tekanan zat cair.
- b. Tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi PhET terhadap hasil belajar kognitif siswa SMP dalam pembelajaran IPA materi tekanan zat cair.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasannya yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, masih terdapat beberapa keterbatasan dan kendala dalam penelitian ini. Oleh karena itu penulis bermaksud menawarkan rekomendasi yang dapat diterapkan untuk perbaikan selanjutnya. Saran yang penulis tawarkan untuk peneliti selanjutnya antara lain adalah

- a. Untuk melihat pengaruh yang lebih signifikan dari penggunaan media simulasi PhET terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa dapat dicoba dengan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar dan dalam kondisi pembelajaran tatap muka.
- b. Instrumen penilaian yang digunakan untuk penelitian selanjutnya sebaiknya lebih meningkatkan variasi tingkat kesukaran dan jumlah butir soal untuk menghasilkan penilaian yang lebih otentik.
- c. Penelitian lebih lanjut tentang penggabungan dua jenis media yang digunakan dalam penelitian ini perlu dilakukan untuk melihat perbedaan signifikansi yang lebih spesifik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustiningsih. 2015. Video sebagai alternatif media pembelajaran dalam rangka mendukung keberhasilan penerapan kurikulum 2013 di Sekolah Dasar. *Jurnal Pedagogia*. 4(1): 50-58.
- Agustiningsih, S. Bektiarso, A. Mutiah, dan Ahmad. 2017. The impact of problem based learning on the students' learning outcomes toward critical thinking skill in elementary school. *Pancaran Pendidikan*. 6(4): 133-140.
- Anjelina, T., D. Handy, dan M. Matsun. 2019. Penerapan model *expository learning* menggunakan media KIT IPA dan animasi *PhET Simulation* ditinjau dari kemampuan awal siswa pada materi listrik dinamis kelas X SMKN 01 Parindu. *Disertasi*. Pontianak: IKIP PGRI Pontianak.
- Ariyani, R. D., Indrawati, dan I. K. Mahardika. 2017. Model pembelajaran *Guided Discovery* (GD) disertai media audiovisual dalam pembelajaran IPA (fisika) di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 6(4): 397-403.
- Asrul, R. Ananda, dan Rosnita. 2014. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Citapustaka Media.
- Auer, M. E., A. K. M. Azad, A. Edwards, dan T. de Jong. 2018. *Cyber-Physical Laboratories in Engineering and Science Education*. Cham: Springer International Publishing AG.
- Ali, Mohammad. 2009. *Pendidikan untuk Pembangunan Nasional: Menuju Bangsa Indonesia yang Mandiri dan Berdaya Saing Tinggi*. Jakarta: Grasindo.
- Astiti, Kadek Ayu. 2017. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Andi.
- Bandoy, J. V. B., M. T. R. Pulido, dan D. J. Sauquillo. 2016. The Effectiveness of Using PhET Simulations for Physics Classes: A Survey. *International Conference on Engineering Education [ICEE-PHIL 2015]*. 22-23 Oktober 2015. *Philippine Association of Engineering Schools (PAES) Inc.*: 80-82.
- Bakri, F., E. Ervina, dan D. Mulyati. 2019. Practice The Higher-Order Thinking Skills in Optic Topic Through Physics Worksheet Equipped with Augmented Reality. *AIP Conference Proceedings* 2169(1). 6-7 Maret 2019. *AIP Publishing*: 1-8.
- Drapeau, Patti. 2014. *Sparking Student Creativity: Practical Ways to Promote Innovative Thinking and Problem Solving*. Alexandria: ASCD.

- Dwidianti, B. dan S. Sahala. 2017. Penerapan *conceptual change text* berbantuan PhET simulation untuk meremediasi miskonsepsi fluida dinamis di SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 6(10): 1-8.
- Farid, A. M. M., A. R. Faradiyah, A. Maghfira, A. P. Lestari, dan H. Tullah. 2018. Pengaruh media simulasi PhET menggunakan model *discovery learning* terhadap hasil belajar fisika peserta didik. *Jurnal Nalar Pendidikan*. 6(2): 105-112.
- Giancoli, Douglas C. 2014. *Physics Principles with Applications*. 7<sup>th</sup> ed. Boston: Pearson.
- Gregerson, M. B., H. T. Snyder, dan J. C. Kaufman. 2013. *Teaching Creatively and Teaching Creativity*. New York: Springer Science+Business Media.
- Habibi, H., J. Jumadi, dan M. Mundilarto. 2020. PhET simulation as means to trigger the creative thinking skills of physics concept. *i-JET*. 15(6): 166-172.
- Hariyanto, Agus. 2016. Pengaruh *discovery learning* berbantuan paket program simulasi PhET terhadap prestasi belajar fisika. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. 1(3): 365-378.
- Hasanah, N., Sutarto, Nuriman, dan A. S. Budiarmo. 2020. STEM-CP (science, technology, engineering, mathematics, and contextual problem) based colloid textbook to increase creative thinking skill for chemistry learning in senior high school. *Pancaran Pendidikan*. 9(1): 73-80.
- Hisbullah dan S. Nurhayati. 2018. *Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Dasar*. Makassar: Penerbit Aksara TIMUR.
- Husamah, Y. Pantiwati, A. Restian, dan P. Sumarsono. 2018. *Belajar & Pembelajaran*. Malang: UMM Press.
- Iryani, I., E. Tandililing, dan Hamdani. 2018. Remediasi miskonsepsi siswa dengan model pembelajaran *children learning in science (CLIS)* berbantuan simulasi PhET. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 7(4): 1-12.
- Khairunnisak, K. 2018. peningkatan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa melalui simulasi *physics education technology (PhET)*. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 4(2): 7-12.
- Kelana, J. B. dan D. F. Pratama. 2019. *Bahan Ajar IPA Berbasis Literasi Sains*. Bandung: Lekkas.

- Kumari, U. N. dan D. B. Rao. 2008. *Science Process Skills of School Students*. New Delhi: Discovery Publishing House PVT. LTD.
- Kurnia, A. R. D., M. Ibrahim, dan W. Widodo. 2017. Tantangan Implementasi IPA Terpadu di Berbagai Negara dan Berbagai Upaya dalam Mengatasinya. *The 2<sup>nd</sup> International Seminar on Science Education - The 2<sup>nd</sup> ISSE UNY*. 29 Oktober 2016. *Graduate School Yogyakarta State University*: 164-175.
- Lailiyah dan S. Robiatul. 2016. Pengembangan prototipe buku guru dan buku siswa menggunakan pembelajaran kooperatif tipe STAD untuk Meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa. *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan dan Hasil Penelitian*. 2(2): 204–213.
- Leech, N. L., K. C. Barrett, dan G. A. Morgan. 2015. *IBM SPSS for Intermediate Statistics*. New York: Routledge.
- Lefudin. 2017. *Belajar dan Pembelajaran Dilengkapi dengan Model Pembelajaran, Strategi Pembelajaran, Pendekatan Pembelajaran dan Metode Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish.
- Lian, B., M. Kristiawan, dan R. Fitriya. 2018. Giving Creativity room to students through the friendly school's program. *International Journal of Scientific & Technology Research*. 7(7): 1-7.
- Mirdayanti, R. dan S. Wardani. 2019. Pelatihan *super creative teacher* dalam pemanfaatan software interaktif berbasis PhET simulation pada guru mafia (matematika fisika dan kimia) di Madrasah Aliyah Negeri 3 Banda Aceh. *BAKTIMAS: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*. 1(2): 77-87.
- Multiyasih, Y., Sutopo, dan I. W. Dasna. 2017. Identifikasi Penguasaan Konsep Tekanan Zat Cair Siswa SMP Berdasarkan Taksonomi SOLO. *Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017* Vol. 2. 30 September 2017. *Graduate School of Universitas Negeri Malang*: 84-91.
- Mustikaningrum, D. K., Sutarto, dan Agustiniingsih. 2019. The Effect of Video Media with Goggle Form on Student Learning Results in Learning Solar System in Junior High School. *Pancaran Pendidikan*. 8(4): 55-66.
- Oka, Gde Putu Arya. 2017. *Media dan Multimedia Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish.
- Oktaviana, D., I. K. Mahardika, dan A. S. Budiarmo. 2020. The effectiveness of guided inquiry learning assisted by PhET simulation to improve the capability of representation image of science student in junior high school. *ScienceEdu*. 3(2): 43-47.

- Organisation for Economic Cooperation and Development. 2019. *PISA 2021 Creative Thinking Framework (Third Draft)*. Paris: OECD.
- Prasad, S. S. dan D. B. Rao. 2009. *Creative Thinking of School Students*. New Delhi: Discovery Publishing House PVT. LTD.
- Prastowo, Andi. 2017 *Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Tematik Terpadu Implementasi Kurikulum 2013 untuk SD/MI*. Jakarta: Prenada Media Grup.
- Purwanto, H., D. Hamka, W. Ramadhani, D. Mulya, F. Suri, dan M. Novaliza. 2020. Problematics study of natural sciences (IPA) online at junior high school in the time of the pandemic COVID-19. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*. 21(2): 188-195.
- Qosim, H., T. Djudin, dan E. Oktavianty. 2016. Remediasi miskonsepsi fluida statis menggunakan direct instruction berbantuan animasi PhET di SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 5(9): 1-13.
- Rahayu, Sapitri dan Erman. 2017. Penerapan pendekatan saintifik dengan media simulasi PhET pada materi gelombang untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa SMP. *Pendidikan Sains*. 5(3): 253-256.
- Raihanah, S., E. Susiowati, dan A. Salam. 2019. Increasing student's activity and learning outcome used guided discovery model asisted by PhET. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*. 7(1): 123-133.
- Ridlo, Z. R., Indrawati, dan A. A. Gani. 2016. Pengembangan model pembelajaran POTS (*preconditioning, organizing, thinking, simulating*) untuk pembelajaran fisika kuantum. *Jurnal Pembelajaran dan Pendidikan Sains*. 1(1): 86-92.
- Ridlo, Z. R., U. Nuha, I. W. A. Terra, dan L. Afafa. 2020. The implementation of project-based learning in STEM activity (water filtration system) in improving creative thinking skill. *Journal of Physics: Conference Series*. 1563(1): 012073.
- Rofiqoh, I. F., Subiki, dan A. S. Budiarmo. 2020. Identifikasi kemampuan berpikir kreatif siswa dengan metode mind mapping pada pembelajaran fisika pokok bahasan optik di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 9(4): 139-146.
- Saifuddin. 2018. *Pengelolaan Pembelajaran Teoritis dan Praktis*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sanjaya, Wina. 2013. *Penelitian Pendidikan: Jenis, Metode, dan Prosedur*. Jakarta: Kencana.Prenada Media Group.

- Sapriadil, S., A. Setiawan, A. Suhandi, A. Malik, D. Safitri, S. A. S Lisdiani, dan N. Hermita. 2019. Effect of higher order thinking virtual laboratory (HOTVL) in Electric circuit on students' creative thinking skills. *Journal of Physics: Conf. Series*. 1204 012025: 1-6.
- Serway, R. A. dan J. W. Jewett. 2008. *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*. 7<sup>th</sup> ed. Belmont: Thomson Learning.
- Setiawan, M. Andi. 2017. *Belajar dan Pembelajaran*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Siang, J. L., M. Sukardjo, B.J. Salenussa, Y. Sudrajat, dan U. Khasanah. 2020. Pengaruh model pembelajaran dan kemampuan berpikir kreatif terhadap hasil belajar IPA siswa SMP. *JTP-Jurnal Teknologi Pendidikan*. 22(1): 40-52.
- Simajuntak, M. P., N. Marpaung, P. Barus, R. I. Lestari, B. Nova, dan E. Ompusunggu. 2020. The effect of problem based learning supported by computer simulation student's creative thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*. 1567(3): 032071.
- Sinar. 2018. *Metode Active Learning: Upaya Peningkatan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa*. Yogyakarta: Deepublish.
- Spitznagel, B., J. Weigal, dan J. Rodriguez. 2019. Visualizing viscous flow and diffusion in the circulatory system. *The Physics Teacher*, 57(8): 529-532.
- Sugiarti, S., Indrawati, dan Nuriman. 2017. Validitas model pembelajaran *BaTu ObsiDiAnKo* (baca, tulis, observasi, diskusi, analisis, komunikasi) untuk pembelajaran IPA SMP. *Jurnal Pembelajaran dan Pendidikan Sains*. 2(1): 16-24.
- Sujana, Atep. 2014. *Dasar-Dasar IPA: Konsep dan Aplikasinya*. Bandung: UPI Press.
- Sulisworo, D., E. Nursulistiyono, dan D. Artha K. 2018. *Panduan Pelatihan Mobile Cooperative Learning*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sumarmo, Utari. 2017. *Konsep Dasar Matematika dan Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis-Kreatif*. Bandung: UPI Press.
- Sumarni, W., N. Wijayanti, dan S. Supanti. 2019. Kemampuan kognitif dan berpikir kreatif siswa melalui pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEM. *Jurnal Pembelajaran Kimia*. 4(1): 18-30.

- Susilana, R. dan C. Riyana. 2009. *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Triangono, M. M. 2017. Analisis kausalitas pemahaman konsep dengan kemampuan berpikir kreatif siswa pada pemecahan masalah fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*. 3(1): 1-12.
- Tumurun, S. W., D. Gusrayani, dan A. K. Jayadinata. 2016. Pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi sifat-sifat cahaya. *Jurnal Pena Ilmiah*. 1(1): 101-110.
- Usiana, W. dan H. Budiningarti. 2016. Penerapan media simulasi *PhET* dalam pembelajaran fisika kurikulum 2013 pada materi fluida dinamis untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI SMA Khadijah Surabaya. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*. 5(3): 49-58.
- Wulandari, D. W., E. Swistoro, dan Connie. 2018. Efektivitas sphygmomanometer aneroid modifikasi sebagai alat ukur tekanan hidrostatis dan implementasinya sebagai alat peraga. *PENDIPA Journal of Science Education*. 2(1): 82-87.
- 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.
- Zahara, S. R., Yusrizal, dan A. Rahwanto. 2015. Pengaruh penggunaan media komputer berbasis simulasi physics education technology (PhET) terhadap hasil belajar dan keterampilan berfikir kritis siswa pada materi fluida statis. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*. 3(1): 251-258.

## Lampiran A. Matrik Penelitian

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN	HIPOTESIS
Pengaruh Media Simulasi <i>PhET</i> dalam Pembelajaran IPA Materi Tekanan Zat Cair terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP.	<p>1. Adakah pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi <i>PhET</i> terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP dalam pembelajaran IPA materi tekanan zat cair?</p> <p>2. Adakah pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi <i>PhET</i> terhadap</p>	<p>1. Variabel bebas: media Simulasi <i>PhET</i> (<i>Physisc Education Technology</i>)</p> <p>2. Variabel terikat:</p> <p>a. kemampuan berpikir kreatif siswa SMP</p> <p>b. hasil belajar kognitif siswa</p>	<p>1. Tes kemampuan berpikir kreatif dengan indikator:</p> <p>a. Kelancaran</p> <p>b. Keluwesan</p> <p>c. Kebaruan</p> <p>d. Elaborasi</p> <p>2. Tes hasil belajar kognitif tingkat C2 – C5</p> <p>3. Non Tes LKS kemampuan berpikir kreatif dengan indikator:</p> <p>a. Pembentukan ide</p> <p>b. Realisasi</p> <p>c. Keluwesan</p> <p>d. Sintesis dan keterhubungan</p>	<p>1. Subjek penelitian: Siswa kelas kontrol dan eksperimen dari kelas VIII SMPIT Al-Ghozali Jember</p> <p>2. Informan: Guru mata pelajaran IPA Kelas VIII dan Siswa kelas VIII SMPIT Al-Ghozali Jember</p> <p>3. Kepustakaan</p>	<p>1. Jenis Penelitian: Penelitian Eksperimen</p> <p>2. Pengumpulan data:</p> <p>a. observasi</p> <p>b. wawancara</p> <p>c. dokumentasi</p> <p>d. tes</p> <p>3. Analisis data kemampuan berpikir kreatif siswa Pedoman penskoran:</p> $N = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimum}} \times 100$ <p>4. Analisis data hasil belajar kognitif siswa</p> $Nmaks = 25 \times 4$	<p>1. H<sub>0</sub> : tidak ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi <i>PhET</i> dalam materi tekanan zat cair terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP.</p> <p>Ha: ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi <i>PhET</i> dalam</p>

	hasil belajar kognitif siswa SMP dalam pembelajaran IPA materi tekanan zat cair?					materi tekanan zat cair terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP. 2. $H_0$ : tidak ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan media simulasi PhET dalam materi tekanan zat cair terhadap hasil belajar kognitif siswa SMP. 3. $H_a$ : ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan
--	--	--	--	--	--	---

						media simulasi PhET dalam materi tekanan zat cair terhadap hasil belajar kognitif siswa SMP.
--	--	--	--	--	--	--

**LAMPIRAN B. SILABUS**

Nama Sekolah : SMPIT Al-Ghozali Jember  
 Kelas/Semester : VIII/1  
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)  
 Materi : Tekanan Zat dan Penerapannya dalam Kehidupan Sehari-hari  
 Sub Materi : Tekanan Zat Cair  
 Alokasi Waktu : 6JP (40 menit@1JP)  
 Kompetensi Inti :

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, santun, percaya diri, peduli, dan bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga,sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, dan kawasan regional.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis dan spesifik sederhana berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, dan kenegaraan terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif, dalam ranah konkret dan ranah abstrak sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang teori.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi	Rumusan Tujuan	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Sumber Belajar
3.8 Memahami tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari,	3.8.1 Siswa dapat menjelaskan konsep tekanan zat cair.	Tekanan Zat Cair Sub Materi: a. Tekanan Hidrostatik b. Hukum Pascal	3.8.1.1 Melalui diskusi dan kerja kelompok, siswa dapat menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi	<b>Mengamati</b> 1. Perubahan berbagai faktor yang mempengaruhi tekanan zat cair	<b>Tugas</b> Rancangan dan hasil percobaan tekanan hidrostatik	Buku paket BSE 2017 Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 2

<p>termasuk tekanan darah, osmosis, dan kapilaritas jaringan angkut pada tumbuhan.</p> <p>4.8 Menyajikan data hasil percobaan untuk menyelidiki tekanan zat cair pada kedalaman tertentu, gaya apung, dan kapilaritas, misalnya dalam batang tumbuhan.</p>	<p>3.8.2 Siswa dapat mengevaluasi kerja benda yang menerapkan konsep tekanan zat cair</p> <p>4.8.1 Siswa dapat menyusun lembar hasil kerja tekanan zat cair berdasarkan percobaan yang dilakukan</p>	<p>c. Hukum Archimedes</p>	<p>tekanan zat cair dengan benar</p> <p>3.8.1.2 Melalui diskusi dan kerja kelompok, siswa dapat menghitung tekanan hidrostatis suatu benda dengan benar.</p> <p>3.8.1.3 Melalui diskusi dan kerja kelompok, siswa dapat menguraikan kemungkinan peristiwa yang berkaitan dengan tekanan zat cair dengan tepat.</p> <p>3.8.2.1 Melalui diskusi dan kerja kelompok, siswa dapat mengkombinasikan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatis.</p>	<p><b>Menanya tentang</b> Konsep tekanan zat cair</p> <p><b>Mencoba</b> Penerapan dari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tekanan hidrostatis</li> <li>2. Hukum Pascal</li> <li>3. Hukum Archimedes</li> </ol> <p><b>Menalar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menganalisis data yang diperoleh dari hasil percobaan tekanan hidrostatis</li> <li>2. Menganalisis data yang diperoleh dari hasil percobaan konsep Hukum Pascal</li> <li>3. Menganalisis data yang diperoleh dari hasil percobaan konsep Hukum Archimedes</li> </ol>	<p>Rancangan dan hasil percobaan konsep Hukum Pascal</p> <p>Rancangan dan hasil percobaan konsep Hukum Archimedes</p> <p><b>Tes Tulis</b> Contoh Essay: Mengapa pemberian tekanan pada pompa hidrolik dilakukan pada penampang kecil dan bukan pada penampang besar?</p>	<p>Buku dan referensi lain yang relevan</p>
--	--	----------------------------	---	---	--	---

			<p>3.8.2.2 Melalui diskusi dan kerja kelompok, secara kreatif siswa dapat melakukan evaluasi terhadap kerja benda yang menerapkan konsep hukum Pascal.</p> <p>3.8.2.3 Melalui diskusi dan kerja kelompok, secara kreatif siswa dapat merencanakan kerja benda yang menerapkan konsep hukum Archimedes.</p> <p>4.8.1.1 Melalui diskusi dan kerja kelompok, siswa dapat menyusun lembar hasil kerja tekanan zat cair berdasarkan percobaan yang dilakukan.</p>	<p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>1. Menyampaikan hasil kerja dan diskusi kelompok melalui lembar kerja dan presentasi</p>		
--	--	--	--	---	--	--

**LAMPIRAN C. RPP****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP) KELAS EKSPERIMEN**

Nama Sekolah : SMPIT Al-Ghozali Jember  
 Kelas Semester : VIII/1  
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)  
 Materi : Tekanan Zat dan Penerapannya dalam Kehidupan Sehari-hari  
 Sub materi : Tekanan Zat Cair  
 Alokasi Waktu : 6JP (3 TM)

**A. KOMPETENSI INTI (KI)**

3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mengolah, menyaji, dan menalar 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 (KD) DAN INDIKATOR**

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.8 Memahami tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, termasuk tekanan darah, osmosis, dan kapilaritas jaringan angkut pada tumbuhan.	3.8.1 Siswa dapat menjelaskan konsep tekanan zat cair. 3.8.2 Siswa dapat mengevaluasi kerja benda yang menerapkan konsep tekanan zat cair
4.8 Menyajikan data hasil percobaan untuk menyelidiki tekanan zat cair pada kedalaman tertentu, gaya apung, dan kapilaritas, misalnya dalam batang tumbuhan.	4.8.1 Siswa dapat menyusun lembar hasil kerja tekanan zat cair berdasarkan percobaan yang dilakukan

**C. TUJUAN PEMBELAJARAN**

- 3.8.1.1 Melalui diskusi dan kerja kelompok tentang percobaan simulasi PhET, siswa dapat menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan zat cair dengan benar.
- 3.8.1.2 Melalui diskusi dan kerja kelompok tentang percobaan simulasi PhET, siswa dapat menghitung tekanan hidrostatik suatu benda dengan benar.
- 3.8.1.3 Melalui diskusi dan kerja kelompok tentang percobaan simulasi PhET, siswa dapat menguraikan kemungkinan peristiwa yang berkaitan dengan tekanan zat cair dengan tepat.

- 3.8.2.1 Melalui diskusi dan kerja kelompok tentang percobaan simulasi PhET, secara kreatif siswa dapat mengkombinasikan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik.
- 3.8.2.2 Melalui diskusi dan kerja kelompok tentang percobaan simulasi PhET, secara kreatif siswa dapat melakukan evaluasi terhadap kerja benda yang menerapkan konsep hukum Pascal.
- 3.8.2.3 Melalui diskusi dan kerja kelompok tentang percobaan simulasi PhET, secara kreatif siswa dapat merencanakan kerja benda yang menerapkan konsep hukum Archimedes.
- 4.8.1.1 Melalui diskusi dan kerja kelompok tentang percobaan simulasi PhET, siswa dapat menyusun lembar hasil kerja tekanan zat cair berdasarkan percobaan yang dilakukan.

#### **D. METODE PEMBELAJARAN**

- Pendekatan : Saintifik (*Scientific*)  
 Metode : Penugasan, Diskusi, Ceramah, Tanya Jawab

#### **E. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR**

- Media : Simulasi PhET  
 Sumber belajar : Buku paket BSE 2017 Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 2  
 Buku dan referensi lain yang relevan

#### **F. MATERI PEMBELAJARAN**

##### a. Tekanan Hidrostatik

Tekanan hidrostatik secara matematis dinyatakan sebagai persamaan berikut

$$P = \frac{\rho ghA}{A} \text{ atau } P = \rho gh$$

Keterangan:

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

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

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

h : kedalaman benda dalam zat cair (m)

##### b. Hukum Archimedes

Secara matematis, gaya apung dapat dituliskan sebagai persamaan berikut

$$F_A = \rho_c V_{cp} g$$

Keterangan:

F<sub>A</sub> : Gaya apung (N)

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

$V_{cp}$ : Volume zat cair yang dipindahkan ( $\text{m}^3$ )

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

c. Hukum Pascal

Secara matematis, Hukum Pascal dituliskan sebagai persamaan berikut

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

Keterangan:

$F_1$ : Gaya pada piston masuk (N)

$A_1$ : luas bidang piston masuk ( $\text{m}^2$ )

$F_2$ : Gaya pada piston keluar (N)

$A_2$ : luas bidang piston keluar ( $\text{m}^2$ )

**G. Kegiatan Pembelajaran**

**Pertemuan 1 (2 JP)**

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan	a. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran b. Guru merangsang minat belajar siswa dengan menjelaskan peristiwa menyelam c. Guru menyampaikan kegiatan belajar dan penilaian yang akan dilakukan	10 menit
Inti	Mengamati a. Guru menyampaikan cakupan topik tekanan hidrostatik b. Siswa mengidentifikasi cakupan topik pembelajaran c. Siswa membentuk kelompok belajar	60 menit
	Menanya a. Guru menghimbau siswa berdiskusi dan mengarahkan siswa merumuskan pertanyaan mengenai pengaruh berbagai faktor	

		terhadap tekanan hidrostatik	
	Mencoba	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Siswa menyiapkan aplikasi simulasi PhET untuk percobaan</li> <li>b. Siswa melakukan percobaan dan mencatat hasilnya</li> <li>c. Guru memfasilitasi jalannya percobaan dengan kegiatan tanya jawab</li> </ul>	
	Menalar	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Siswa mendiskusikan hasil percobaan secara berkelompok</li> <li>b. Siswa mengerjakan lembar kerja secara berkelompok</li> </ul>	
	Mengkomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Siswa mempresentasikan hasil kerja kelompoknya</li> <li>b. Guru memfasilitasi siswa menyimpulkan hasil percobaan</li> </ul>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Guru melakukan evaluasi dari kegiatan pembelajaran</li> <li>b. Guru menyampaikan tugas untuk pertemuan selanjutnya</li> </ul>		10 menit

### Pertemuan 2 (2JP)

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>b. Guru menanyakan penjelasan tekanan hidrostatik</li> </ul>	10 menit

	<p>c. Guru merangsang minat belajar siswa dengan menjelaskan peristiwa mengapung dan tenggelamnya kapal selam</p> <p>d. Guru menyampaikan kegiatan belajar dan penilaian yang akan dilakukan</p>		
Inti	Mengamati	<p>a. Guru menyampaikan cakupan topik Hukum Archimedes</p> <p>b. Siswa mengidentifikasi topik pembelajaran</p> <p>c. Siswa membentuk kelompok belajar</p>	60 menit
	Menanya	<p>a. Guru menghimbau siswa berdiskusi dan mengarahkan siswa merumuskan pertanyaan mengenai Hukum Archimedes</p>	
	Mencoba	<p>a. Siswa menyiapkan aplikasi simulasi PhET untuk percobaan</p> <p>b. Siswa melakukan percobaan dan mencatat hasilnya</p> <p>c. Guru memfasilitasi jalannya percobaan dengan kegiatan tanya jawab</p>	
	Menalar	<p>a. Siswa mendiskusikan hasil percobaan secara berkelompok</p> <p>b. Siswa mengerjakan lembar kerja secara berkelompok</p>	

	Mengkomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Siswa mempresentasikan hasil kerja kelompoknya</li> <li>b. Guru memfasilitasi siswa menyimpulkan hasil percobaan</li> </ul>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Guru melakukan evaluasi dari kegiatan pembelajaran</li> <li>b. Guru menyampaikan tugas untuk pertemuan selanjutnya</li> </ul>		10 menit

### Pertemuan 3 (2JP)

Kegiatan	Deskripsi		Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>b. Guru menanyakan penjelasan Hukum Pascal</li> <li>c. Guru menyampaikan kegiatan belajar dan penilaian yang akan dilakukan</li> </ul>		10 menit
Inti	Mengamati	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Guru menyampaikan cakupan topik Hukum Pascal</li> <li>b. Siswa mengidentifikasi topik pembelajaran</li> <li>c. Siswa membentuk kelompok belajar</li> </ul>	60 menit
	Menanya	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Guru menghimbau siswa berdiskusi dan mengarahkan siswa merumuskan pertanyaan mengenai Hukum Pascal</li> </ul>	
	Mencoba	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Siswa menyiapkan aplikasi simulasi PhET untuk percobaan</li> </ul>	

		b. Siswa melakukan percobaan dan mencatat hasilnya c. Guru memfasilitasi jalannya percobaan dengan kegiatan tanya jawab	
	Menalar	a. Siswa mendiskusikan hasil percobaan secara berkelompok b. Siswa mengerjakan lembar kerja secara berkelompok	
	Mengkomunikasikan	a. Siswa mempresentasikan hasil kerja kelompoknya b. Guru memfasilitasi siswa menyimpulkan hasil percobaan	
Penutup	a. Guru melakukan evaluasi dari kegiatan pembelajaran b. Guru menyampaikan tugas untuk pertemuan selanjutnya		10 menit

## H. Penilaian

### Metode dan Bentuk Instrumen

Metode Penilaian	Bentuk Instrumen Penilaian
Tes Kreatifitas	Tes uraian dan lembar kerja siswa
Tes Hasil Belajar Ranah Kognitif	Tes uraian

- a. Tes uraian (terlampir)
- b. Lembar kerja siswa (terlampir)

## I. Rubrik Penilaian

### a. Rubrik Penilaian Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

No.	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor

1.	Kelancaran ( <i>Fluency</i> )	Sangat baik (Lebih dari 3 jawaban yang sesuai dan menunjukkan keunikan)	4
		Baik (2-3 jawaban logis dan relevan)	3
		Cukup baik (2-3 jawaban logis tapi tidak relevan)	2
		Cukup kurang (0-1 jawaban tidak relevan maupun logis)	1
2.	Keluwesan ( <i>Flexibility</i> )	Sangat baik (Lebih dari 3 jawaban, merupakan jawaban yang saling berbeda, menunjukkan kelogisan dan keunikan gagasan)	4
		Baik (2-3 jawaban, lebih dari satu jawaban yang saling berbeda, seluruh jawaban menunjukkan kelogisan dan sebab-akibat)	3
		Cukup baik (2-3 jawaban, salah satunya merupakan jawaban yang berbeda, sering menunjukkan sebab-akibat)	2
		Cukup kurang (0-1 jawaban, tidak menunjukkan sebab-akibat)	1
3.	Kebaruan ( <i>Originality</i> )	Sangat baik (Lebih dari 4 gagasan yang sesuai dengan konteks, 2 di antaranya unik dan tidak umum)	4
		Baik (3-4 gagasan yang sesuai dengan konteks, salah satunya sangat menonjol atau dilengkapi pendekatan yang baru)	3
		Cukup baik (2-3 ide yang umum dan sesuai dengan konteks)	2
		Cukup kurang (1-2 gagasan, salah satunya tidak sesuai dengan konteks)	1
4.	Elaborasi ( <i>Elaboration</i> )	Sangat baik (3 atau lebih jawaban merupakan jawaban yang relevan, logis, dan menunjukkan ide yang tidak biasa. Detail yang disertakan sangat jelas.)	4
		Baik (2-3 jawaban yang logis dan relevan, 1-2 jawaban menambahkan detail yang jelas)	3
		Cukup baik (1-2 jawaban, merupakan jawaban yang logis tapi tidak terlalu relevan, salah satu jawaban menyertakan detail)	2
		Cukup kurang (0-1 jawaban, merupakan jawaban yang tidak logis dan tidak relevan)	1

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\sum \text{Skor}}{16} \times 100 =$$

## b. Rubrik penilaian lembar kerja siswa

	4 Sangat Kreatif	3 Kreatif	2 Cukup Kreatif	1 Belum Kreatif
Pembentukan ide/ Pertukaran pikiran	Kelompok sering melihat keterhubungan antara gagasan yang tampaknya tidak berhubungan. Mampu membuat hasil yang baru dan mengembangkannya dengan baik	Kelompok sering menghasilkan ide-ide yang baru dan unik, hasil diperoleh dengan sedikit atau tanpa bantuan	Kelompok sedikit menghasilkan ide-ide yang baru dan unik, hasil diperoleh dengan panduan	Kelompok tidak dapat menghasilkan ide-ide yang baru dan unik, hasil diperoleh jika mendapat panduan dan motivasi secara signifikan
Realisasi	Kelompok aktif mencari dan menindaklanjuti ide atau pendekatan yang belum teruji untuk suatu masalah. Meski resiko kegagalan tinggi, tidak mendesak kelompok.	Kelompok mau mempertimbangkan dan menindaklanjuti ide atau pendekatan yang belum teruji untuk suatu masalah. Terdapat resiko kegagalan yang juga menimbulkan beberapa	Kelompok mempertimbangkan ide atau pendekatan yang belum teruji untuk suatu masalah jika diberi dorongan motivasi yang kuat. Resiko kegagalan membatasi kinerja kelompok	Kelompok tidak akan mempertimbangkan ide yang belum diuji. Tetap ketat dalam batasan masalah dengan resiko kegagalan yang kecil.

		kendala pada kelompok		
Keluwesan	Kelompok melakukan pendekatan masalah dalam sejumlah cara yang berbeda. Kelompok bekerja dengan efektif dalam situasi terbuka.	Kelompok melakukan pendekatan masalah dalam dua atau lebih cara yang berbeda. Kelompok sering bekerja dalam situasi terbuka	Kelompok melakukan pendekatan masalah dalam dua atau lebih cara disertai bantuan. Kelompok masih bisa bekerja dalam situasi terbuka.	Kelompok melakukan pendekatan masalah hanya dengan satu cara. Kelompok tidak bisa bekerja dalam situasi terbuka.
Sintesis dan Keterhubungan	Kelompok selalu mengetahui keterhubungan antar ide atau solusi dan dapat menghubungkannya dalam cara yang baru	Kelompok sering mengetahui hubungan antar ide atau solusi dan seringkali dapat menghubungkan ide atau solusi dalam cara yang baru	Kelompok mengetahui hubungan antar ide atau solusi dan dapat menghubungkannya dengan cara yang baru namun dengan bantuan atau bimbingan	Kelompok terkadang mengetahui hubungan antar ide atau solusi, namun tidak dapat menghubungkannya dengan cara yang baru meski dengan bantuan atau bimbingan

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\sum \text{Skor}}{16} \times 100 =$$

c. Rubrik Penilaian Tes Hasil Belajar Ranah Kognitif

Ranah	Jawaban	Skor
C5	-dengan mencoba mengukur tekanan pada beberapa jenis zat cair di kedalaman yang sama dan di lokasi yang sama -dengan mencoba mengukur tekanan pada beberapa lokasi dengan percepatan gravitasi yang berbeda dengan satu jenis zat cair pada kedalaman yang sama. -grafik yang benar sebagai tanda menambahkan detail yang jelas	25

	<p>-detail yang jelas juga berarti dapat menyertakan lokasi dengan percepatan gravitasi yang saling berbeda, atau menyertakan jenis zat cair yang saling berbeda massa jenisnya</p> <p>Jika menjawab salah satu poin (antara poin 1 dan 2) dalam pernyataan (3).</p> <p>Pernyataan dan perhitungan (10)</p> <p>Pernyataan atau perhitungan dan grafik (20)</p> <p>Pernyataan, perhitungan, dan grafik (25)</p> <p>Jika tetap menjawab dengan kedalaman skor sama dengan setengah dari skor yang tersebut di atas</p>	
C2	<p>Tekanan hidrostatis dipengaruhi oleh massa jenis zat cair, percepatan gravitasi bumi, dan kedalaman. (7)</p> <p>Tekanan hidrostatis berbanding lurus dengan faktor-faktor tersebut, di mana semakin besar massa jenis zat cair dan semakin dalam zat cair, maka tekanannya semakin besar. Dan jika percepatan gravitasi suatu tempat semakin tinggi, maka tekanan hidrostatisnya juga semakin besar. (18)</p>	25
C3	<p><b>Pretest</b></p> <p>Diketahui: (5)</p> $\rho \text{ bensin} = 735 \text{ kg/m}^3$ $h = 1 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ <p>Ditanyakan:</p> <p>P = ... Pa.</p> <p>Jawab:</p> $P = \rho g h \text{ (5)}$ $P = 735 \cdot 10 \cdot 1 = 7350 \text{ N/m}^2 \text{ (15)}$ <p><b>Posttest</b></p> <p>Diketahui: (5)</p> $\rho \text{ bensin} = 735 \text{ kg/m}^3$ $h = 1 \text{ m} - 0,45 = 0,55 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ <p>Ditanyakan:</p> <p>P = ... Pa.</p> <p>Jawab:</p> $P = \rho g h \text{ (5)}$ $P = 735 \cdot 10 \cdot 0,55 = 4042,5 \text{ Pa (15)}$	25
C4	<p>Benda tersebut memiliki massa yang berbeda-beda (5)</p> <p>Benda tersebut memiliki volume yang berbeda-beda (5)</p>	25

	Berat benda tersebut berbeda-beda (5) Karena gaya apung benda tersebut selain dipengaruhi oleh massa jenis benda juga dipengaruhi oleh berat, massa, dan volume benda. (10)	
--	--	--

Nilai akhir =  $\sum$  skor



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP) KELAS KONTROL**

Nama Sekolah : SMPIT Al-Ghozali Jember  
 Kelas Semester : VIII/1  
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)  
 Materi : Tekanan Zat dan Penerapannya dalam Kehidupan Sehari-hari  
 Sub materi : Tekanan Zat Cair  
 Alokasi Waktu : 6JP (3 TM)

**A. KOMPETENSI INTI (KI)**

3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mengolah, menyaji, dan menalar 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 (KD) DAN INDIKATOR**

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.8 Memahami tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, termasuk tekanan darah, osmosis, dan kapilaritas jaringan angkut pada tumbuhan.	3.8.1 Siswa dapat menjelaskan konsep tekanan zat cair. 3.8.2 Siswa dapat mengevaluasi kerja benda yang menerapkan konsep tekanan zat cair
4.8 Menyajikan data hasil percobaan untuk menyelidiki tekanan zat cair pada kedalaman tertentu, gaya apung, dan kapilaritas, misalnya dalam batang tumbuhan.	4.8.1 Siswa dapat menyusun lembar hasil kerja tekanan zat cair berdasarkan percobaan yang dilakukan

**C. TUJUAN PEMBELAJARAN**

- 3.8.1.1 Melalui diskusi dan kerja kelompok, siswa dapat menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan zat cair dengan benar.
- 3.8.1.2 Melalui diskusi dan kerja kelompok, siswa dapat menghitung tekanan hidrostatik suatu benda dengan benar.
- 3.8.1.3 Melalui diskusi dan kerja kelompok, siswa dapat menguraikan kemungkinan peristiwa yang berkaitan dengan tekanan zat cair dengan tepat.
- 3.8.2.1 Melalui diskusi dan kerja kelompok, secara kreatif siswa dapat mengkombinasikan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik.

- 3.8.2.2 Melalui diskusi dan kerja kelompok, secara kreatif siswa dapat melakukan evaluasi terhadap kerja benda yang menerapkan konsep hukum Pascal.
- 3.8.2.3 Melalui diskusi dan kerja kelompok, secara kreatif siswa dapat merencanakan kerja benda yang menerapkan konsep hukum Archimedes.
- 4.8.1.1 Melalui diskusi dan kerja kelompok, siswa dapat menyusun lembar hasil kerja tekanan zat cair berdasarkan percobaan yang dilakukan.

#### D. METODE PEMBELAJARAN

- Pendekatan : Saintifik (*Scientific*)  
Metode : Penugasan, Diskusi, Ceramah, Tanya Jawab

#### E. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

- Media : Video Percobaan  
Sumber belajar : Buku paket BSE 2017 Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 2  
Buku dan referensi lain yang relevan

#### F. MATERI PEMBELAJARAN

##### a. Tekanan Hidrostatik

Tekanan hidrostatik secara matematis dinyatakan sebagai persamaan berikut

$$P = \frac{\rho ghA}{A} \text{ atau } P = \rho gh$$

Keterangan:

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

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

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

h : kedalaman benda dalam zat cair (m)

##### b. Hukum Archimedes

Secara matematis, gaya apung dapat dituliskan sebagai persamaan berikut

$$F_A = \rho_c V_{cp} g$$

Keterangan:

F<sub>A</sub> : Gaya apung (N)

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

V<sub>cp</sub> : Volume zat cair yang dipindahkan (m<sup>3</sup>)

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

## c. Hukum Pascal

Secara matematis, Hukum Pascal dituliskan sebagai persamaan berikut

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

Keterangan:

$F_1$  : Gaya pada piston masuk (N)

$A_1$  : luas bidang piston masuk ( $m^2$ )

$F_2$  : Gaya pada piston keluar (N)

$A_2$  : luas bidang piston keluar ( $m^2$ )

## G. Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan 1 (2 JP)

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan	d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran e. Guru merangsang minat belajar siswa dengan menjelaskan peristiwa menyelam f. Guru menyampaikan kegiatan belajar dan penilaian yang akan dilakukan	10 menit
Inti	Mengamati d. Guru menyampaikan cakupan topik tekanan hidrostatik e. Siswa mengidentifikasi topik pembelajaran f. Siswa membentuk kelompok belajar	60 menit
	Menanya b. Guru menghimbau siswa berdiskusi dan mengarahkan siswa merumuskan pertanyaan mengenai pengaruh berbagai faktor terhadap tekanan hidrostatik	

	Mencoba	<p>d. Siswa mengunduh video percobaan tekanan zat cair yang dibagikan</p> <p>e. Siswa melakukan diskusi dan mencatat hasilnya</p> <p>f. Guru memfasilitasi jalannya diskusi kelompok dengan kegiatan tanya jawab</p>	
	Menalar	<p>c. Siswa mendiskusikan hasil percobaan secara berkelompok</p> <p>d. Siswa mengerjakan lembar kerja secara berkelompok</p>	
	Mengkomunikasikan	<p>c. Siswa mempresentasikan hasil kerja kelompoknya</p> <p>d. Guru memfasilitasi siswa menyimpulkan hasil percobaan</p>	
Penutup	<p>c. Guru melakukan evaluasi dari kegiatan pembelajaran</p> <p>d. Guru menyampaikan tugas untuk pertemuan selanjutnya</p>		10 menit

**Pertemuan 2 (2JP)**

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>a. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</p> <p>b. Guru menanyakan penjelasan tekanan hidrostatik</p> <p>c. Guru merangsang minat belajar siswa dengan menjelaskan peristiwa mengapung dan tenggelamnya kapal selam</p>	10 menit

	d. Guru menyampaikan kegiatan belajar dan penilaian yang akan dilakukan		
Inti	Mengamati	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Guru menyampaikan cakupan topik Hukum Archimedes</li> <li>b. Siswa mengidentifikasi topik pembelajaran</li> <li>c. Siswa membentuk kelompok belajar</li> </ul>	60 menit
	Menanya	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Guru menghimbau siswa berdiskusi dan mengarahkan siswa merumuskan pertanyaan mengenai Hukum Archimedes</li> </ul>	
	Mencoba	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Siswa mengunduh video percobaan tentang Hukum Archimedes yang telah dibagikan</li> <li>b. Siswa melakukan diskusi dan mencatat hasilnya</li> <li>c. Guru memfasilitasi jalannya diskusi kelompok dengan kegiatan tanya jawab</li> </ul>	
	Menalar	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Siswa mendiskusikan hasil percobaan secara berkelompok</li> <li>b. Siswa mengerjakan lembar kerja secara berkelompok</li> </ul>	
	Mengkomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Siswa mempresentasikan hasil kerjanya</li> </ul>	

		b. Guru memfasilitasi siswa menyimpulkan hasil percobaan	
Penutup		a. Guru melakukan evaluasi dari kegiatan pembelajaran b. Guru menyampaikan tugas untuk pertemuan selanjutnya	10 menit

**Pertemuan 3 (2JP)**

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu	
Pendahuluan	a. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran b. Guru menanyakan penjelasan Hukum Archimedes c. Guru menyampaikan kegiatan belajar dan penilaian yang akan dilakukan	10 menit	
Inti	Mengamati	a. Guru menyampaikan cakupan topik Hukum Pascal b. Siswa mengidentifikasi topik pembelajaran c. Siswa membentuk kelompok belajar	60 menit
	Menanya	a. Guru menghimbau siswa berdiskusi dan mengarahkan siswa merumuskan pertanyaan mengenai Hukum Pascal	
	Mencoba	a. Siswa mengunduh video percobaan tentang Hukum	

		<p>Pascal yang telah dibagikan</p> <p>b. Siswa melakukan diskusi dan mencatat hasilnya</p> <p>c. Guru memfasilitasi jalannya diskusi dengan kegiatan tanya jawab</p>	
	Menalar	<p>a. Siswa mendiskusikan hasil percobaan secara berkelompok</p> <p>b. Siswa mengerjakan lembar kerja secara berkelompok</p>	
	Mengkomunikasikan	<p>a. Siswa mempresentasikan hasil kerja kelompoknya</p> <p>b. Guru memfasilitasi siswa menyimpulkan hasil percobaan</p>	
Penutup	<p>a. Guru melakukan evaluasi dari kegiatan pembelajaran</p> <p>b. Guru menyampaikan tugas untuk pertemuan selanjutnya.</p>		10 menit

## H. Penilaian

### Metode dan Bentuk Instrumen

Metode Penilaian	Bentuk Instrumen Penilaian
Tes Kreativitas	Tes uraian dan lembar kerja siswa
Tes Hasil Belajar Ranah Kognitif	Tes uraian

- a. Tes uraian (terlampir)
- b. Lembar kerja siswa (terlampir)

## I. Rubrik Penilaian

### a. Rubrik Penilaian Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

No.	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor
1.	Kelancaran ( <i>Fluency</i> )	Sangat baik (Lebih dari 3 jawaban yang sesuai dan menunjukkan keunikan)	4
		Baik (2-3 jawaban logis dan relevan)	3
		Cukup baik (2-3 jawaban logis tapi tidak relevan)	2
		Cukup kurang (0-1 jawaban tidak relevan maupun logis)	1
2.	Keluwesan ( <i>Flexibility</i> )	Sangat baik (Lebih dari 3 jawaban, merupakan jawaban yang saling berbeda, menunjukkan kelogisan dan keunikan gagasan)	4
		Baik (2-3 jawaban, lebih dari satu jawaban yang saling berbeda, seluruh jawaban menunjukkan kelogisan dan sebab-akibat)	3
		Cukup baik (2-3 jawaban, salah satunya merupakan jawaban yang berbeda, sering menunjukkan sebab-akibat)	2
		Cukup kurang (0-1 jawaban, tidak menunjukkan sebab-akibat)	1
3.	Kebaruan ( <i>Originality</i> )	Sangat baik (Lebih dari 4 gagasan yang sesuai dengan konteks, 2 di antaranya unik dan tidak umum)	4
		Baik (3-4 gagasan yang sesuai dengan konteks, salah satunya sangat menonjol atau dilengkapi pendekatan yang baru)	3
		Cukup baik (2-3 ide yang umum dan sesuai dengan konteks)	2
		Cukup kurang (1-2 gagasan, salah satunya tidak sesuai dengan konteks)	1
4.	Elaborasi ( <i>Elaboration</i> )	Sangat baik (3 atau lebih jawaban merupakan jawaban yang relevan, logis, dan menunjukkan ide yang tidak biasa. Detail yang disertakan sangat jelas.)	4
		Baik (2-3 jawaban yang logis dan relevan, 1-2 jawaban menambahkan detail yang jelas)	3
		Cukup baik (1-2 jawaban, merupakan jawaban yang logis tapi tidak terlalu	2

		relevan, salah satu jawaban menyertakan detail)	
		Cukup kurang (0-1 jawaban, merupakan jawaban yang tidak logis dan tidak relevan)	1

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\sum \text{Skor}}{16} \times 100 =$$

b. Rubrik penilaian lembar kerja siswa

	4 Sangat Kreatif	3 Kreatif	2 Cukup Kreatif	1 Belum Kreatif
Pembentukan ide/ Pertukaran pikiran	Kelompok sering melihat keterhubungan antara gagasan yang tampaknya tidak berhubungan. Mampu membuat hasil yang baru dan mengembangkannya dengan baik	Kelompok sering menghasilkan ide-ide yang baru dan unik, hasil diperoleh dengan sedikit atau tanpa bantuan	Kelompok sedikit menghasilkan ide-ide yang baru dan unik, hasil diperoleh dengan panduan	Kelompok tidak dapat menghasilkan ide-ide yang baru dan unik, hasil diperoleh jika mendapat panduan dan motivasi secara signifikan
Realisasi	Kelompok aktif mencari dan menindaklanjuti ide atau pendekatan yang belum teruji untuk suatu masalah. Meski resiko kegagalan tinggi, tidak	Kelompok mau mempertimbangkan dan menindaklanjuti ide atau pendekatan yang belum teruji untuk suatu masalah. Terdapat resiko	Kelompok mempertimbangkan ide atau pendekatan yang belum teruji untuk suatu masalah jika diberi dorongan motivasi yang kuat. Resiko kegagalan	Kelompok tidak akan mempertimbangkan ide yang belum diuji. Tetap ketat dalam batasan masalah dengan resiko kegagalan yang kecil.

	mendesak kelompok.	kegagalan yang juga menimbulkan beberapa kendala pada kelompok	membatasi kinerja kelompok	
Keluwesan	Kelompok melakukan pendekatan masalah dalam sejumlah cara yang berbeda. Kelompok bekerja dengan efektif dalam situasi terbuka.	Kelompok melakukan pendekatan masalah dalam dua atau lebih cara yang berbeda. Kelompok sering bekerja dalam situasi terbuka	Kelompok melakukan pendekatan masalah dalam dua atau lebih cara disertai bantuan. Kelompok masih bisa bekerja dalam situasi terbuka.	Kelompok melakukan pendekatan masalah hanya dengan satu cara. Kelompok tidak bisa bekerja dalam situasi terbuka.
Sintesis dan Keterhubungan	Kelompok selalu mengetahui keterhubungan antar ide atau solusi dan dapat menghubungkannya dalam cara yang baru	Kelompok sering mengetahui hubungan antar ide atau solusi dan seringkali dapat menghubungkan ide atau solusi dalam cara yang baru	Kelompok mengetahui hubungan antar ide atau solusi dan dapat menghubungkannya dengan cara yang baru namun dengan bantuan atau bimbingan	Kelompok terkadang mengetahui hubungan antar ide atau solusi, namun tidak dapat menghubungkannya dengan cara yang baru meski dengan bantuan atau bimbingan

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\sum \text{Skor}}{16} \times 100 =$$

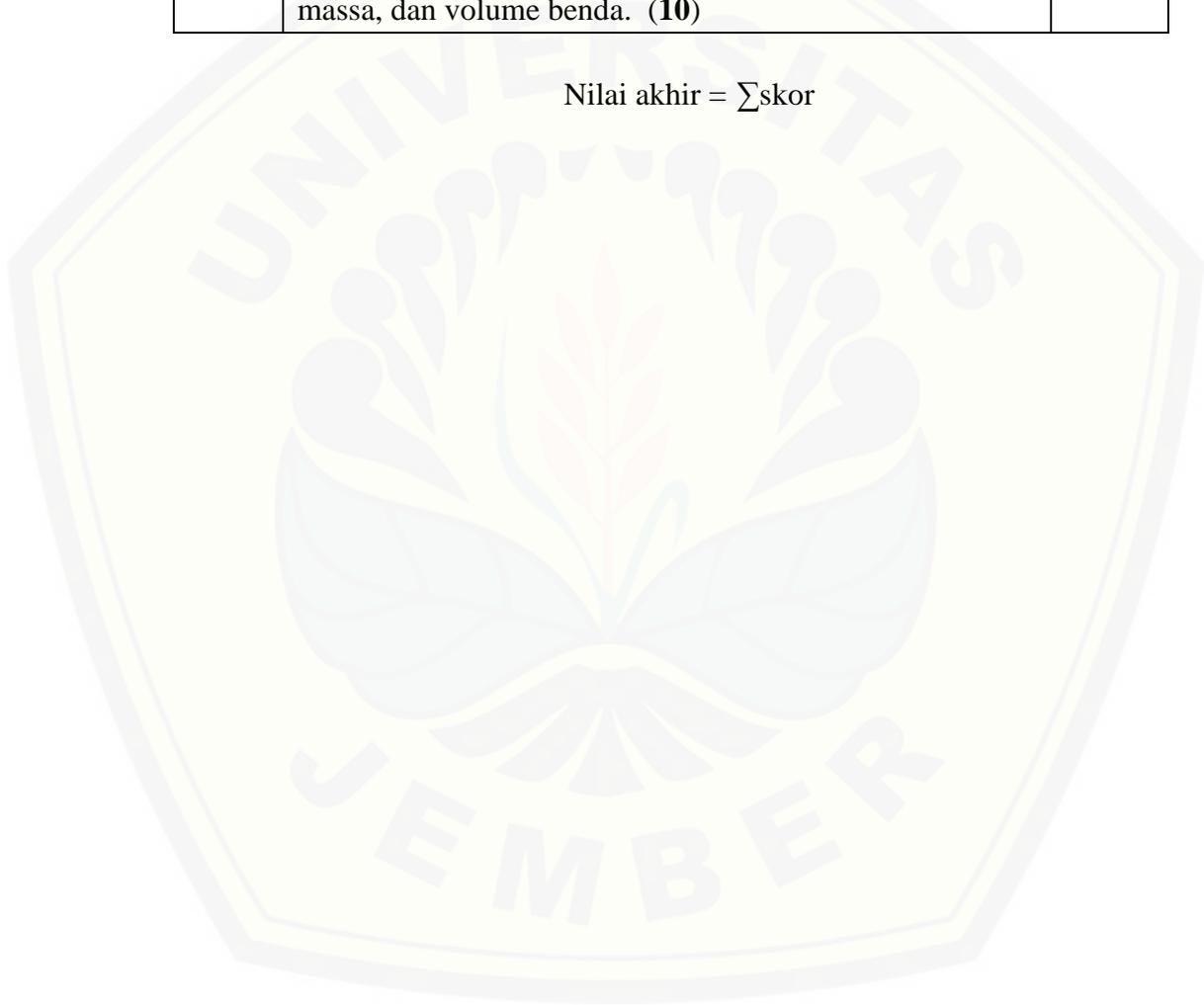
## c. Rubrik Penilaian Tes Hasil Belajar Ranah Kognitif

Ranah	Jawaban	Skor
-------	---------	------

C5	<p>-dengan mencoba mengukur tekanan pada beberapa jenis zat cair di kedalaman yang sama dan di lokasi yang sama</p> <p>-dengan mencoba mengukur tekanan pada beberapa lokasi dengan percepatan gravitasi yang berbeda dengan satu jenis zat cair pada kedalaman yang sama.</p> <p>-grafik yang benar sebagai tanda menambahkan detail yang jelas</p> <p>-detail yang jelas juga berarti dapat menyertakan lokasi dengan percepatan gravitasi yang saling berbeda, atau menyertakan jenis zat cair yang saling berbeda massa jenisnya</p> <p>Jika menjawab salah satu poin (antara poin 1 dan 2) dalam pernyataan (3).</p> <p>Pernyataan dan perhitungan (10)</p> <p>Pernyataan atau perhitungan dan grafik (20)</p> <p>Pernyataan, perhitungan, dan grafik (25)</p> <p>Jika tetap menjawab dengan kedalaman skor sama dengan setengah dari skor yang tersebut di atas</p>	25
C2	<p>Tekanan hidrostatis dipengaruhi oleh massa jenis zat cair, percepatan gravitasi bumi, dan kedalaman. (7)</p> <p>Tekanan hidrostatis berbanding lurus dengan faktor-faktor tersebut, di mana semakin besar massa jenis zat cair dan semakin dalam zat cair, maka tekanannya semakin besar. Dan jika percepatan gravitasi suatu tempat semakin tinggi, maka tekanan hidrostatisnya juga semakin besar. (18)</p>	25
C3	<p><b>Pretest</b></p> <p>Diketahui: (5)</p> $\rho \text{ bensin} = 735 \text{ kg/m}^3$ $h = 1 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ <p>Ditanyakan:</p> <p>P = ... Pa.</p> <p>Jawab:</p> $P = \rho g h \text{ (5)}$ $P = 735 \cdot 10 \cdot 1 = 7350 \text{ N/m}^2 \text{ (15)}$ <p><b>Posttest</b></p> <p>Diketahui: (5)</p> $\rho \text{ bensin} = 735 \text{ kg/m}^3$ $h = 1 \text{ m} - 0,45 = 0,55 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ <p>Ditanyakan:</p>	25

	$P = \dots \text{ Pa.}$ Jawab: $P = \rho g h$ (5) $P = 735 \cdot 10 \cdot 0.55 = 4042,5 \text{ Pa}$ (15)	
C4	Benda tersebut memiliki massa yang berbeda-beda (5) Benda tersebut memiliki volume yang berbeda-beda (5) Berat benda tersebut berbeda-beda (5) Karena gaya apung benda tersebut selain dipengaruhi oleh massa jenis benda juga dipengaruhi oleh berat, massa, dan volume benda. (10)	25

Nilai akhir =  $\sum$  skor



**Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 1**

Nama Siswa : 1)  
                  2)  
                  3)  
Kelas :  
Topik : Tekanan Hidrostatik  
Tujuan : Melalui diskusi dan kerja kelompok tentang percobaan simulasi PhET, siswa dapat menyusun lembar hasil kerja tentang tekanan hidrostatik berdasarkan percobaan yang dilakukan.

**Langkah Kerja**

1. Buka aplikasi PhET yang sudah terpasang di computer atau buka secara *online* melalui browser di <http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/html>!
2. Jalankan simulasi “*Under Pressure*”!
3. Terdapat tiga pilihan percobaan untuk percobaan *Pressure*. Gunakan jenis percobaan pertama untuk lembar kerja ini!
4. Perlu diketahui bahwa keran besar digunakan untuk mengisi bak air, keran kecil untuk mengeluarkan air dari bak, dan kedua keran dapat disesuaikan kecepatan aliran airnya. Alat pengukur tekanan berjumlah empat buah. Penggaris dalam satuan meter, *Fluid Density* adalah massa jenis fluida dan dapat diatur besarnya, *Gravity* adalah percepatan gravitasi yang dapat diatur pula besarnya.

**Diskusi**

1. Bagaimana desain percobaan kalian untuk mengetahui tekanan hidrostatik?
2. Bagaimana tabel dan grafik yang dapat kalian peroleh dari percobaan tersebut?

**LAMPIRAN D. LKS****Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 2**

Nama Siswa : 1)  
                  2)  
                  3)  
Kelas :  
Topik : Hukum Archimedes  
Tujuan : Melalui diskusi dan kerja kelompok tentang percobaan simulasi PhET, siswa dapat menyusun lembar hasil kerja tentang gaya apung berdasarkan percobaan yang dilakukan.

**Langkah Kerja**

1. Buka aplikasi PhET yang sudah terpasang di computer atau buka secara *online* melalui browser di <http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/html>!
2. Jalankan simulasi “*Buoyancy*”!
3. Terdapat 2 pilihan percobaan, yaitu *Intro* dan *Buoyancy Playground*.
4. Perlu diketahui bahwa pada simulasi kedua pilihan simulasi terdapat pilihan pada box *Show Forces* yaitu gaya apa saja yang dapat ditampilkan terdiri atas *Gravity* (gaya gravitasi), *Buoyancy* (gaya apung), dan *Contact* (gaya kontak). Pilihan pada box *Readouts* untuk menampilkan besarnya nilai dari *Masses* (massa) dan *Force Value* (gaya). Disediakan dua buah neraca di luar dan di dalam air untuk mengukur berat benda.
5. Pada bagian *Intro* tersedia dua balok yang dapat dibuat sama massanya, volumenya, atau massa jenisnya. Fluida terdiri atas dua pilihan, yaitu *Water* (air) dan *Oil* (minyak).
6. Pada bagian *Buoyancy Playground* tersedia balok yang dapat ditentukan jumlahnya antara satu atau dua buah. Kotak pilihan tersedia untuk mengubah jenis balok pada pilihan *Material* yang terdiri atas *Styrofoam*, *Wood* (kayu), *Ice* (es), *Brick* (bata), dan *Aluminium*. Massa, volume, dan massa jenis (*Density*) dapat diubah sesuai keinginan.

**Diskusi**

1. Bagaimana desain percobaan kalian untuk mengetahui prinsip Hukum Newton?
2. Bagaimana tabel atau grafik yang kalian peroleh dari percobaan tersebut?

**Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 3**

Nama Siswa : 1)  
                  2)  
                  3)  
Kelas :  
Topik : Hukum Pascal  
Tujuan : Melalui diskusi dan kerja kelompok tentang percobaan simulasi PhET, siswa dapat menyusun lembar hasil kerja tentang Hukum Pascal berdasarkan percobaan yang dilakukan.

**Langkah Kerja**

1. Buka aplikasi PhET yang sudah terpasang di computer atau buka secara *online* melalui browser di <http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/html>!
2. Jalankan simulasi “*Under Pressure*”!
3. Terdapat tiga pilihan percobaan untuk percobaan *Pressure*. Gunakan jenis percobaan ketiga untuk lembar kerja ini!
4. Tersedia tangki air dengan sistem hidrolik. Alat pengukur tekanan berjumlah empat buah. Penggaris dalam satuan meter, *Fluid Density* adalah massa jenis fluida dan dapat diatur besarnya, *Gravity* adalah percepatan gravitasi yang dapat diatur pula besarnya. Disediakan pula 3 buah beban di mana 2 buah beban bermassa 250 kg dan 1 buah beban bermassa 500 kg.

**Diskusi**

1. Bagaimana desain percobaan kalian untuk mengetahui prinsip dari Hukum Pascal?
2. Bagaimana tabel atau grafik yang kalian peroleh melalui percobaan tersebut?

**Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 1**

Nama Siswa : 1)  
2)  
3)

Kelas :

Topik : Tekanan Hidrostatik

Tujuan : Melalui diskusi dan kerja kelompok, siswa dapat menyusun lembar hasil kerja tentang tekanan hidrostatik berdasarkan percobaan yang dilakukan.

**Langkah Kerja**

5. Amati video yang telah diberikan secara seksama dengan kelompokmu!
6. Diskusikan percobaan yang ada dalam video bersama kelompokmu!
7. Diskusikan modifikasi yang akan kalian lakukan terhadap percobaan dalam video!

**Diskusi**

3. Bagaimana desain percobaan kalian untuk mengetahui konsep tekanan hidrostatik?
4. Bagaimana gambaran tabel dan grafik yang dapat kalian peroleh dari percobaan tersebut?

**Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 2**

Nama Siswa : 1)

2)

3)

Kelas :

Topik : Hukum Archimedes

Tujuan : Melalui diskusi dan kerja kelompok, siswa dapat menyusun lembar hasil kerja

tentang Hukum Archimedes berdasarkan percobaan yang dilakukan.

**Langkah Kerja**

1. Amati video yang telah diberikan secara seksama dengan kelompokmu!
2. Diskusikan percobaan yang ada dalam video bersama kelompokmu!
3. Diskusikan modifikasi yang akan kalian lakukan terhadap percobaan dalam video!

**Diskusi**

1. Bagaimana desain percobaan kalian untuk mengetahui konsep hukum Pascal?
2. Bagaimana tabel dan grafik yang dapat kalian peroleh dari percobaan tersebut?

**Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 3**

Nama Siswa : 1)  
                  2)  
                  3)

Kelas :

Topik : Hukum Pascal

Tujuan : Melalui diskusi dan kerja kelompok, siswa dapat menyusun lembar hasil kerja tentang Hukum Pascal berdasarkan percobaan yang dilakukan.

**Langkah Kerja**

1. Amati video yang telah diberikan secara seksama dengan kelompokmu!
2. Diskusikan percobaan yang ada dalam video bersama kelompokmu!
3. Diskusikan modifikasi yang akan kalian lakukan terhadap percobaan dalam video!

**Diskusi**

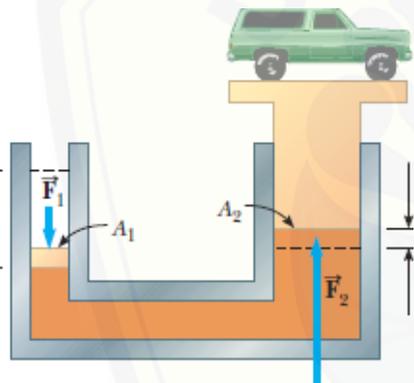
1. Bagaimana desain percobaan kalian untuk mengetahui konsep Hukum Archimedes?
2. Bagaimana tabel dan grafik yang dapat kalian peroleh dari percobaan tersebut?

**LAMPIRAN E. KISI-KISI SOAL**

**Lampiran Kisi-Kisi Soal**

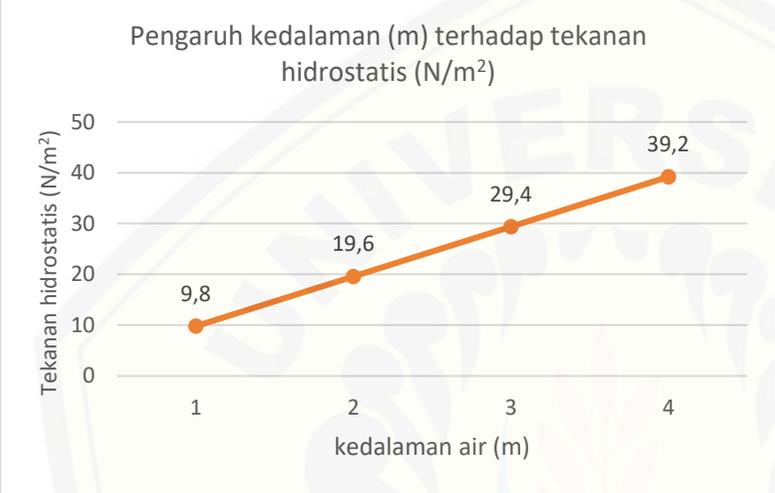
Jenis Soal: Essay

Soal Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

Indikator Berpikir Kreatif	Soal	Kunci	Skor Maksimal
<p>Kelancaran (<i>Fluency</i>)</p>	 <p>1. Gambar tersebut menunjukkan model pompa hidrolik secara sederhana. Apa saja yang mungkin terjadi jika bagian yang berfungsi untuk memberikan tekanan adalah pipa dengan luas permukaan yang besar? Kerjakan soal ini dalam waktu tidak lebih dari 5 menit!</p>	<p>-hukum pascal menyatakan bahwa tekanan yang diberikan pada zat cair dengan kondisi tertutup akan bergerak/berpindah melalui zat cair itu sendiri sehingga di semua titik zat cair itu akan mengalami peningkatan sebesar jumlah tekanan yang diberikan. Jika terjadi kondisi yang berkebalikan dalam sistem pompa hidrolik maka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-pompa tidak dapat mengangkat benda yang sangat berat</li> <li>-gaya yang diberikan harus lebih besar</li> <li>-gaya yang keluar lebih kecil</li> </ul> <p><b>-karena keuntungan mekanis yang besarnya adalah rasio dari luas penampang maka gaya yang keluar akan sepersekitan</b></p>	<p>4</p>

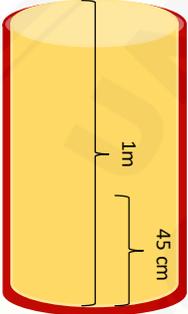
		<p>kali lebih kecil dari luas penampang, seperti jika benda dengan berat hanya 200 N baru dapat dipindahkan dengan gaya sebesar 4000 N.</p> <p><b>Jawaban yang sesuai adalah jawaban yang relevan dan logis</b></p>	
Keluwesan (Flexibility)	<p>2. Kamu berada di sebuah perahu yang diam di sebuah kolam. Di dalam perahu ini terdapat sebuah bata bermassa 2 kg. Kemudian kamu memindahkan bata ke air kolam. Jika menerapkan konsep hukum Archimedes dalam peristiwa ini, bagaimana perkiraan tinggi permukaan air kolam setelah bata masuk ke dalam air?</p>	<p>-ketinggian permukaan air kolam akan lebih rendah dari sebelumnya.</p> <p>-volume air yang dipindahkan oleh bata akan sama besar dengan volume bata karena massa jenis bata lebih besar dari massa jenis air (karena bata tenggelam).</p> <p>-gaya apung yang diterima perahu akan semakin kecil karena perahu sudah tidak menampung bata sehingga volume air yang merendam perahu berkurang</p> <p><b>- volume air yang dipindahkan oleh bata di dalam air lebih besar dari volume air yang dipindahkan oleh bata saat di perahu.</b></p>	4

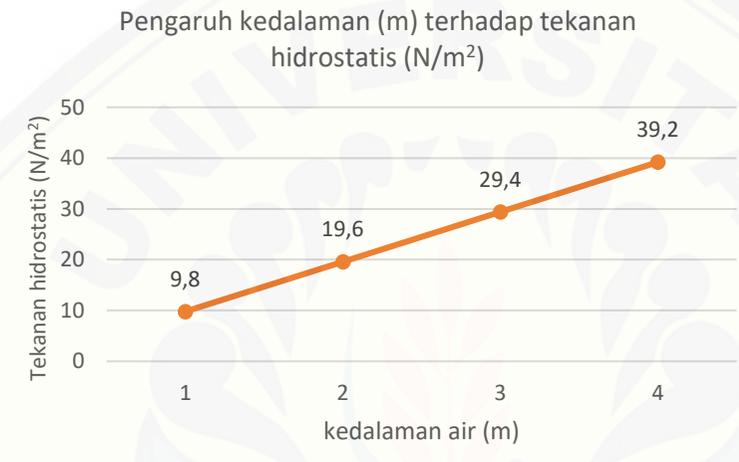
<p>Kebaruan (Originality)</p>	<p>3. Tentukan satu benda yang menurutmu akan tenggelam dalam air! Benda yang tenggelam dalam air mengindikasikan bahwa massa jenisnya lebih besar dari massa jenis air. Berilah saran yang dapat dilakukan untuk membuat benda itu tidak tenggelam dalam air!</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-membuat massa jenis benda menjadi lebih kecil dari massa jenis air</li> <li>-membuat massa jenis air menjadi lebih besar dari massa jenis benda</li> <li>-meletakkan benda di atas benda yang akan terapung di air, seperti kayu, stereofoam, bola, atau pelampung.</li> <li>-menambahkan garam pada air dengan kadar yang sangat tinggi untuk memperbesar massa jenis air</li> <li>- jawaban tergolong original jika tidak umum, atau disertai pendekatan yang tidak biasa.</li> </ul>	<p>4</p>
-----------------------------------	--	---	----------

<p>Elaborasi (Elaboration)</p>	<p>4. </p> <p>Grafik di atas diperoleh melalui percobaan pengukuran tekanan hidrostatik air di beberapa titik kedalaman untuk mengetahui pengaruh kedalaman terhadap tekanan hidrostatik. Bagaimana jika kamu mencoba faktor lain yang dapat mempengaruhi tekanan hidrostatik? Bagaimana gambaran grafik dari percobaan setelah kamu memperoleh hasilnya?</p>	<p>Kisi2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-dengan mencoba mengukur tekanan pada beberapa jenis zat cair di kedalaman yang sama dan di lokasi yang sama</li> <li>-dengan mencoba mengukur tekanan pada beberapa lokasi dengan percepatan gravitasi yang berbeda dengan satu jenis zat cair pada kedalaman yang sama.</li> <li>-grafik yang benar sebagai tanda menambahkan detail yang jelas</li> <li>-detail yang jelas juga berarti dapat menyertakan lokasi dengan percepatan gravitasi yang saling berbeda, atau menyertakan jenis zat cair yang saling berbeda massa jenisnya</li> </ul>	<p>20</p>
------------------------------------	---	---	-----------

## Soal Tes Hasil Belajar Ranah Kognitif

Indikator Pembelajaran	Level Kognitif	Soal	Kunci	Skor
3.8.1 Siswa dapat menjelaskan konsep tekanan zat cair.	C2	Jelaskan keterkaitan antara faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik!	<p>Tekanan hidrostatik dipengaruhi oleh massa jenis zat cair, percepatan gravitasi bumi, dan kedalaman. (7)</p> <p>Tekanan hidrostatik berbanding lurus dengan faktor-faktor tersebut, di mana semakin besar massa jenis zat cair dan semakin dalam zat cair, maka tekanannya semakin besar. Dan jika percepatan gravitasi suatu tempat semakin tinggi, maka tekanan hidrostatiknya juga semakin besar. (18)</p>	25

	C3	<p>Sebuah drum memiliki bagian dalam yang dapat diisi bensin setinggi 1 m. Jika bagian ini diisi penuh dengan bensin dengan massa jenis bensin adalah <math>735 \text{ kg/m}^3</math>, berapakah tekanan hidrostatis pada titik 45 cm yang diukur dari bawah bagian drum tersebut?</p> 	<p>Diketahui: (5)  <math>\rho</math> bensin = <math>735 \text{ kg/m}^3</math>  <math>h = 1 \text{ m} - 0,45 = 0,55 \text{ m}</math>  <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math>  Ditanyakan:  <math>P = \dots \text{ Pa.}</math>  Jawab:  <math>P = \rho g h</math> (5)  <math>P = 735 \cdot 10 \cdot 0,55 = 4042,5</math>  <math>\text{Pa}</math> (15)</p>	25
	C4	<p>Bagaimana jika benda dengan jenis yang sama dapat memiliki posisi kedalaman berbeda di dalam suatu zat cair?</p>	<p>Benda tersebut memiliki massa yang berbeda-beda (5)  Benda tersebut memiliki volume yang berbeda-beda (5)  Berat benda tersebut berbeda-beda (5)  Karena gaya apung benda tersebut selain dipengaruhi oleh massa jenis benda juga dipengaruhi oleh berat,</p>	25

			massa, dan volume benda. <b>(10)</b>	
	C5	<p style="text-align: center;">Pengaruh kedalaman (m) terhadap tekanan hidrostatik (N/m<sup>2</sup>)</p>  <p>Grafik di atas diperoleh melalui percobaan pengukuran tekanan hidrostatik air di beberapa titik kedalaman untuk mengetahui pengaruh kedalaman terhadap tekanan hidrostatik. Bagaimana jika kamu mencoba faktor lain yang dapat mempengaruhi tekanan hidrostatik? Bagaimana gambaran grafik dari percobaan setelah kamu memperoleh hasilnya?</p>	<p>-dengan mencoba mengukur tekanan pada beberapa jenis zat cair di kedalaman yang sama dan di lokasi yang sama</p> <p>-dengan mencoba mengukur tekanan pada beberapa lokasi dengan percepatan gravitasi yang berbeda dengan satu jenis zat cair pada kedalaman yang sama.</p> <p>-grafik yang benar sebagai tanda menambahkan detail yang jelas</p> <p>-detail yang jelas juga berarti dapat menyertakan lokasi dengan percepatan gravitasi yang saling berbeda, atau menyertakan jenis zat cair yang saling berbeda massa jenisnya</p> <p>Jika menjawab salah satu poin (antara poin 1 dan 2) dalam pernyataan (3).</p>	25

			<p>Pernyataan dan perhitungan (10)</p> <p>Pernyataan atau perhitungan dan grafik (20)</p> <p>Pernyataan, perhitungan, dan grafik (25)</p> <p>Jika tetap menjawab dengan kedalaman skor sama dengan setengah dari skor yang tersebut di atas</p>	
--	--	--	---	--

**LAMPIRAN F. DATA NILAI SISWA**

Nilai *Pretest* Kemampuan Berpikir Kreatif

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
No.	Nama	Skor	No	Nama	Skor
1.	B Z	25	1.	A K A	22
2.	D S S	25	2.	A A C	19
3.	F S R	43,75	3.	A N Z	25
4.	F R A	25	4.	A A Y	19
5.	F P N A	19	5.	B F N I	19
6.	H M R	25	6.	B R P	19
7.	K S	19	7.	B E H	25
8.	K N	28	8.	D N S	22
9.	K N H	25	9.	F R H	25
10.	L F L R	25	10.	K P S	19
11.	M Z C	25	11.	M R I	25
12.	M F	25	12.	N A R	28
13.	N M	19	13.	N A R	28
14.	N A M	25	14.	N N H	19
15.	N A Z	28	15.	O A J	19
16.	N A K W	19	16.	R I A K	28
17.	R R	19	17.	R B P	25
18.	R R M	25	18.	R L S	19
19.	S H W	19	19.	S N H	19
20.	S D M	31,25	20.	V A A	22
21.	T R E	19	21.	Z S J A	31,25

Nilai *Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
No.	Nama	Skor	No	Nama	Skor
1.	B Z	34,4	1.	A K A	22
2.	D S S	37,5	2.	A A C	34,3
3.	F S R	68,8	3.	A N Z	25
4.	F R A	25	4.	A A Y	37,5
5.	F P N A	19	5.	B F N I	37,5
6.	H M R	31,25	6.	B R P	28
7.	K S	19	7.	B E H	25
8.	K N	31,25	8.	D N S	28
9.	K N H	28	9.	F R H	25
10.	L F L R	28	10.	K P S	19
11.	M Z C	25	11.	M R I	25
12.	M F	28	12.	N A R	25
13.	N M	19	13.	N A R	25
14.	N A M	25	14.	N N H	37,5
15.	N A Z	43,75	15.	O A J	19
16.	N A K W	19	16.	R I A K	40,7
17.	R R	19	17.	R B P	25
18.	R R M	43,75	18.	R L S	19
19.	S H W	40,6	19.	S N H	37,5
20.	S D M	47	20.	V A A	28
21.	T R E	25	21.	Z S J A	28

## Nilai LKS

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
No.	Nama	Skor	No	Nama	Skor
1.	B Z	35	1.	A K A	25
2.	D S S	58	2.	A A C	25
3.	F S R	35	3.	A N Z	25
4.	F R A	42	4.	A A Y	25
5.	F P N A	35	5.	B F N I	29
6.	H M R	58	6.	B R P	25
7.	K S	58	7.	B E H	25
8.	K N	25	8.	D N S	52
9.	K N H	31	9.	F R H	25
10.	L F L R	60	10.	K P S	25
11.	M Z C	48	11.	M R I	29
12.	M F	48	12.	N A R	29
13.	N M	25	13.	N A R	40
14.	N A M	31	14.	N N H	25
15.	N A Z	48	15.	O A J	40
16.	N A K W	60	16.	R I A K	52
17.	R R	42	17.	R B P	25
18.	R R M	58	18.	R L S	25
19.	S H W	25	19.	S N H	40
20.	S D M	42	20.	V A A	52
21.	T R E	31	21.	Z S J A	29

Nilai *Pretest* Hasil Belajar Kognitif

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
No.	Nama	Skor	No	Nama	Skor
1.	B Z	13	1.	A K A	42
2.	D S S	25	2.	A A C	42
3.	F S R	52	3.	A N Z	32
4.	F R A	34	4.	A A Y	36
5.	F P N A	10	5.	B F N I	21
6.	H M R	36	6.	B R P	18
7.	K S	10	7.	B E H	34
8.	K N	27	8.	D N S	42
9.	K N H	36	9.	F R H	22
10.	L F L R	32	10.	K P S	10
11.	M Z C	22	11.	M R I	27
12.	M F	22	12.	N A R	32
13.	N M	10	13.	N A R	34
14.	N A M	14	14.	N N H	26
15.	N A Z	24	15.	O A J	10
16.	N A K W	10	16.	R I A K	10
17.	R R	10	17.	R B P	29
18.	R R M	39	18.	R L S	10
19.	S H W	36	19.	S N H	26
20.	S D M	15	20.	V A A	42
21.	T R E	19	21.	Z S J A	49

Nilai *Posttest* Hasil Belajar Kognitif

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
No.	Nama	Skor	No	Nama	Skor
1.	B Z	40	1.	A K A	32
2.	D S S	43	2.	A A C	37
3.	F S R	75	3.	A N Z	16
4.	F R A	27	4.	A A Y	19
5.	F P N A	10	5.	B F N I	25
6.	H M R	45	6.	B R P	25
7.	K S	10	7.	B E H	16
8.	K N	24	8.	D N S	18
9.	K N H	21	9.	F R H	10
10.	L F L R	12	10.	K P S	10
11.	M Z C	18	11.	M R I	27
12.	M F	55	12.	N A R	18
13.	N M	10	13.	N A R	45
14.	N A M	16	14.	N N H	21
15.	N A Z	36	15.	O A J	10
16.	N A K W	10	16.	R I A K	52
17.	R R	10	17.	R B P	36
18.	R R M	40	18.	R L S	10
19.	S H W	27	19.	S N H	36
20.	S D M	42	20.	V A A	21
21.	T R E	26	21.	Z S J A	47

**LAMPIRAN G. Hasil Uji Statistik**

## Uji Homogenitas

**Test of Homogeneity of Variances**

Hasil Belajar IPA

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.461	4	115	.219

## Uji Normalitas Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

**Tests of Normality**

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest KBKr	Eksperimen	.269	21	.000	.759	21	.000
	Kontrol	.258	21	.001	.840	21	.003

a. Lilliefors Significance Correction

**Tests of Normality**

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Posttest KBKr	Eksperimen	.155	21	.200*	.887	21	.020
	Kontrol	.214	21	.013	.889	21	.022

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

a. Lilliefors Significance Correction

## Uji Normalitas LKS Kemampuan Berpikir Kreatif

**Tests of Normality**

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai LKS	Eksperimen	.176	21	.090	.898	21	.032
	Kontrol	.324	21	.000	.697	21	.000

a. Lilliefors Significance Correction

## Uji Normalitas Hasil Belajar Kognitif

**Tests of Normality**

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest HBK	Eksperimen	.143	21	.200*	.912	21	.059
	Kontrol	.127	21	.200*	.936	21	.182

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

a. Lilliefors Significance Correction

**Tests of Normality**

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Posttest HBK	Eksperimen	.151	21	.200 <sup>*</sup>	.896	21	.069
	Kontrol	.155	21	.200 <sup>*</sup>	.920	21	.089

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

a. Lilliefors Significance Correction

*Uji Wilcoxon Signed Ranks Test* Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Eksperimen

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Posttest KBK Eks - Pretest KBK Eks
Z	-3.186 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

**Kontrol**

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Posttest KBK Ktrl - Pretest KBK Ktrl
Z	-2.604 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

*Uji Mann-Whitney Test*

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Nilai LKS KBK
Mann-Whitney U	100.500
Wilcoxon W	331.500
Z	-3.082
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002

a. Grouping Variable: Kelompok

Uji *Paired Sample T-test* Hasil Belajar Kognitif**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Pretest HBK Ktrl - Kelas	3.0000	14.6458	3.1960	-3.6667	9.6667	.939	20	.359

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Posttest HBK Eks - Kelas	4.8095	14.0947	3.0757	-11.2254	1.6063	-1.564	20	.134

LAMPIRAN H. CONTOH LEMBAR JAWABAN SISWA

Posttest Kelas Eksperimen

Tugas Fisika kelas: 80  
nama: Fahdha Sabila P no Absen: 03

1. faktor yang mempengaruhi tekanan hidro statis massa jenis zat cair ( $\rho$ ) percepatan gravitasi dan kedalaman yang dihitung dari permukaan zat cair

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

$P_h$  adalah tekanan hidrostatik ( $M/m^2$ )  
 $\rho$ : kerapatan atau massa jenis zat cair ( $kg/m^3$ )  
 $g$ : percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )  
 $h$ : tinggi atau kedalaman zat cair ( $m$ )

2. Carilah  $P_h$  vs  $h \rightarrow$  berbanding lurus bila  $g$  dan  $\rho$  konstan.  
 Bagaimana dengan faktor yang lainnya?  
 Jawab: bila  $g$  dan  $h$  konstan maka  
 $P_h \propto \rho \rightarrow$  berbanding lurus

3.

Konsep Hukum Archimedes  
 $F_A - F_B = \text{gaya angkat}$   
 $A = \text{luas permukaan perahu}$

I  $(m_p + m_b)g = \rho_{air} \cdot V \cdot g$   
 $(m_p + m_b)g = \rho_{air} \cdot A \cdot h_1 \cdot g$   
 $h_1 = \frac{(m_p + m_b)}{\rho_{air} \cdot A}$

II  $(m_p \cdot g) = \rho_{air} \cdot V \cdot g$   
 $m_p \cdot g = \rho_{air} \cdot A \cdot h_2 \cdot g$   
 $h_2 = \frac{m_p}{\rho_{air} \cdot A}$

5. Basi  $\rightarrow$  Perahu  $\rightarrow$  Perahu

agar tidak tenggelam maka: volume yang tercelup dibuat besar sehingga gaya angkatnya besar (dibuat bentuk perahu)

$m_p \cdot g < \rho_{air}$

$\rho_{air} \cdot V_{total} \cdot g < \rho_{air} \cdot V_{tercelup} \cdot g$

$\rho_{air} > \rho_{basi} \cdot V_{total}$

$\rho_{air} > \rho_{basi} \cdot \frac{V_{total}}{V_{tercelup}}$  syarat tak tenggelam

6. Pada kedalaman yang lebih dalam ( $h$  besar) maka benda yang sama akan mengalami tekanan hidrostatik yang lebih besar  
 $P_{h2} > P_{h1}$   
 $\rho \cdot g \cdot h_2 > \rho \cdot g \cdot h_1$   
 $h_2 > h_1$   
 $\therefore$  jadi pada  $h_2 > h_1$  maka  $P_{h2} > P_{h1}$

7. Bila yang memberikan tekanan adalah pipa dengan luas permukaan yang lebih besar maka akan menghasilkan gaya angkat yang lebih kecil pada permukaan yang kecil

( $V$  pipa dengan bas)

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{A_2}{A_1}$$

Nama: Faradila R.A

1. massa jenis zat air, Percepatan gravitasi bumi, kedalaman yg dihitung dari permukaan air.

2. -

$$\begin{aligned} 3. P &= \rho \times g \times h \\ &= 7,35 \times 45 \times 1 \\ &= 7,35 \times 45 \text{ Pa} \end{aligned}$$

4. lebih tinggi dari air

5. batu, taruh batu diatas pelampung

6. benda tersebut bisa saja memiliki massa yg berbeda.

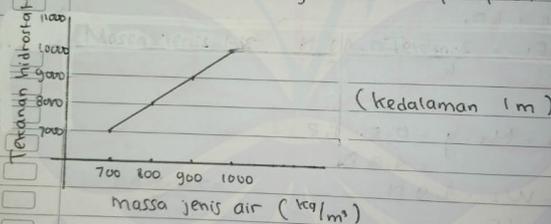
7. mobil akan terangkat naik.

### Posttest Kelas Kontrol

Rahma Izzah Aqila Khairani  
 Sc

1. Keterkaitan antara faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatis :  
faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatis adalah massa jenis air, percepatan gravitasi. Antara 3 faktor tersebut memiliki keterkaitan untuk menentukan tekanan hidrostatis suatu benda

2. Faktor lain yang dapat mempengaruhi tekanan hidrostatis adalah massa jenis air dan percepatan gravitasi



3. 
$$\begin{aligned} P_h &= \rho \cdot g \cdot h \\ &= 735 \cdot 10 \cdot \frac{0,35}{100} \\ &= 4.092,5 \text{ Pa} \end{aligned}$$

4. Ketinggian air akan bertambah sesuai berat benda! volume yang didesak

5. Batu, Saran agar batu tidak tenggelam = D air diberi garam yang cukup banyak.

6. Meskipun benda tersebut memiliki jenis yang sama, tetapi tekanan hidrostatisnya berbeda. Hal ini dikarenakan kedalaman yang berbeda. Semakin dalam benda semakin besar tekanan hidrostatisnya.

7. Pipa kecil akan terangkat karena pada pipa besar gaya yang diberikan jauh lebih besar.

Adiba Khanza

1) Diket  
 $A_1 = 50 \text{ cm}^2$   
 $A_2 = 250 \text{ cm}^2$   
 $F_1 = 100 \text{ N}$   
Ditanya =  $f \dots p$   
Dijawab =  $f_1/A_1 = f_2/A_2$   
 $100/50 = f_2/250$   
 $f_2 = 100$   
 $= 100/50 = 200 \text{ N} //$

2)

3)

4)

5)  $\rightarrow$  gaya gravitasi, semakin besar gaya gravitasi maka semakin besar pula tekanan hidranya  
 $\rightarrow$  kedalaman, semakin dalam suatu benda maka tekanan hidranya semakin besar  
 $\rightarrow$  massa jenis zat cair semakin besar maka massa jenis zat cair maka semakin besar tekanan hidrostatisnya

6)  $= 7,35 \times 10^5 \times 10 \times 1$   
 $= 7,35 \times 10^4$   
 $= 7,35 //$

7) akan memiliki massa jenis zat cair dan gaya gravitasi

**LAMPIRAN I. HASIL WAWANCARA SISWA**

Bagaimana kesan kalian saat menggunakan PhET di materi Tekanan Zat Cair?

5 responses

Seru , belajar hal baru , bisa langsung praktek

Dengan saya menggunakan phet dalam materi zat cair, itu akan membuat saya lebih mudah mengerti.

lebih memahami tentang Tekanan Zat Cair

Menyenangkan karena belajar hal baru tapi kadang ke bingungan karena baru nyobak

seru belajarnya walaupun agak susah paham

Apakah ada kesulitan dalam menggunakan simulasi PhET untuk materi Tekanan Zat Cair? Jelaskan ya,

5 responses

Masih lupa or kurang tau nama nama objek di PhET

Tidak. Karena menggunakan phet, sangat memberi kemudahan.

iya, karena saya tidak paham cara membuat simulasinya

kadang kesulitan , setelah di jelaskan jadi faham

lumayan,gak pahamnya dibagian hitung hitung tekanan,sama yang ada grafiknya

Saran apa yang ingin kalian sampaikan untuk pembelajaran menggunakan simulasi PhET pada materi Tekanan Zat Cair selanjutnya?

5 responses

Kalau pake PhET pelajarannya jadi seperti beda kayak seru gitu , tapi kadang kalau belum ngerti cara make PhETnya jadi bingung . Mungkin anak anak yang telat ngumpul tugas itu bukan males , tapi GK bisa pake alatnya harus tanya ke kelompok lain caranya , juga malu tanya ke ustadzah

Kalau bisa dipakai dengan hp.

dikasih soal saja dzah, lebih mudah dikerjakan InshaAllah 😊

mengerjakan sambil di bimbing / di arahkan jika ke bingungan

mungkin,untuk menjelaskan materi buat video penjelasan dari ustadzah pribadi yang mudah dipahami anak anak

## LAMPIRAN J. SURAT PENELITIAN



YAYASAN AL-GHOZALI JEMBER  
**SMP ISLAM TERPADU AL-GHOZALI JEMBER**  
NSS : 202052430298 | NPSN : 20556102  
Jalan Kaliurang 175 Tegalgede Sumbersari Jember 68121 ☎ 0331 4436785  
website : [www.smpitalghozali.sch.id](http://www.smpitalghozali.sch.id) email : [smpit.alghozali@gmail.com](mailto:smpit.alghozali@gmail.com)



Nomor : 0038/04/A/421.3-230/VIII/2020 18 Agustus 2020  
Lampiran :-  
Hal : **Izin Penelitian**

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember  
Di tempat

*Assalamu 'alaikum, wr. wb.*

Segala puji bagi Allah SWT, yang telah memberikan rahmat-Nya bagi kita semua. Shalawat serta salam kepada Rasulullah SAW, keluarga dan para sahabat serta orang-orang yang mengamalkan ajaran beliau dan istiqamah di jalan-Nya.

Menindak lanjuti surat dari Universitas Jember ke lembaga kami tertanggal 28 Juli 2020 tentang permohonan izin penelitian, maka dengan ini kami memberikan izin kepada:

Nama : Luthfin Afafa  
NIM : 160210104032  
Jurusan : Pendidikan IPA

untuk melakukan penelitian tentang Tugas Akhir yang berjudul "**Pengaruh Media Simulasi PhET dalam Pembelajaran IPA Materi Tekanan Zat Cair terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP**".

Demikian surat ini kami sampaikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

*Wassalamu 'alaikum, wr. wb.*



Hormat kami,  
Kepala Sekolah

*[Signature]*  
Sudiyanto, S.Pd, M.Pd.  
19023L137052431085564



YAYASAN AL-GHOZALI JEMBER  
SMP ISLAM TERPADU AL-GHOZALI JEMBER  
NSS : 202052430298 | NPSN : 20556102  
Jalan Kaliurang 175 Tegalgede Sumbersari Jember 68121 ☎ 0331 4436785  
website : [www.smpitalghozali.sch.id](http://www.smpitalghozali.sch.id) email : [smpit.alghozali@gmail.com](mailto:smpit.alghozali@gmail.com)



### SURAT KETERANGAN

Nomor : 0185/03/A/421.3-230/XII/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini,

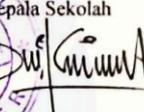
Nama : Dwi Krisnanto, S.P.  
Jabatan : Kepala SMP Islam Terpadu Al-Ghozali Jember

dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa Universitas Jember yang berketerangan berikut :

Nama : Luthfin Afafa  
NIM : 160210104032  
Jurusan : Pendidikan IPA

telah melaksanakan penelitian tentang “ Pengaruh Media Simulasi *PhET* dalam Pembelajaran IPA Materi Tekanan Zat Cair terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP ”, guna memenuhi persyaratan dalam rangka penyelesaian skripsi.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 22 Desember 2020  
Kepala Sekolah  
  
Dwi Krisnanto, S.P.  
NUPPK: 9037759661200053

LAMPIRAN K. FOTO KEGIATAN

The image shows a Zoom meeting interface. On the left, there are four video thumbnails of participants: Luthfin Afafa, Dania Safa VIIIID, Nada Mu'aazaro/8D, and Meuthia Firdaufairoh. On the right, a document titled 'LEMBAR SOAL' is shared. The document contains a physics problem about hydrostatic pressure in a U-tube manometer, a diagram of the manometer, and a graph showing the relationship between depth and hydrostatic pressure.

**LEMBAR SOAL**  
 Mata Pelajaran : IPA  
 Kelas / Semester : VIII / Gasal  
 Hari / Tanggal :  
 Waktu : 80 menit

Bacalah soal dengan teliti dan berikan jawaban yang terbaik!

1. Gambar tersebut menunjukkan model pompa hidrolik secara sederhana. Apa saja yang mungkin terjadi jika bagian yang berfungsi untuk memberikan tekanan adalah pipa dengan luas permukaan yang besar? **Kerjakan soal ini dalam waktu tidak lebih dari 5 menit!**

2. Kamu berada di sebuah perahu yang dium di sebuah kolam. Di dalam perahu ini terdapat sebuah bata bermassa 2 kg. Kemudian kamu memindahkan bata ke air kolam. Jika menggerakkan konsep hukum Archimedes dalam peristiwa ini, bagaimana perkiraan tinggi permukaan air kolam setelah bata masuk ke dalam air?

3. Tentukan satu benda yang menurutmu akan tenggelam dalam air! Benda yang tenggelam dalam air mengindikasikan bahwa massa jenisnya lebih besar dari massa jenis air. Berilah saran yang dapat dilakukan untuk membuat benda itu tidak tenggelam dalam air!

4. Perhatikan grafik berikut!

Pengaruh kedalaman (m) terhadap tekanan hidrostatik (N/m<sup>2</sup>)

Kedalaman (m)	Teakan Hidrostatik (N/m <sup>2</sup> )
1	9,8
2	19,6
3	29,4
4	39,2

Grafik di atas diperoleh melalui percobaan pengukuran tekanan hidrostatik air di beberapa titik kedalaman untuk mengetahui pengaruh kedalaman terhadap tekanan hidrostatik. Bagaimana jika kamu mencoba faktor lain yang dapat mempengaruhi tekanan hidrostatik? Bagaimana gambaran grafik dari percobaan setelah kamu memperoleh hasilnya?

5. Jelaskan keterkaitan antara faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik!

6. Sebuah drum setinggi 1 m diisi penuh dengan bensin. Jika massa jenis bensin adalah  $7,35 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ , tentukan tekanan hidrostatik pada dasar drum!

7. Bagaimana jika benda dengan jenis yang sama dapat memiliki posisi kedalaman berbeda di dalam suatu zat cair?

