



**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DISERTAI
PETA BERPIKIR 3D TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR
KREATIF DAN HASIL BELAJAR FISIKA DI SMA**

SKRIPSI

Oleh

**Dika Rovitya Dewi
NIM 160210102064**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DISERTAI
PETA BERPIKIR 3D TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR
KREATIF DAN HASIL BELAJAR FISIKA DI SMA**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

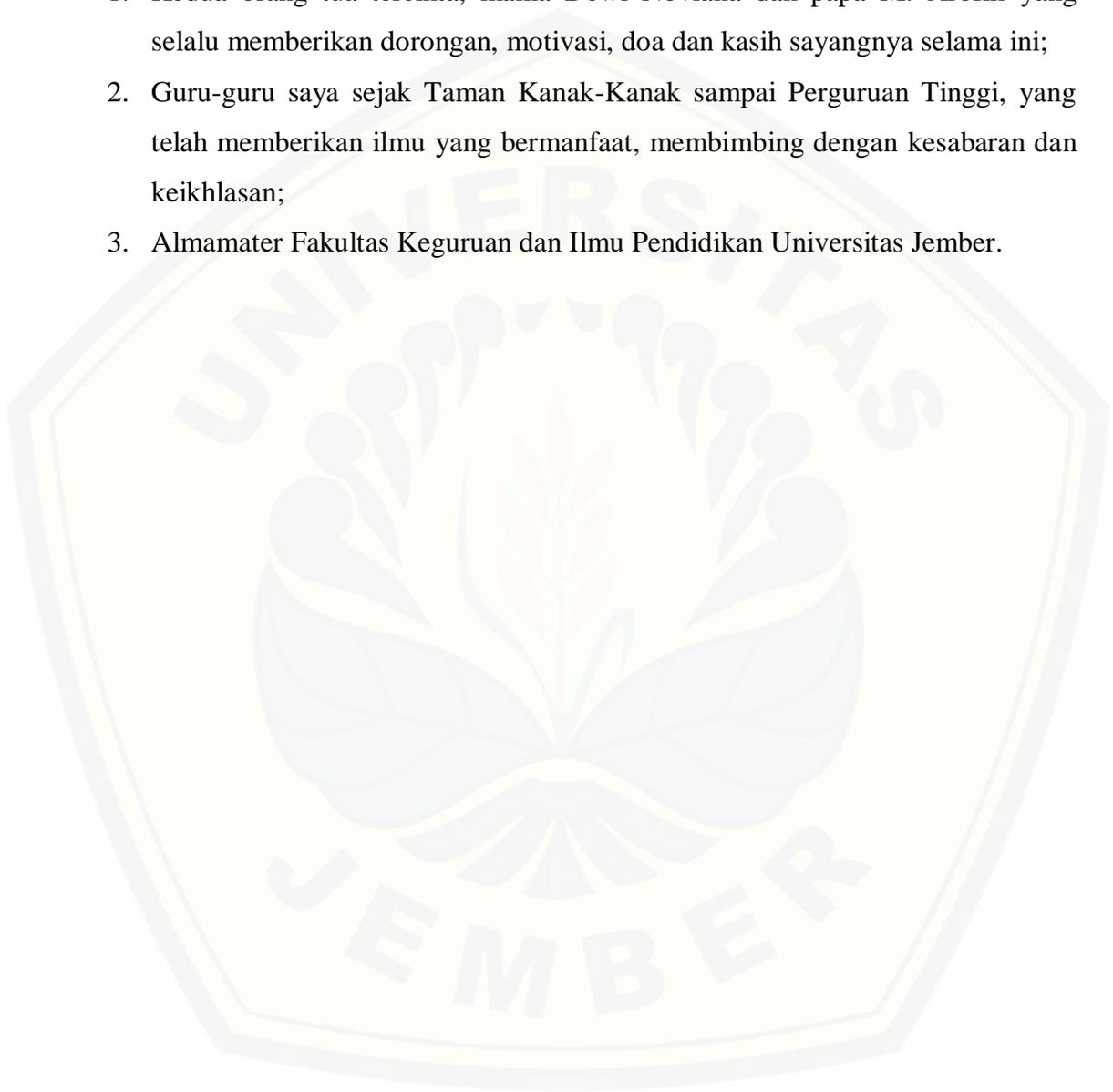
**Dika Rovitya Dewi
NIM 160210102064**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan untuk:

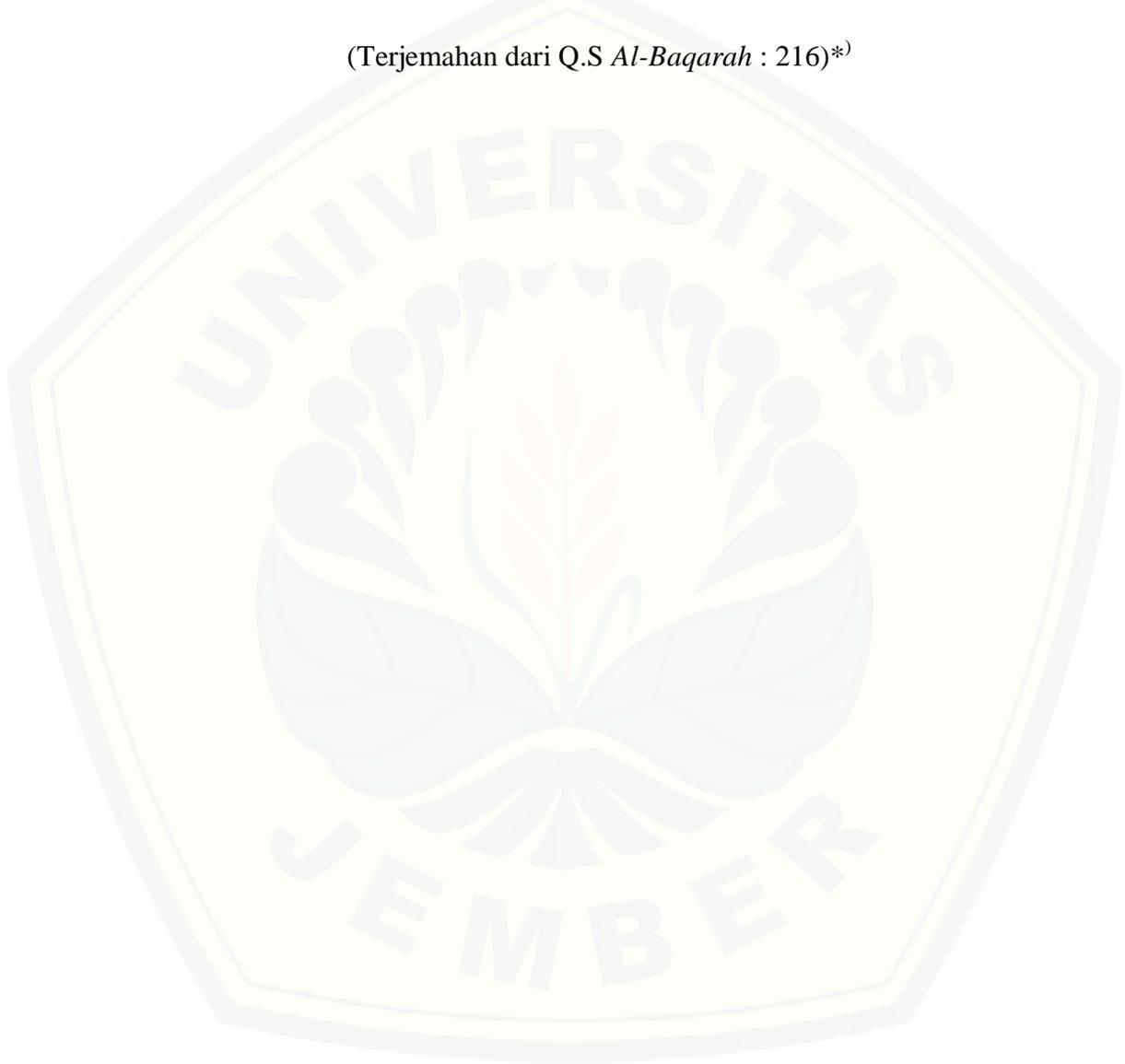
1. Kedua orang tua tercinta, mama Dewi Noviana dan papa M. Arofik yang selalu memberikan dorongan, motivasi, doa dan kasih sayangnya selama ini;
2. Guru-guru saya sejak Taman Kanak-Kanak sampai Perguruan Tinggi, yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, membimbing dengan kesabaran dan keikhlasan;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTTO

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu. Sesungguhnya Allah mengetahui sedangkan kamu tidak mengetahui”

(Terjemahan dari Q.S *Al-Baqarah* : 216)*)



*⁾ Departemen Agama Republik Indonesia. 2005. *Al-Qu'ran – Terjemah dan Tafsir Perkata*. Bandung: JABAL.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: Dika Rovitya Dewi

NIM: 160210102064

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: “**Pengaruh Model *Problem Based Learning* disertai Peta Berpikir 3D terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Fisika di SMA**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah 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 adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 28 Januari 2020

Yang menyatakan,

Dika Rovitya Dewi

NIM 160210102064

SKRIPSI

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DISERTAI
PETA BERPIKIR 3D TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR
KREATIF DAN HASIL BELAJAR FISIKA DI SMA**

Oleh

Dika Rovitya Dewi

NIM 160210102064

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Singgih Bektiarso, M. Pd.

Dosen pembimbing Anggota : Drs. Subiki, M. Kes.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* disertai Peta Berpikir 3D terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Fisika di SMA” karya Dika Rovitya Dewi telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Selasa, 28 Januari 2020

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Siggih Bektiarso, M. Pd.
NIP. 19610824 198601 1 001

Drs. Subiki, M.Kes.
NIP. 19630725 199402 1 001

Anggota I

Anggota II,

Dr. Supeno, S. Pd., M. Si.
NIP. 19741207 199903 1 002

Drs. Maryani, M. Pd.
NIP. 19640707 198902 1 002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M. Sc., Ph. D
NIP. 19680802199303100

RINGKASAN

Pengaruh model *Problem Based Learning* disertai Peta Berpikir 3D terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Fisika di SMA; Dika Rovitya Dewi; 160210102064; 2020: 66 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika; Jurusan Pendidikan MIPA; Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan; Universitas Jember.

Permasalahan yang sering terjadi dalam dunia pendidikan adalah rendahnya kemampuan siswa dalam berpikir tingkat tinggi. Kurangnya inovasi dalam pembelajaran menyebabkan siswa kurang tertarik dalam mengikuti pembelajaran, sehingga berdampak pada kemampuan dalam menangkap informasi yang seharusnya didapatkan saat proses belajar mengajar berlangsung. Pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* tidak dirancang dengan tujuan agar guru menyampaikan banyak informasi. Pembelajaran yang terintegrasi terhadap masalah bertujuan untuk dapat mengembangkan pemikiran menjadi lebih terampil. Kurikulum 2013 membutuhkan model pembelajaran yang didalamnya harus memuat aktivitas dan kreativitas, inspirasi, menyenangkan, berpusat pada siswa, kontekstual dan pembelajaran bermakna. Keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah keterampilan yang harus dikenalkan pada siswa dan harus dilatih serta dikelola dengan baik oleh guru. Kemampuan dalam berpikir kreatif sangat dibutuhkan oleh siswa-siswi sebagai modal dalam menghadapi tantangan pada abad ke-21.

Penerapan model pembelajaran akan lebih optimal dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif secara optimal adalah dengan memberikan suatu bantuan yang dapat dipakai untuk mengaktifkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa melalui teknik pemetaan. Peta berpikir 3D merupakan suatu representasi eksternal yang dapat dijelaskan menggunakan dimensi kognitif, afektif dan sosial. Dalam penerapannya peta berpikir 3D berisi peta konsep, peta kausal, peta argumen yang apabila diterapkan memungkinkan terjadinya proses

belajar secara mandiri serta pembelajaran akan lebih bermakna karena siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh dari model pembelajaran *Problem Based Learning* disertai peta berpikir 3D agar dapat dijadikan sebagai solusi alternatif dari permasalahan yang ada. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *true eksperimental* dengan desain penelitian *Posttest Only Control Design*. Teknik analisis data yang digunakan oleh peneliti adalah uji normalitas dan uji beda (*t-test*) dengan menggunakan SPSS 23. Peneliti melakukan 3 kali pembelajaran fisika di dalam kelas pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Perlakuan yang diberikan kepada kelas kontrol dan eksperimen oleh peneliti adalah berbeda. Kelas eksperimen menggunakan model *Problem Based Learning* disertai Peta berpikir 3D, sedangkan untuk kelas kontrol tidak menggunakannya.

Perbedaan perlakuan yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol mengakibatkan hasil data nilai pada saat *post-test* diberikan kepada siswa memiliki perbedaan. Hasil uji normalitas dari skor siswa pada kelas eksperimen dan kontrol adalah normal (kelas eksperimen $0,074 > \text{batas minimal } 0,05$ dan kelas kontrol $0,077 > 0,05$), sedangkan hasil uji *t* yang menggunakan *Independent Sample T-Test* pada kemampuan berpikir kreatif siswa memiliki nilai *Sig. (2-tailed)* bagian *Equal variannces not assumed* yaitu 0,000 kemudian nilai tersebut dibagi 2 karena menggunakan uji 1 pihak. Hasil dari nilai *Sig. (2 tailed)* dibagi 2 yaitu 0,000. Hasil bagi tersebut memiliki nilai yang lebih kecil daripada 0,05 maka dapat ditarik kesimpulan yaitu H_0 ditolak dan H_a diterima dengan arti bahwa *Problem Based Learning* disertai peta berpikir 3D berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa di SMA.

Hasil uji normalitas untuk hasil belajar siswa di kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak normal, maka uji *t* pada hasil belajar siswa menggunakan *Mann Whitney U Test*. Hasil uji *t* dari hasil belajar siswa yaitu memiliki nilai *Sig (2-tailed)* sebesar 0.000 maka nilai tersebut di bawah 0,05 yang menunjukkan menunjukkan bahwa H_a diterima (H_0 ditolak) maka dapat ditarik kesimpulan bahwa model *Problem Based Learning* disertai peta berpikir 3D berpengaruh terhadap hasil belajar fisika di SMA.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah S.W.T atas segala limpahan berkah, rahmat dan hidayah-Nya serta Nabi besar Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* disertai Peta Berpikir 3D terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Fisika di SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Drs. Bambang Supriadi, M. Sc selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember;
4. Drs. Albertus Djoko Lesmono, M. Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan menyetujui rencana studi selama menjadi mahasiswa;
5. Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd selaku Dosen Pembimbing Utama; Drs. Subiki, M. Kes selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesainya penulisan skripsi ini;
6. Dr. Supeno, S.Pd., M.Si selaku Dosen Penguji Utama; Drs. Maryani, M.Pd selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberi masukan dan saran guna memperbaiki skripsi ini;
7. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember, yang telah memberikan bekal ilmu selama menyelesaikan studi di Pendidikan Fisika;

8. Hj. Ngatminah, M.Pd selaku Kepala Sekolah SMA Negeri Jenggawah yang telah memberikan izin penelitian;
9. Sri Utaminingsih, S.Si selaku guru fisika SMA Negeri Jenggawah yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membantu terlaksananya penelitian ini;
10. Siswa kelas XI MIPA 3 dan XI MIPA 4 SMA Negeri Jenggawah Tahun ajaran 2019/2020 yang telah berkontribusi sebagai subjek penelitian;
11. Adik-adik tersayang Lutvian dan Mirza yang menjadi salah satu penyemangat selama ini;
12. Rizki Dwi Purwanto, selaku jasa servis laptop gratis terimakasih atas segala dukungan, bantuan, motivasi, dan waktu yang selalu diluahkan.
13. Nur Wandiyah Kamilasari dan Laily Ramadhanti selaku observer serta memberi dukungan dalam penelitian ini;
14. Arum, Deta, Dewi, Fiska, Indah, Izza, Ling-ling, Puji, Shahnaz, serta seluruh keluarga besar Pendidikan Fisika 2016 Universitas Jember yang telah memberikan doa, semangat, dukungan dan kenangan terindah, serta
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna, oleh karena itu penulis berharap agar pembaca memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jember, 28 Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN	iv
PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	8
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Pembelajaran Fisika	9
2.2 Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	11
2.3 Peta Berpikir Tiga Dimensi (3D)	19
2.4 Hasil Belajar	23
2.5 Kemampuan Berpikir Kreatif	25
2.6 Model PBL disertai Peta Berpikir 3D	31
2.7 Hipotesis Penelitian.....	33
BAB 3. METODE PENELITIAN	34
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	34
3.2 Penentuan Populasi dan Sampel.....	34
3.3 Jenis dan Desain Penelitian.....	35
3.4 Variabel Penelitian	36
3.5 Definisi Operasional	36
3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan data	37
3.7 Langkah-langkah Penelitian.....	39
3.8 Teknik Analisis Data	41
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Hasil Penelitian	44
4.2 Pembahasan.....	53
BAB 5. PENUTUP	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Sintakmatik Model <i>Problem Based Learning</i>	16
2.2 Tingkatan dari Karakteristik Berpikir Kreatif	26
2.3 Indikator Aspek Berpikir Kreatif.....	27
2.4 Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif.....	29
2.5 Implementasi Peta Berpikir 3D dalam Model PBL.....	32
3.1 Desain Penelitian <i>Random Posttest Only Control Group Design</i>	35
3.2 Kriteria Kemampuan Berpikir Kreatif	41
4.1 Nilai <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kreatif tiap Indikator	47
4.2 Nilai Hasil Belajar Kognitif	49
4.3 Hasil Analisis Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Kreatif	50
4.4 Hasil Analisis Uji <i>Independent Sample T-test</i> KBK.....	52
4.5 Hasil Analisis Uji Normalitas Hasil Belajar	53
4.6 Hasil Analisis Uji <i>Mann Whitney U test</i> Hasil Belajar	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Alur Penelitian.....	40
4.1 Grafik Rata-rata Nilai Tes KBK pada setiap Indikator.....	47
4.2 Grafik Rata-rata Nilai Tes Hasil Belajar.....	48



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matrik Penelitian.....	67
Lampiran B. Data Uji Homogenitas	70
Lampiran C. Analisis Uji Homogenitas	71
Lampiran D. Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	74
Lampiran E. Silabus Pembelajaran	75
Lampiran F. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	79
Lampiran G. Lembar Kerja Siswa (LKS)	95
Lampiran H. Rubrik Penilaian <i>Post-test</i>	124
Lampiran I. Format Penilaian.....	126
Lampiran J. Kisi-kisi <i>Post-test</i> Hasil Belajar	127
Lampiran K. Kisi-kisi <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kreatif.....	134
Lampiran L. Soal <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar	141
Lampiran M. Data Nilai Kemampuan Berpikir Kreatif.....	147
Lampiran N. Nilai <i>Post-test</i> Hasil Belajar	149
Lampiran O. Uji Normalitas dan Uji <i>T-test</i> Kemampuan Berpikir Kreatif ...	150
Lampiran P. Uji Normalitas dan Uji <i>T-test</i> Hasil Belajar	155
Lampiran Q. Foto Hasil <i>Post-test</i>	159
Lampiran R. Dokumentasi Kegiatan Siswa	161
Lampiran S. Surat Penelitian.....	163

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan yang sering terjadi dalam dunia pendidikan adalah rendahnya kemampuan siswa dalam berpikir tingkat tinggi. Menurut studi internasional, TIMSS (*Trends in Mathematics and Science Study*) yang membahas tentang kemampuan kognitif siswa menyatakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa di Indonesia masih rendah. Berdasarkan data yang diperoleh dari OECD (2016) hasil studi PISA pada tahun 2015, Indonesia menempati urutan ke sembilan terbawah dari seluruh negara yang bergabung dalam PISA. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan siswa di Indonesia sangat jauh tertinggal dari beberapa kemampuan siswa di negara lainnya. Faktor yang menyebabkan rendahnya mutu kualitas pendidikan di Indonesia antara lain dikarenakan kurangnya rangsangan dari guru agar siswa lebih bersungguh-sungguh dalam mengikuti proses pembelajaran (Rofiah, *et al.*, 2013: 17). Roestiyah (2012: 136-137), menyatakan bahwa umumnya sekolah menerapkan metode ceramah. Metode ceramah menjadikan siswa menjadi bosan dalam menerima konsep dan informasi. Metode ceramah juga membatasi interaksi aktif antara guru dan siswa, siswa hanya sekedar memperoleh ilmu dari guru tanpa mendapatkan kesempatan untuk mengekspresikan informasi yang telah diperoleh. Keberhasilan dalam pembelajaran tidak hanya berasal dari guru atau hanya dari siswa, tetapi interaksi antara guru dan siswa serta hal lain yang mendukung dalam pencapaian tujuan pembelajaran.

Rendahnya indeks prestasi juga bisa dilihat dari rata-rata hasil Ujian Nasional fisika di Jember yang mengalami penurunan dari tahun 2016 ke 2017, namun mengalami peningkatan yang tidak signifikan pada tahun 2017, 2018 dan 2019 (Kemendikbud, 2019). Berdasarkan hasil tersebut menggambarkan bahwa kualitas hasil belajar fisika di Kabupaten Jember tidak stabil dan perlu upaya yang dapat meningkatkan hasil tersebut. Salah satu contohnya SMA Negeri Jenggawah. Pada tahun 2016 rata-rata nilai UN fisika mencapai 70,57 namun mengalami penurunan mencapai 39,74 di tahun 2017, tidak hanya itu pada tahun 2018 SMA Negeri

Jenggawah memperoleh hasil 32,95 pada mata pelajaran fisika (Kemendikbud, 2019). Ujian Nasional membutuhkan perbaikan yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran fisika serta kemampuan lain yang saling berkesinambungan. Perbaikan tersebut dilakukan agar SMA Negeri Jenggawah mampu memperoleh indeks prestasi yang lebih baik serta lebih stabil setiap tahunnya. SMA Negeri Jenggawah merupakan salah satu SMA Negeri yang ada di Kabupaten Jember, SMA Negeri Jenggawah menerapkan kurikulum 2013. Kurangnya inovasi dalam pembelajaran menyebabkan siswa kurang tertarik dalam mengikuti pembelajaran, sehingga berdampak pada kemampuan dalam menangkap informasi yang seharusnya didapatkan saat proses belajar mengajar berlangsung.

Pendidikan membutuhkan suatu perbaikan, baik secara eksternal maupun internal (Ndiung, *et al.*, 2019). Dalam perbaikan eksternal, yang perlu diperbaiki adalah faktor yang berasal dari luar sebagai penunjang pembelajaran seperti model, pendekatan, metode dan inovasi-inovasi lainnya. Sedangkan perbaikan internal mengarah langsung pada pribadi masing-masing yang terlibat dalam pembelajaran, baik itu guru maupun siswa yang berkaitan dengan minat belajar, emosional siswa, kemampuan siswa bahkan seni guru dalam mengajar. Guru identik dengan model yang digunakan untuk menyampaikan suatu materi pada proses pembelajaran. Gaya guru dalam menjelaskan yang terkesan kurang inovatif cenderung menyebabkan siswa pasif. Siswa perlu diberi rangsangan untuk dapat optimal menerima informasi yang guru sampaikan sehingga siswa memiliki tantangan untuk dapat memecahkan persoalan yang guru berikan. *Problem Based Learning* bisa menjadi alat yang ampuh sehingga memungkinkan bagi siswa untuk memperoleh, mempertahankan serta meningkatkan pengetahuan dalam jangka waktu yang panjang (Li & Tsai, 2017). *Problem Based Learning* menekankan pembelajaran dengan memberikan peran utama kepada siswa untuk membangun pengetahuan yang lebih bermakna (Li & Tsai, 2017).

Pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* tidak dirancang dengan tujuan agar guru menyampaikan banyak informasi. Pembelajaran yang terintegrasi terhadap masalah bertujuan untuk dapat

mengembangkan pemikiran menjadi lebih terampil (Arends, 2013: 102). Dengan begitu, pemberian masalah pada siswa dalam proses pembelajaran diharapkan dapat melatih siswa dalam proses berpikir. Sehingga siswa menjadi lebih mahir dan peka dalam mengelola informasi yang telah dimiliki untuk di implementasikan menjadi sesuatu yang lebih bermakna. *Problem Based Learning* merupakan pembelajaran yang konteksnya berkaitan dengan dunia nyata (Tung, 2015: 313). Pemberian masalah kepada siswa mengacu pada permasalahan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, sehingga siswa tidak perlu lagi memaknai suatu permasalahan secara rumit, karena masalah yang sedang siswa hadapi sudah familiar dan sering siswa alami di kehidupan sehari-hari. Dengan intelektual yang dimiliki siswa, pembelajaran berbasis masalah dapat menjadikan siswa lebih terampil dalam kelompok belajar dan lingkungan masyarakat dalam memecahkan masalah secara relevan dan kontekstual (Rusman, 2010: 230). Tanggung jawab berupa masalah yang diberikan kepada siswa, melatih siswa untuk memanfaatkan kemampuan intelektualnya dalam mencari sebuah solusi, siswa akan lebih semangat belajar apabila guru membimbing sekaligus memberi suatu kepercayaan kepada siswa untuk dapat menyelesaikan permasalahan.

Penerapan *Problem Based Learning* berdampak pada perubahan penguasaan konsep, pengembangan kreativitas, dan sikap dalam menyelesaikan masalah (Wahyu, *et al.*, 2018). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Eny, *et al.*, (2018) menarik kesimpulan bahwa pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif, karena kesesuaian antara tahapan pada *Problem Based Learning* saling berkesinambungan dengan indikator dari berpikir kreatif. Fettahlioglu & Aydogdu (2018) berpendapat bahwa *Problem Based Learning* merupakan pendekatan yang dapat meningkatkan keterampilan siswa untuk lebih memahami dan menemukan solusi untuk suatu masalah. Selain itu pemberian masalah dalam pembelajaran dapat melatih siswa dalam mencari alternatif untuk menemukan solusi dari masalah yang sedang dihadapinya. Penelitian lain yang dilakukan oleh Syafei & Silalahi (2018) menjelaskan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* berpengaruh terhadap hasil belajar dibandingkan dengan model yang biasa

diterapkan oleh guru pada mata pelajaran mekanika teknik. Hal tersebut bisa saja disebabkan karena model pembelajaran *Problem Based Learning* sebagai model pembelajaran yang berpusat pada siswa dimana siswa membangun pengetahuan mereka sendiri dan bekerja sama untuk memecahkan masalah yang mendorong keberhasilan pembelajaran (Ahamad, *et al.*, 2017).

Berpikir merupakan bagian dari proses dalam penyelesaian masalah. Dalam proses pembelajaran siswa dituntut untuk bisa menghasilkan ide-ide dari suatu pemikiran. Eny, *et al.*, (2018) menjelaskan kurikulum 2013 membutuhkan model pembelajaran yang didalamnya harus memuat aktivitas dan kreativitas, inspirasi, menyenangkan, berpusat pada siswa, kontekstual dan pembelajaran bermakna. Keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah keterampilan yang harus dikenalkan pada siswa dan harus dilatih serta dikelola dengan baik oleh guru (Ramdiah, *et al.*, 2019). Mata pelajaran fisika mempunyai tujuan agar siswa memiliki keterampilan berpikir menggunakan konsep dan prinsip fisika dalam menjelaskan peristiwa alam (Istiyono, *et al.*, 2018). Pentingnya kreativitas juga tertuang dalam pasal 3 Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003, dimana didalamnya menyebutkan bahwa tujuan pendidikan nasional dapat mengembangkan potensi siswa untuk menjadi saleh, yang mulia, cakap, kreatif, dan juga independen (Ardeniyansah & Rosnawati, 2018).

Berpikir tingkat tinggi memiliki 4 pola yang meliputi; berpikir kritis, berpikir kreatif, pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Dari keempat pola tersebut, berpikir kreatif adalah keterampilan dasar bagi orang untuk berpikir tentang ilmu pengetahuan (Suratno, *et al.*, 2019). Berdasarkan hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh Sari, *et al.*, (2016) kurangnya pemahaman siswa terhadap materi dan konsep yang sedang dipelajari serta materi yang tidak dikaitkan dengan kehidupan nyata menyebabkan siswa kurang terampil dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya. Kemampuan berpikir kreatif siswa perlu ditingkatkan, dengan cara memberikan kesempatan kepada siswa terhadap apa yang ada pada pemikirannya merupakan salah satu hal yang perlu dilakukan. (Abdurrozak, *et al.*, 2016). Upaya yang dapat memperbaiki proses pembelajaran adalah penggunaan strategi pembelajaran, strategi pembelajaran

mengandung makna penerapan kegiatan, prosedur, langkah maupun metode dan teknik yang diimplementasikan dalam pendidikan harus dapat memberikan kemudahan kepada siswa dalam pencapaian tujuan instruksional (Sudjana, 2011: 16). Model pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan suatu alternatif yang dapat digunakan untuk dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa (Ardeniyansah & Rosnawati, 2018).

Ramdiah, *et al.*, (2019) menyebutkan salah satu karakteristik utama dari keberhasilan pembelajaran dapat tercermin dalam seperangkat pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang dihasilkan dari proses pembelajaran. Fisika merupakan suatu ilmu yang memiliki hubungan dengan gejala alam yang dilandasi dari konsep, teori, hukum serta penerapannya (Sumaji, 1998: 21). Fisika merupakan suatu produk dan proses yang saling berkaitan. Keterkaitan antara produk dan proses adalah dalam memperoleh suatu produk berupa fakta, konsep, prinsip, teori atau hukum harus melalui proses fisika berupa prosedur yang sesuai dengan aturan ilmiah (Indrawati, 2011: 5). Belajar fisika berkaitan dengan penguasaan konsep fisika. Dalam pembelajaran fisika peserta didik dituntut untuk bisa mengembangkan konsep-konsep tersebut melalui proses pembelajaran. Fluida statis merupakan bagian dari materi pembelajaran fisika. Namun pada kenyataannya banyak siswa mengalami kesulitan mengaplikasikan konsep fluida statis dalam berbagai permasalahan (Kurniawan, 2014).

Upaya yang memungkinkan untuk dapat diberikan kepada siswa sehingga peluang terhadap meningkatnya kemampuan berpikir kreatif lebih optimal adalah dengan memberikan suatu bantuan yang dapat dipakai untuk mengaktifkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa melalui teknik pemetaan. Peta berpikir 3D merupakan suatu representasi eksternal yang dapat dijelaskan menggunakan dimensi kognitif, afektif dan sosial (Chen, *et al.*, 2018). Dalam penerapannya peta berpikir 3D berisi peta konsep, peta kausal, peta argumen yang apabila diterapkan memungkinkan terjadinya proses belajar secara mandiri serta pembelajaran akan lebih bermakna karena siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran (Wang, *et al.*, 2013). Berpikir kreatif perlu dilatih, karena prosesnya siswa yang belum atau kurang kreatif menjadi siswa yang kreatif membutuhkan

tahapan-tahapan yang mendukung. Kemampuan siswa dalam mendeskripsikan masalah dari berbagai sudut pandang akan lebih mudah terealisasi apabila menggunakan model *Problem Based Learning*. Agar model *Problem Based Learning* dapat mendorong agar siswa terlibat aktif dalam menemukan pengetahuan yang berkaitan dengan materi fluida statis, maka diperlukan suatu bantuan (Kurniawan, 2014).

Pemberian *scaffolding* dalam proses pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* adalah untuk memudahkan siswa dalam mengembangkan dan menyajikan hasil data, selain itu *scaffolding* juga dapat membantu siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan seperti mengkaitkan antara hal yang sebelumnya telah dimiliki dengan hal baru yang didapatkan dari proses pembelajaran (Spriani, 2019). Model *Problem Based Learning* disertai *scaffolding* diyakini mampu melatih siswa dalam memecahkan masalah, membantu siswa dalam menganalisis kemungkinan penyebab masalah, mendidik siswa tentang proses pemecahan masalah dan melatih untuk mengkonstruksikan pikiran untuk sebuah pengetahuan (Prasasti, 2015). Penelitian Wu, H.L., & She, H.C., (2016) menjelaskan bahwa *scaffolding* adalah dukungan instruksional yang mampu membantu siswa untuk dapat belajar secara mandiri dalam mengidentifikasi konsep-konsep kunci studi sains. *Scaffolding* dapat juga dikatakan sebagai jembatan yang menghubungkan apa yang telah diketahui siswa sebelumnya dengan sesuatu yang baru. Peta berpikir 3D tersebut selaras apabila diterapkan dalam pembelajaran mengingat tujuan, manfaat, serta implementasi dari *Problem Based Learning* sangat mendukung apabila diterapkan menggunakan bantuan peta berpikir 3D dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif.

Terkait dengan penelitian yang dilakukan oleh Al-shehri, *et al.*, (2018) kendala dalam menerapkan *Problem Based Learning* adalah keterampilan tutor yang sebagian besar tidak memberikan umpan balik dalam proses belajar mengajar. Model *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang disimulasikan mampu mendorong siswa menjadi pelajar yang otonom dan mandiri, selain itu dalam penerapannya diperlukan suatu fasilitas yang dapat

digunakan siswa sebagai tempat menyalurkan ide, bertukar ide serta mendukung pemikiran dalam orientasi masalah secara jujur dan terbuka (Kamisa & Aman, 2016). Selain faktor internal, faktor eksternal yang menghambat penerapan *Problem Based Learning* antara lain keterbatasan sumber daya yang kurang memadai seperti perpustakaan, laboratorium, keterbatasan waktu, design pembelajaran, evaluasi terhadap masalah serta persiapan siswa sebelum memulai pembelajaran karena tidak semua siswa memiliki kemauan untuk belajar secara mandiri (Al-shehri, *et al.*, 2018). Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti bermaksud melakukan penelitian terhadap penerapan model yang berbasis masalah pada mata pelajaran fisika. *Problem Based Learning* yang merupakan model pembelajaran yang mengarah pada kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan bantuan peta berpikir 3D, diharapkan mampu mengatasi beberapa permasalahan pendidikan di Indonesia selain itu siswa juga mendapatkan pengalaman pembelajaran baru yang mungkin belum pernah diterapkan sebelumnya pada pembelajaran fisika. Dengan demikian peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Model *Problem Based Learning* disertai Peta Berpikir 3D terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Fisika di SMA”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut:

- a. Adakah pengaruh model *Problem Based Learning* disertai Peta Berpikir 3D terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa di SMA?
- b. Adakah pengaruh model *Problem Based Learning* disertai Peta Berpikir 3D terhadap hasil belajar fisika siswa di SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam penelitian ini adalah:

- a. Mengkaji pengaruh model *Problem Based Learning* disertai Peta Berpikir 3D terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa di SMA.

- b. Mengkaji pengaruh model *Problem Based Learning* disertai Peta Berpikir 3D terhadap hasil belajar fisika siswa di SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagi peneliti dapat digunakan sebagai pengembangan dalam bentuk inovasi terhadap pembelajaran untuk terjun dalam dunia pendidikan nantinya.
- b. Bagi pendidik maupun calon pendidik dapat digunakan sebagai alternatif dalam perbaikan mutu proses belajar mengajar fisika.
- c. Bagi sekolah dapat digunakan sebagai kerangka acuan untuk mengembangkan hal-hal yang berkaitan dengan pembelajaran fisika.
- d. Bagi peneliti lain dapat digunakan sebagai bahan penelitian lebih lanjut.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Belajar adalah suatu usaha yang dilakukan guna memperoleh perubahan dalam kemampuan melalui proses pembelajaran terus-menerus (Tung, 2015: 55). Pada hakikatnya belajar juga dapat diartikan sebagai interaksi antara individu dengan situasi yang sedang terjadi. Belajar dapat diartikan sebagai aktivitas yang dapat menambah dan mengumpulkan sejumlah pengetahuan (Khuluqo, 2017: 4). Sehingga belajar merupakan suatu proses dimana didalamnya terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan individu dengan tujuan tertentu serta melibatkan beberapa komponen sehingga membentuk suatu interaksi yang berkesinambungan dan menghasilkan suatu peningkatan baik secara verbal maupun non verbal dalam segala segi pengetahuan.

Rusman (2010: 1) menjelaskan pembelajaran merupakan suatu sistem yang didalamnya terdapat beberapa komponen yang berkaitan satu dengan yang lainnya serta berpengaruh dalam proses pembelajaran. Komponen yang terlibat dalam pembelajaran meliputi tujuan, metode, materi dan evaluasi. Komponen dalam pembelajaran dapat dipakai sebagai tolak ukur oleh guru dalam menyiapkan strategi serta model yang dapat diterapkan kepada siswa sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal. Pada hakikatnya pembelajaran juga bertujuan untuk mengembangkan kemampuan dalam aspek kognitif atau pengetahuan, afektif atau sikap, dan psikomotor atau keterampilan (Dimiyati & Mudjiono, 2009: 159). Pembelajaran merupakan gabungan dari beberapa proses internal dari individu sebagai hasil dari transformasi stimulus eksternal dalam lingkungan individu (Tung, 2015: 55). Pembelajaran aktif juga dapat dikatakan sebagai metode dimana dalam proses pelaksanaannya siswa terlibat secara aktif (Warsono & Hariyanto, 2017:12). Menurut Khuluqo (2017: 52) pembelajaran merupakan suatu upaya yang dilakukan oleh guru agar peserta didik dapat mengalami proses belajar. Dari uraian diatas dapat diketahui bahwa pembelajaran merupakan serangkaian kegiatan yang di dalamnya terdapat

interaksi antara guru dan siswa serta beberapa komponen yang terkait dengan pembelajaran dengan tujuan yang ingin dicapai bersama.

Fisika merupakan suatu pelajaran yang merupakan ruang lingkup dari IPA, fisika bersifat empiris karena dalam kajian ilmu fisika meninjau segala sesuatu yang berkaitan dengan gejala alam yang diperoleh dari proses ilmiah dan didasarkan dari hasil pengamatan serta percobaan tentang alam (Sears & Zemansky, 1993:1). Fisika merupakan suatu ilmu *eksperimental*, dimana didalamnya tidak hanya berisi tentang kumpulan fakta dan prinsip namun juga mencakup tentang proses hingga menghasilkan prinsip-prinsip umum yang mendeskripsikan bagaimana perilaku dunia fisik (Young & Freedman, 2002). Fisika bukan hanya suatu pokok bahasan yang membahas tentang formulasi suatu besaran tapi juga membutuhkan pemahaman kuat tentang proses-proses yang erat kaitannya dengan percobaan ilmiah, penyajian data secara sistematis dan prosedur-prosedur Fisika merupakan suatu ilmu yang berkelanjutan karena dalam fisika selalu ada penelitian. Berdasarkan metodologi penelitian fisika dibedakan menjadi fisika teori dan fisika eksperimen, tentunya fisika teori bersifat matematis, fenomenologis, dan komputatif. Sedangkan fisika eksperimen mengandalkan data percobaan dan sering kali menghasilkan keluaran berupa alat dan barang-barang (Jati & Priyambodo, 2008:3)

Pembelajaran fisika merupakan suatu ilmu yang di dalamnya mencakup interaksi antara guru dan siswa dalam membahas suatu fenomena alam dan gejalanya baik secara riil maupun abstrak melalui suatu proses ilmiah yang didasarkan pada aturan-aturan tertentu dalam proses pelaksanaannya. Pembelajaran fisika tidak hanya berisi tentang kegiatan menghafalkan namun juga memahami konsep fisika yang bersifat luas dan perlu adanya penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Subiki (2001: 2), proses pembelajaran fisika harus mengacu pada tujuan pembelajaran, dimana siswa juga harus memahami konsep fisika serta kaitannya, serta mengembangkan kemampuan berpikir dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari, dan dapat membentuk sikap ilmiah yang didapatkan dari proses yang dilalui dalam pembelajaran. Sehingga pembelajaran diharapkan dapat menumbuhkan

kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif untuk lebih terampil dalam memecahkan solusi yang berkaitan dengan dunia nyata. Kemampuan berpikir kreatif sangat diperlukan dalam belajar fisika (Irfana, *et al.*, 2019: 84).

2.2 Model Problem Based Learning

2.2.1 Pengertian Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah suatu kerangka konseptual yang didalamnya terdapat beberapa prosedur berdasarkan metode ilmiah secara sistematis dalam mengorganisasikan proses belajar agar dapat mencapai tujuan pembelajaran (Rahyubi, 2012:251). Menurut Majid (2013: 13-14), menjelaskan bahwa model pembelajaran merupakan rencana dalam melaksanakan suatu pembelajaran yang dijadikan sebagai acuan untuk mempertimbangkan bahan ajar yang akan digunakan demi tercapainya tujuan pembelajaran. Model pembelajaran berfungsi sebagai pedoman guru yang dapat membantu guru dalam memilih metode serta menciptakan sarana dan lingkungan yang baik agar peserta didik dapat dikendalikan menjadi individu yang lebih baik (Indrawati, 2013: 25-27).

Model pembelajaran harus memiliki lima unsur karakteristik model meliputi; sintakmatik, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, dan dampak intruksional dan pengiring. Dimana dari masing-masing unsur tersebut dijelaskan sebagai berikut:

a. Sintakmatik

Sintakmatik merupakan tahapan-tahapan dalam proses pembelajaran yang dilakukan guru dari awal sampai akhir pembelajaran, dimana tahapan tersebut diterapkan dengan tujuan keberhasilan proses pembelajaran. Tahapan tersebut dibagi menjadi 3 kelompok besar meliputi; pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup.

b. Sistem Sosial

Sistem sosial merupakan keadaan dalam kelas serta norma atau etika yang berlaku dalam suatu model pembelajaran. Guru harus bisa membaca keadaan kelas serta aturan-aturan yang semestinya diterapkan dan harus dipatuhi oleh guru ataupun siswa.

c. Prinsip Reaksi

Prinsip reaksi adalah pola guru dalam memberikan perlakuan kepada siswa. Pola tersebut diterapkan sesuai dengan kemampuan guru dalam mengendalikan kelas.

d. Sistem Pendukung

Sistem pendukung berkaitan dengan sarana dan prasarana yang dibutuhkan untuk memperlancar proses pembelajaran agar dapat mencapai tujuan pembelajaran yang telah diharapkan.

e. Dampak Instruksional dan Pengiring

Dampak instruksional adalah hasil belajar yang dicapai secara langsung oleh siswa yang sudah diarahkan oleh guru terhadap tujuan pembelajaran yang diharapkan. Dampak pengiring merupakan hasil belajar lainnya yang dihasilkan dari proses pembelajaran secara langsung sebagai akibat dari tercapainya suasana belajar yang telah dilakukan.

Model pembelajaran yang diterapkan dalam suatu pembelajaran harus mempertimbangkan beberapa hal diantaranya persiapan peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran. Penguasaan guru juga sangat diperlukan agar tujuan pembelajaran dapat diperoleh secara maksimal. Model pembelajaran yang diterapkan juga diharapkan akan memberikan pengaruh positif kepada siswa. Saat ini banyak guru yang beralih dalam menerapkan model pembelajaran. Model pembelajaran Kontekstual lebih diminati dari model konvensional yang umumnya hanya menggunakan metode ceramah, memberi tugas dan lain-lain. Karena siswa yang hanya mengikuti pembelajaran dengan model konvensional memiliki prestasi yang masih rendah (Zunicha, *et al.*, 2017: 102).

2.2.2 Model *Problem Based Learning*

Model *Problem Based Learning* adalah suatu model pembelajaran yang sering disebut sebagai model pembelajaran berbasis masalah. Dalam penerapan *Problem Based Learning* siswa diberi suatu permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga konteks masalah yang terdapat pada model *Problem Based Learning* adalah masalah dunia nyata. Pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu inovasi dalam dunia pendidikan karena dalam pembelajaran berbasis masalah ini, kemampuan berpikir siswa betul-betul

dioptimalkan melalui proses pembelajaran secara berkelompok sehingga siswa dapat mengasah, melatih, menguji serta mengembangkan pengetahuannya dan kemampuan yang telah dimilikinya secara terus menerus dalam suatu pembelajaran (Rusman, 2010: 229). *Problem Based Learning* menurut Barrows & Tamblyn merupakan pendekatan yang menjadikan siswa sebagai pusat pembelajaran yang didalamnya mencakup elaborasi pengetahuan yang didapatkan dari interaksi sosial (Li & Tsai, 2017). *Problem Based Learning* digambarkan sebagai lingkungan belajar yang berpusat pada siswa dimana dalam prosesnya siswa dituntut untuk dapat membangun pengetahuannya sendiri serta bekerja sama untuk memecahkan masalah yang mendorong keberhasilan pembelajaran (Ahamad *et al.*, 2017). Pembelajaran dengan model ini melibatkan siswa secara langsung untuk memecahkan masalah melalui tahapan berdasarkan metode ilmiah sehingga siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan namun sekaligus memiliki keterampilan dalam memecahkan masalah (Tung, 2015: 228).

2.2.3 Karakteristik Model *Problem Based Learning*

Karakteristik dari *Problem Based Learning* menurut Tung (2015: 228-229), diantaranya adalah:

- a. Pembelajaran dimulai dengan suatu permasalahan
- b. Masalah harus dalam konteks dunia nyata yang kemungkinan pernah dialami oleh siswa
- c. Mengorganisasikan pelajaran yang berkaitan dengan masalah dan tidak berkaitan dengan disiplin ilmu tertentu
- d. Mempercayakan kepada siswa dalam membentuk dan menjalankan proses pembelajaran
- e. Memanfaatkan kelompok kecil dalam proses pembelajaran
- f. Membimbing siswa untuk mempresentasikan hasil yang siswa peroleh dari proses pembelajaran dalam bentuk produk atau kinerja

Sedangkan menurut Bektiarso (2015: 65), menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah memiliki tiga karakteristik yaitu:

- a. Pembelajaran fokus terhadap pemecahan masalah,

- b. Siswa adalah pemeran utama dalam hal pemecahan masalah sehingga penyelesaian permasalahan sepenuhnya tanggung jawab siswa,
- c. Guru hanya memberikan dukungan kepada siswa saat menyelesaikan permasalahan.

Sedangkan menurut Amir (2009: 22), karakteristik yang terdapat dalam proses *Problem Based Learning* meliputi:

- a. Pembelajaran berawal dari masalah
- b. Masalah yang dipakai dalam pembelajaran adalah masalah yang terdapat pada dunia nyata
- c. Masalah bersifat majemuk, solusi dari permasalahan tersebut menuntut siswa untuk dapat menggunakan konsep dari beberapa ilmu yang lainnya.
- d. Pemberian masalah membuat siswa merasa tertantang terhadap suatu inovasi dalam proses pembelajaran
- e. Siswa benar-benar dituntut untuk bisa belajar secara mandiri
- f. Pemanfaatan sumber pengetahuan yang tersedia menjadi lebih bermakna karena siswa dapat memanfaatkan sumber tersebut
- g. Siswa lebih aktif karena PBL melatih siswa untuk berinteraksi, bekerjasama dan bersosialisasi dengan anggota kelompok.

Secara garis besar model *Problem Based Learning* merupakan model yang terintegrasi terhadap pemberian masalah. Tujuan dari *Problem Based Learning* selain inovasi terhadap suatu pembelajaran, juga berpengaruh terhadap kemampuan siswa untuk lebih bisa mengoptimalkan intelektualnya. Abad ke-21 membutuhkan suatu pendekatan dimana terdapat perpaduan antara kemampuan intelektual dan kemampuan dalam memecahkan permasalahan sehingga lebih relevan dan bermakna serta kontekstual karena masalah yang diberikan merupakan masalah yang ada di dunia nyata (Rusman, 2017: 334). Keterampilan berpikir tingkat tinggi mulai diperhatikan dalam dunia pendidikan. Pendidikan diharapkan dapat membentuk generasi yang kritis, kreatif dan mampu berpikir tingkat tinggi. Dalam proses pelaksanaan *Problem Based Learning* dirancang masalah-masalah yang mampu membuat siswa mendapatkan ilmu pengetahuan penting, membuat siswa mahir dalam penyelesaian masalah, memiliki strategi

belajar yang sesuai dengan dirinya karena pembelajaran bersifat mandiri namun kecakapan dalam kerjasama antar individu juga diperhatikan (Amir, 2009:21).

2.2.4 Kelebihan dan Kekurangan *Problem Based Learning*

Kelebihan dan Kekurangan Model *Problem Based Learning* (PBL). Model *Problem Based Learning* atau pembelajarn berbasis masalah memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan model yang lain. Kelebihan pembelajarn berbasis masalah menurut Shoimin (2014:132), adalah sebagai berikut :

- a. Siswa lebih terampil memecahkan masalah yang berkaitan dengan dunia nyata
- b. Siswa lebih memiliki kesempatan membangun pengetahuannya sendiri
- c. Mengurangi beban siswa mempelajari materi, karena siswa hanya fokus mempelajari materi yang ada kaitannya dengan masalah yang sedang dihadapi
- d. Kerja kelompok memberi dampak positif terhadap aktifitas ilmiah siswa
- e. Siswa lebih aktif mencari informasi dari berbagai sumber
- f. Siswa bisa berintropeksi terhadap perkembangan kemampuannya
- g. Kesulitan belajar akan terminimalisir karena kelompok belajar lebih optimal dalam memahami suatu materi

Selain memiliki kelebihan, setiap model pembelajaran tentu memiliki kelemahan. Adapun kelemahan model pembelajaran berbasis masalah menurut Syaiful (2006: 93), antara lain :

- a. Pengetahuan dan pengalaman sangat diperlukan karena dalam menentukan batasan masalah setiap siswa memiliki kemampuan yang berbeda-beda
- b. Waktu untuk menerapkan model ini relatif lama
- c. Tantangan yang harus dihadapi adalah mengubah kebiasaan siswa yang umumnya terkesan pasif menjadi aktif, yang biasanya hanya memperoleh informasi dari guru menjadi mencari informasi dari sumber yang lain secara mandiri.

Problem Based Learning memiliki berbagai keunggulan dalam sudut pandang pendidikan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh *Smith*, selain dapat meningkatkan kemampuan dalam pemecahan masalah, *Problem Based Learning* juga dapat memperkuat daya ingat siswa karena konteks yang dipelajari terkait dengan pengalaman dan akan disimpan sebagai memori jangka panjang,

meningkatkan pemahaman siswa karena solusi dari sebuah permasalahan dicari sendiri oleh siswa, serta pengetahuan yang didapatkan lebih relevan dan sangat bermanfaat untuk dunia praktik saat siswa menghadapi masalah di lingkungan sosial nantinya, mendorong siswa untuk lebih maju pemikirannya dan mendorong untuk dapat bekerjasama serta melatih jiwa kepemimpinan (Amir, 2009: 27).

2.2.5 Unsur-unsur Model *Problem Based Learning*

Pembelajaran berbasis masalah diawali dengan aktivitas terhadap penyelesaian masalah, masalah yang diberikan kepada siswa merupakan permasalahan yang umunya berasal dari dunia nyata. Permasalahan tersebut telah disepakati atau sudah ditentukan terlebih dahulu sebelum ditugaskan kepada siswa. Dari masalah tersebut dapat diketahui bagaimana cara siswa berpikir tingkat tinggi dan keterampilan siswa terhadap kemampuan menemukan solusi dari suatu permasalahan. Dari masalah tersebut juga diharapkan terbentuknya pengetahuan baru karena siswa dituntut untuk bisa menyelesaikan suatu permasalahan secara mandiri. Dalam penerapannya, *Problem Based Learning* memiliki langkah-langkah pembelajaran pada proses penerapannya (Rusman, 2011:243), langkah-langkah tersebut disajikan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2.1 Sintaks model pembelajaran *Problem Based Learning*

Tahapan	Aktivitas
Fase 1 Orientasi siswa pada masalah atau mengarahkan siswa kepada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan keperluan yang dibutuhkan sebagai penunjang pembelajaran dan memberi motivasi pada siswa agar berperan aktif terhadap pemecahan masalah.
Fase 2 Mengorganisasikan siswa untuk belajar atau mempersiapkan siswa agar siap belajar	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang telah diberikan oleh guru
Fase 3 Membimbing penyelidikan individual dan kelompok	Guru mengarahkan siswa untuk dapat memperoleh informasi yang akan dikumpulkan dari sumber yang sesuai, guru juga membimbing siswa melakukan eksperimen agar mendapatkan hasil serta solusi yang tepat untuk permasalahan yang telah guru berikan.
Fase 4	Guru membantu siswa menyusun

Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	rancangandan menyiapkan hasil karya yang sesuai dengan laporan. Guru juga membantu siswa untuk berbagi tugas dengan anggota kelompok.
Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap hasil penyelidikan dan proses yang telah dilakukan.

Selain langkah-langkah dalam *Problem Based Learning*, terdapat unsur-unsur lain yang terdapat pada Problem Based Learning, unsur tersebut meliputi:

a. Sistem sosial

Model *Problem Based Learning* optimal apabila kondisi nyaman saat model *Problem Based Learning* sedang berlangsung. Nyaman yang dimaksud adalah kebebasan untuk melakukan proses interaksi antara guru dan murid dapat terjadi secara dua arah, tidak hanya berpusat pada satu pihak saja. Sistem sosial yang diharapkan adalah terbentuknya kelompok belajar yang heterogen serta dalam kelompok tersebut setiap anggota memiliki kesempatan yang sama untuk berpendapat dalam forum diskusi.

b. Prinsip reaksi

Peran guru sebagai motivator dan pengatur kelas sangat dibutuhkan pada proses *Problem Based Learning*. Peran tersebut dijelaskan secara lisan untuk memberi pengarahan kepada masing-masing peran agar mengikuti pembelajaran secara teratur.

c. Sistem pendukung

Sarana dan prasarana yang diperlukan dalam penerapan model *Problem Based Learning* meliputi LKS, buku pelajaran, LCD dan *Viewer*, alat eksperimen dan lain-lain.

d. Dampak instruksional dan Pengiring

Dampak dari model *Problem Based Learning* disertai peta berpikir 3D meliputi hasil belajar, respon siswa setelah mengikuti pembelajaran dan kemampuan berpikir kreatif siswa. Dampak pengiring yang diharapkan, setelah pembelajaran siswa menjadi lebih terampil dalam mengutarakan pendapat, lebih

aktif dalam mengikuti pembelajaran, kreatif dalam pemecahan masalah, dapat bekerja sama dengan anggota kelompok

Menurut Eggren & Kauchak, tahapan pada pembelajaran berbasis masalah ada 2 tahap. Tahap awal merupakan perencanaan pembelajaran yang didalamnya terdapat tahapan-tahapan meliputi; a. identifikasi topik pembahasan, b. menentukan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan, c. identifikasi masalah yang akan dicari solusinya, d. mengakses serta mencari beberapa pengetahuan dari berbagai sumber yang dapat digunakan sebagai penunjang dalam penyelesaian permasalahan (Bektiarso, 2015:66-68). Setelah tahap pertama sudah dilaksanakan maka tahap selanjutnya adalah menerapkan pengajaran untuk pembelajaran dimana dalam tahap kedua terdapat 4 fase yang harus dilaksanakan. Fase tersebut meliputi; a. mereview dan menyajikan masalah, b. menyusun strategi agar tujuan dapat tercapai, c. menerapkan strategi yang telah disusun, d. menyusun pembahasan serta mengevaluasi hasil yang telah didapatkan. Dari penjelasan diatas dapat diketahui bahwa dalam pelaksanaan pembelajaran *Problem Based Learning* membutuhkan beberapa tahapan agar dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Menurut Amir (2009: 24-25), menjelaskan dalam pelaksanaan *Problem Based Learning* siswa harus memahami proses pelaksanaannya. Proses tersebut terdiri dari 7 langkah, yaitu:

- a. Menyamakan pemahaman terhadap istilah dan konsep yang masih belum jelas, sehingga semua siswa memiliki pemahaman yang sama terhadap masalah yang akan diselesaikan.
- b. Merumuskan masalah yang berawal dari hubungan sebab akibat yang masih kurang jelas keterkaitannya pada fenomena-fenomena pada suatu permasalahan.
- c. Menganalisis masalah, tiap-tiap siswa pada kelompok berhak merumuskan hipotesis atau dugaan sementara dari masalah yang telah dianalisis.
- d. Menyusun secara sistematis gagasan-gagasan yang telah didapatkan dari hasil diskusi, beberapa gagasan yang telah didapatkan dipilah-pilah untuk di tentukan manakah yang dapat menunjang penemuan solusi dan mana gagasan yang bertentangan.

- e. Menghasilkan tujuan pembelajaran, karena dari beberapa tahapan yang sudah dilakukan sebelumnya siswa dapat mengukur dimana kelemahan serta kelebihan yang dimilikinya. Siswa sudah dapat mengetahui manakah yang perlu dikaji secara mendalam, karena tujuan masih berkaitan dengan masalah yang sudah dianalisis sebelumnya. Setelah menghasilkan tujuan pembelajaran dapat digunakan sebagai dasar gagasan yang akan dibuat di laporan.
- f. Penugasan secara individu yang telah diberikan, menuntut masing-masing individu mencari informasi tambahan yang relevan diluar forum sehingga masing-masing individu dapat belajar secara efektif.
- g. Menggabungkan dan menguji informasi baru yang telah didapatkan. Informasi baru yang didapatkan oleh masing-masing individu dipresentasikan secara berkelompok kepada kelompok lain, sedangkan kelompok yang menjadi peserta persentasi harus mendiskusikan, meringkas, meninjau ulang hasil yang didapatkan oleh kelompok lain secara kritis. Keterampilan dalam mengkomunikasikan hasil sangat dibutuhkan serta dikembangkan.

Langkah-langkah yang harus dilalui siswa dalam pembelajaran berbasis masalah adalah menemukan masalah yang kemudian diidentifikasi dengan cara mengumpulkan fakta dan data dari berbagai sumber. Hasil dari identifikasi masalah tersebut kemudian dibuatlah suatu rumusan masalah yang melatarbelakangi informasi yang telah didapatkan. Hipotesis dari rumusan masalah diusulkan hingga melakukan suatu penelitian dan percobaan sampai munculnya solusi (Rusman, 2010: 243).

2.3 Peta Berfikir Tiga Dimensi (3D)

Scaffolding adalah suatu bantuan yang diberikan kepada siswa untuk dapat lebih mampu dalam menghadapi suatu permasalahan. Bantuan yang diberikan dilakukan secara bertahap, sehingga saat siswa sudah mulai mampu menyelesaikan permasalahan tanpa bantuan, bantuan tersebut secara perlahan dihilangkan dan siswa menyelesaikan masalah tanpa menggunakan bantuan lagi (Septriana, *et al.*, 2014). *Scaffolding* sebagai bentuk bantuan bagi siswa dalam

membantu siswa dalam menyelesaikan masalah. Menurut Fisher (2010), *Scaffolding* dibedakan menjadi 4 macam, yaitu

- a. *Questionin*, untuk membantu siswa untuk dapat memahami sesuatu.
- b. *Prompting*, untuk memfasilitasi dalam memperoleh pengetahuan kognitif siswa saat bingung menyelesaikan sesuatu.
- c. *Cuecing*, untuk menarik perhatian siswa, sehingga siswa lebih fokus dengan yang sedang disampaikan guru.
- d. *Explaining*, untuk membantu siswa yang pemahamannya belum cukup untuk menyelesaikan masalah.

Peta pikiran (*mind map*) adalah suatu bantuan (*scaffolding*) yang berisi tentang kumpulan konsep, ide, tugas atau hal-hal penting bersifat informasi yang disajikan dalam bentuk diagram radial-hierarkis non linier. Informasi yang disajikan berkaitan dengan topik yang sedang didiskusikan yang bentuknya kata kunci, simbol, gambar ataupun penanda tertentu dengan tujuan agar informasi tertentu dapat dipelajari dan diingat dengan cepat dan efisien (Tung, 2015:235). Peta berpikir atau peta konsep di dalamnya mencakup tentang hubungan antara konsep-konsep yang memiliki keterkaitan antara variabel satu dengan variabel lainnya, sehingga dapat mempermudah siswa dalam mengklasifikasikan pokok-pokok penting yang terdapat dalam suatu materi (Chen, *et al.*, 2018: 3).

Dalam proses berpikir menghubungkan antara pengetahuan dan pengalaman sangat diperlukan. Pengetahuan akan sangat efektif apabila diperoleh dari proses yang dialami oleh siswa. Proses yang sangat penting dalam mengaitkan konsep adalah diperlukan pengetahuan tentang ciri-ciri utama, karakteristik, komponen yang berkaitan dengan konsep yang akan di gunakan. Proses penalaran dimulai dari kegiatan pengamatan yang terbentuk dari suatu proposisi sejenis, berdasarkan beberapa proposisi yang sebelumnya telah diketahui atau dianggap sudah benar (Tung, 2015:223). Peta konsep merupakan suatu hasil presentasi visual yang memiliki keterkaitan antara hubungan antar konsep, pengelompokan konsep, dan hierarki konsep (Tung, 2015:220).

Peta berpikir 3D merupakan kumpulan dari beberapa komponen seperti gambar, informasi masalah, hubungan antar konsep beserta kata kuncinya serta

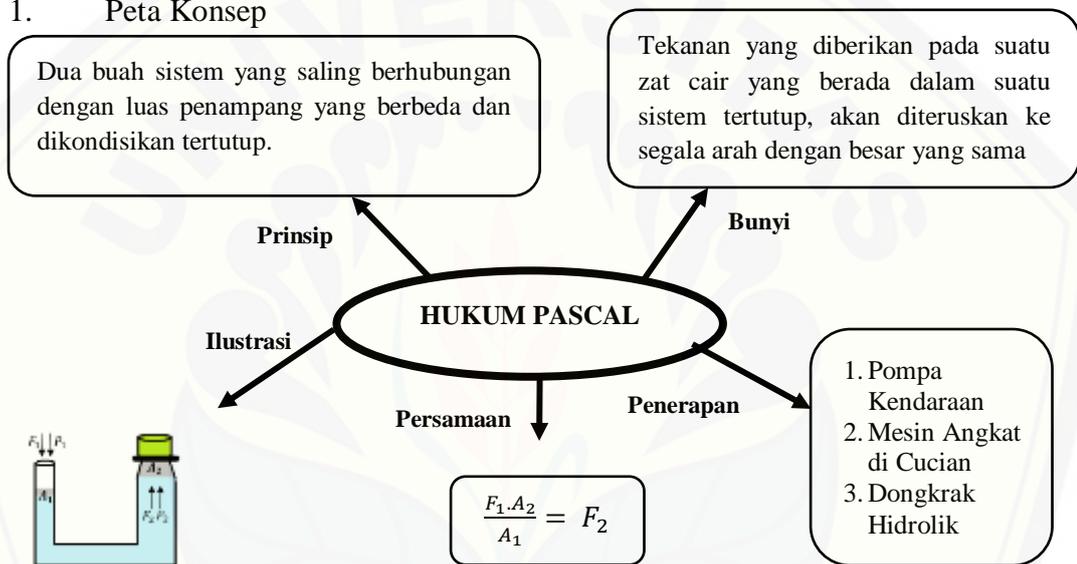
hipotesa dari penalaran yang didapatkan dari penyelidikan sehingga memungkinkan siswa dapat menggabungkan pengetahuannya ke dalam suatu peta yang disebut peta berpikir 3D (Chen, *et al.*, 2018). Peta berpikir 3D merupakan implementasi dari representasi secara eksternal, dimana representasi eksternal tersebut didapatkan dari pengetahuan atau informasi yang telah dimiliki yang kemudian diwujudkan dalam bentuk peta, diagram, tabel atau gambar yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya (Chen, *et al.*, 2018). Representasi secara eksternal berdampak pada pembelajaran, karena dalam penerapannya siswa dituntut untuk dapat menemukan solusi dari permasalahan menggunakan dimensi kognitif, metakognitif dan sosial. Berdasarkan survey terbuka yang dilakukan oleh Chen, *et al.*, (2018) menunjukkan bahwa Peta Berpikir 3D dapat membantu dalam beberapa aspek pemecahan masalah. Sistem pembelajaran yang dihasilkan dari penerapan Peta Berpikir 3D sebagai bantuan dalam pembelajaran inkuiri membantu siswa dalam pemahaman yang lebih baik tentang proses dan prinsip-prinsip pembelajaran.

Dimensi yang digunakan pada Peta Berpikir 3D, masing-masing mempunyai manfaat terhadap pembelajaran yang berbeda-beda namun saling melengkapi (Wang, *et al.*, 2017). Dimensi kognitif berperan terhadap perolehan pengetahuan dimana cara yang digunakan tidak terlalu membebankan kepada siswa karena pengetahuan tersebut didapatkan dari pengetahuan yang telah siswa ketahui sebelumnya. Sedangkan dimensi metakognitif berhubungan dengan kemungkinan-kemungkinan yang bisa dilakukan oleh siswa untuk mendapatkan solusi dari suatu permasalahan. Untuk dimensi sosial lebih kepada penerapan yang dilakukan pada proses pembelajaran, karena pada dimensi sosial menekankan siswa untuk dapat membangun hubungan dengan teman sesama baik dalam kelompok atau dalam kelas pada proses pembelajaran yang sedang berlangsung (Roth, *et al.*, 1998). Sehingga pembelajaran akan lebih optimal karena pembelajaran tidak hanya berpusat pada kemampuan secara kognitif tapi juga mengoptimalkan kemampuan-kemampuan lainnya.

Peta berpikir 3D terdiri dari tiga bagian, yang meliputi: peta konsep, tabel data, dan peta penalaran. Bagian-bagian tersebut memiliki ciri tersendiri dalam

menyusun peta berpikir 3D. Peta konsep lebih mencerminkan tentang kausal atau hubungan sebab akibat dari suatu konsep ke konsep lainnya yang mendasari suatu permasalahan. Tabel data berisi hasil percobaan yang telah dilakukan yang bisa dijadikan sebagai bukti ilmiah. Peta penalaran merupakan representasi dari hubungan antara bukti yang telah didapatkan dengan hipotesis yang telah dibuat sebelumnya, peta penalaran juga bisa didapatkan dengan cara mengaitkan beberapa konsep hingga terbentuknya pembuktian dari masalah yang sedang diselesaikan. Beberapa peta yang disajikan dalam peta berpikir 3D adalah:

1. Peta Konsep



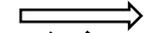
2. Tabel Data

No	Sistem A		Sistem B	
	F (N)	A (cm ²)	F (N)	A (cm ²)
1.	50	5	...	3
2.	60		...	
3.	70		...	

3. Peta Penalaran



Keterangan:

	: Hipotesis		: Bukti Pengetahuan
	: Bukti Data		: Bukti Pendukung
	: Alasan yang lebih dalam		: Penolakan Bukti
	: Hipotesis yang ditolak	Hxxx	: Nomor Hipotesis

(Sumber: Modifikasi dari Chen, *et al.*, 2018).

2.4 Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan (*performance*) yang dapat teramati dalam diri seseorang dan disebut kapabilitas (Jufri, 2013:58). Dimiyati dan Mudjiono (2006: 3-4), menyebutkan bahwa hasil belajar merupakan hasil dari suatu interaksi tindak belajar dan tindak mengajar. Dari sisi guru, tindak mengajar diakhiri dengan proses evaluasi hasil belajar. Sedangkan Sudjana (2011: 22), menyatakan “hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya”. Arikunto (2006: 54) menjelaskan bahwa hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku, dimana perubahan tersebut tergambar dalam aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. Bektiarso (2015: 131) menjelaskan bahwa secara teoritik ada beberapa teori mengenai penilaian terhadap hasil belajar, namun yang umum digunakan adalah hasil belajar kognitif, psikomotorik, dan afektif. Hasil belajar dapat diketahui dari adanya evaluasi hasil belajar yang didalamnya berisi kegiatan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan siswa dalam memperoleh pengetahuan dari proses pembelajaran. Jadi dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah suatu kemampuan yang dimiliki oleh siswa setelah menerima proses pembelajaran atau pengalaman pembelajaran. Kategori hasil belajar kognitif dibedakan menjadi enam, antara lain :

- a. Mengingat, implikasinya berupa mengetahui dan mengingat konsep, fakta, prinsip.
- b. Memahami, diekspresikan dalam bentuk kemampuan memahami informasi, menjelaskan makna, menginterpretasi fakta untuk dimanfaatkan dalam situasi lain.

- c. Menerapkan adalah kemampuan untuk menggunakan atau menerapkan pengetahuan yang dimiliki pada situasi konkret atau situasi baru.
- d. Menganalisis adalah usaha memilah suatu konsep atau struktur menjadi unsur-unsur atau bagian-bagian sehingga jelas susunannya.
- e. Mengevaluasi adalah kemampuan menyatukan unsur-unsur atau bagian bagian ke dalam satu kesatuan yang utuh.
- f. Menciptakan meliputi kemampuan menghasilkan sesuatu yang bermakna dan memberikan hasil nyata (Jufri, 2013:60-64).

Menurut Sudjana (2002:17), hasil belajar merupakan perubahan yang dialami siswa setelah mengikuti beberapa tahapan-tahapan dalam belajar. Hasil belajar tersebut terdiri dari tiga ranah yang meliputi; ranah kognitif, afektif dan psikomotorik. Ranah kognitif merupakan hasil dari kemampuan intelektual dimana didalamnya terdapat beberapa indikator seperti; pengetahuan, pemahaman, pengaplikasian, menganalisis, mensintesis dan mengevaluasi. Sedangkan ranah afektif berhubungan dengan sikap siswa yang terdiri dari; penerimaan, mereaksikan, penilaian, pengorganisasian, dan internalisasi. Dan yang terakhir merupakan ranah psikomotorik yang didalamnya meliputi; hasil belajar keterampilan dan kemampuan dalam melakukan sesuatu seperti gerak refleks, keterampilan gerakan dasar, perseptual, ketepatan dalam mengendalikan sesuatu, gerakan keterampilan kompleks, dan gerakan ekspesif dan interpretatif (Sudjana, 2002:22-23). Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar meliputi faktor eksternal (luar) dan faktor internal (dalam). Faktor eksternal merupakan faktor dari luar diri siswa yang meliputi guru sebagai pembimbing pembelajaran, sarana dan prasarana yang tersedia, kebijakan dalam evaluasi penilaian pembelajaran, lingkungan sosial siswa di sekolah, kurikulum. Sedangkan faktor internal merupakan faktor yang berasal dari dalam diri siswa dimana faktor tersebut meliputi kesiapan dalam mengikuti pembelajaran, motivasi belajar, minat mengikuti pembelajaran, konsentrasi belajar, kemampuan mengolah bahan belajar, kemampuan mengembangkan pengetahuan sebagai hasil pembelajaran, rasa percaya diri, cita-cita, dan tingkat intelektual siswa. (Dimiyati & Mudjiono, 2006:260).

2.5 Kemampuan Berpikir Kreatif

Berpikir adalah suatu rangkaian kegiatan dimana didalamnya terdapat aktivitas yang dapat menghasilkan ide, gagasan, konsep-konsep yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam penyelesaian masalah (Hasanah, *et al.*, 2019). Menurut Tung (2015: 226), kreativitas adalah kemampuan menghasilkan karya baru dari beberapa gabungan karya berdasarkan data, fakta, informasi, atau unsur yang ada. Kreatif adalah suatu hal yang dihasilkan dari cara yang tidak biasa melalui kemampuan berpikir yang dapat digunakan sebagai solusi unik dari suatu permasalahan. Berpikir secara kreatif diperlukan dalam suatu pembelajaran. Pemikiran dapat dibedakan menjadi dua, yaitu: *Convergent thinkink* adalah pemikiran yang bertujuan menghasilkan jawaban yang benar dari sebuah tes yang berkaitan dengan kecerdasan konvensional. Sedangkan *Divergent thinkink* adalah untuk menghasilkan banyak jawaban bagi pertanyaan yang sama dan berkarakteristik lebih kreatif (Tung, 2015:226).

Menurut Kurniawan (2016: 164) menjelaskan, kemampuan berpikir kreatif sangat diperlukan dalam suatu pembelajaran, siswa yang kreatif relatif lebih mudah menyelesaikan suatu permasalahan. Individu yang kreatif adalah individu yang mampu menghasilkan bermacam-macam kemungkinan jawaban (Istiyono, *et al.*, 2018). Berpikir kreatif diperlukan dalam pembelajaran fisika agar siswa mampu menggunakan konsep dan prinsip fisika dalam menjelaskan berbagai peristiwa alam. Tujuan pembelajaran kreatif di sekolah adalah mempermudah siswa dalam menghasilkan ide-ide yang dapat digunakan untuk penyelesaian suatu permasalahan. Saat siswa terbiasa berpikir secara kreatif siswa tidak lagi kebingungan saat diberi suatu kasus untuk dipecahkan, selain itu siswa juga akan lebih terampil menemukan solusi. Hakikat kreatif adalah serangkaian proses dimana didalamnya terdapat kegiatan yang melibatkan kemampuan siswa dalam mengatasi suatu masalah dan menghasilkan implikasi pada pembentukan sikap dan karakter. Terdapat 4 kinerja kreatif, yaitu:

- a. Kreatif merupakan keterampilan dalam ranah psikomotorik yang bersifat khusus.

- b. Kreatif juga merupakan keterampilan dalam ranah kognitif, karena dalam pengaplikasiannya terdapat suatu upaya agar kecerdasan dapat diasah dalam suatu pembelajaran.
- c. Kreatif merupakan keterampilan dalam ranah afektif, karena kreatif membawa implikasi terhadap sikap dan karakter siswa.
- d. Kreatif dapat menghasilkan suatu karya yang memuat 3 keterampilan dalam ranah psikomotorik, afektif, dan kognitif.

Berpikir kreatif memiliki beberapa aspek, diantaranya *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian) dan *elaboration* (perincian) (Istiyono, *et al.*, 2018). Setiap aspek yang dihadirkan dalam tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif memiliki beberapa indikator yang dapat digunakan untuk melihat tingkat kreativitas siswa.

Menurut Sembrada (2017: 10), ada 5 tingkatan dalam berpikir kreatif yaitu tingkat 0 yang artinya tidak kreatif, sedangkan tingkat 1 berarti kurang kreatif, tingkat 2 artinya cukup kreatif, tingkat 3 berarti kreatif, dan tingkat 4 yang artinya sangat kreatif. Setiap tingkatan memiliki karakteristiknya masing-masing, berikut merupakan karakteristik dari masing-masing tingkatan kemampuan berpikir kreatif, dimana setiap tingkatan memiliki karakteristik yang digambarkan oleh tabel berikut:

Tabel 2.2 Tingkatan dari karakteristik berpikir kreatif

Tingkat Keterampilan Berpikir Kreatif	Karakteristik
Tingkat 0 (Tidak Kreatif)	Tidak dapat mengatasi persoalan dengan lebih dari satu solusi dan tidak dapat mengembangkan alternatif lain dalam mengatasi persoalan. Tidak memenuhi aspek <i>originality</i>, <i>flexibiliti</i> dan <i>fluency</i>.
Tingkat 1 (Kurang Kreatif)	Hanya dapat mengatasi persoalan dengan lebih dari satu solusi tetapi tidak dapat mengembangkan solusi serta tidak terdapat kebaruan dari solusi. Memenuhi aspek <i>Fluency</i>.
Tingkat 2 (Cukup Kreatif)	Dapat mengatasi persoalan dengan satu solusi yang berbeda sifatnya dari aspek yang lain namun tidak lancar dan tidak

	luwes. Memenuhi aspek <i>Originality</i>.
	Dapat mengatasi persoalan dengan mengembangkan solusi namun bukan hal yang baru dan bukan pula jawaban yang lancar. Memenuhi aspek <i>Flexibility</i>.
Tingkat 3 (Kreatif)	Dapat mengatasi persoalan lebih dari satu solusi, tetapi tidak dapat mengembangkan alternatif lain untuk mengatasi masalah. Satu solusi bersifat baru. Memenuhi aspek <i>originality</i> dan <i>fluency</i>.
Tingkat 4 (Sangat Kreatif)	Dapat mengatasi persoalan dengan lebih dari satu solusi dan mengembangkan alternatif lain untuk memecahkan persoalan namun tidak memiliki cara yang berbeda dengan yang lain. Memenuhi aspek <i>flexibility</i> dan <i>fluency</i>. Dapat mengatasi persoalan dengan lebih dari satu solusi dan dapat mengembangkan cara lain untuk mengatasinya. Memenuhi aspek <i>originality</i>, <i>flexibility</i>, dan <i>fluency</i>.

(Sumber : Sembrada, 2017:10-12).

Indikator yang dikembangkan oleh Suastra dan Yasmini (2013), dijabarkan dalam tabel berikut:

Tabel 2.3 Indikator aspek berpikir kreatif

ASPEK BERPIKIR	PERILAKU SISWA
Berpikir Lancar	Menjawab pertanyaan dengan beberapa jawaban
1. Mencetuskan banyak ide, gagasan, pertanyaan, jawaban, atau solusi.	Mengembangkan beberapa gagasan dari suatu permasalahan
2. Memberikan banyak saran dan cara untuk melakukan berbagai hal	Lancar menyampaikan gagasan-gagasannya
3. Tidak hanya menghasilkan satu jawaban, tapi banyak jawaban	Melakukan aktivitas lebih cepat dari yang dilakukan siswa lain
	Dapat menemukan kesalahan dan kelemahan dari suatu obyek dengan cepat
	Mengajukan banyak pertanyaan
Berpikir Luwes	Memberikan penafsiran yang bervariasi terhadap suatu obyek berupa gambar, cerita atau masalah
1. Menghasilkan gagasan, jawaban atau solusi dengan banyak variasi	

<ol style="list-style-type: none"> 2. Mampu melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda 3. Mampu mencari alternatif atau cara yang berbeda-beda 4. Mampu mengubah pemikiran 	<p>Menggunakan cara yang berbeda-beda dalam menerapkan suatu konsep</p> <p>Mempertimbangkan suatu kondisi dan situasi yang berbeda dengan yang lain</p> <p>Cara yang digunakan dalam menyelesaikan masalah terdiri dari bermacam-macam cara</p> <p>Mengategorikan beberapa hal yang berbeda-beda</p> <p>Mampu mencari alternatif lain secara spontan</p>
<p>Berpikir Orisinal</p>	<p>Memikirkan hal-hal yang belum pernah terpikirkan oleh orang lain</p> <p>Mempertimbangkan cara lama dan berusaha memikirkan cara yang baru</p> <p>Memilih desain yang tidak beraturan dalam merancang sesuatu</p> <p>Memilih cara berpikir yang tidak biasa dilakukan orang lain</p> <p>Mencari pendekatan baru dari yang <i>stereotype</i></p> <p>Setelah menelaah gagasan segera memikirkan cara penyelesaian baru</p> <p>Lebih gemar mensitesa daripada menganalisis</p>
<p>Berpikir Elaboratif</p>	<p>Mencari arti secara mendalam mengenai pemecahan masalah dengan langkah-langkah yang sistematis</p> <p>Mengembangkan gagasan orang lain menjadi lebih lengkap dan detail</p> <p>Mencoba atau melakukan uji coba terhadap detail-detail sebelum menempuh arah dalam menemukan solusi</p> <p>Mempunyai rasa keindahan yang besar, sehingga tidak puas dengan penampilan yang sederhana</p> <p>Menambah komponen lain seperti garis, warna atau tanda terhadap hasil sendiri atau hasil karya orang lain</p>

Indikator berpikir kreatif yang terdiri dari empat aspek yang meliputi *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian) dan *elaboration* (perincian) dapat dilihat pada tabel 2.4 berikut:

Tabel 2.4 Indikator kemampuan berpikir kreatif

Indikator KBK	Perilaku KBK
Berpikir Lancar (<i>Fluency</i>)	Menemukan jawaban relevan dalam jumlah yang banyak Pemikiran mengalir secara lancar
Berpikir Luwes (<i>Flexibility</i>)	Menemukan jawaban yang berbeda-beda Dapat memecahkan permasalahan dengan berbagai cara Pemikiran memiliki arah yang bervariasi
Berpikir Orisinil (<i>Originality</i>)	Menghasilkan gagasan yang masih asli, terkadang terkesan aneh Sedikit bahkan belum ada orang yang memikirkan gagasan itu Menguraikan, menjelaskan serta memperkaya gagasan
Berpikir Rinci (<i>Elaboration</i>)	Menguraikan secara rinci Memperkaya gagasan dengan cara menambah dan mengembangkan Memperluas suatu gagasan

(Moeloek, *et al.*, 2010)

Jawaban tes kemampuan berpikir kreatif menurut Arikunto (2010), dapat dinilai dengan memberikan skor dari 0 sampai 4. Penjabaran skor tersebut meliputi,

a. *Fluency* (kelancaran)

Skor 0 : Tidak menjawab sama sekali

Skor 1 : Memberikan jawaban namun salah

Skor 2 : Memberikan jawaban yang benar tetapi kurang lengkap dan jelas

Skor 3 : Memberikan jawaban yang jelas tetapi tidak sistematis

Skor 4 : Memberikan jawaban banyak, benar, lengkap, jelas dan sistematis

b. *Originality* (keaslian)

Skor 0 : Tidak menjawab sama sekali

Skor 1 : Memunculkan ide namun bukan solusi penyelesaian yang tepat

Skor 2 : Memunculkan ide yang sudah mengarah pada solusi penyelesaian yang belum tepat

Skor 3 : Memunculkan ide yang sudah mengarah pada solusi penyelesaian yang mendekati tepat namun belum sempurna

Skor 4 : Memunculkan ide yang sudah mengarah pada solusi penyelesaian dengan tepat dan sempurna

c. *Elaborate* (kerincian)

Skor 0 : Tidak menjawab sama sekali

Skor 1 : Memunculkan ide namun belum mengarah pada solusi penyelesaian yang tepat

Skor 2 : Memunculkan ide yang sudah mengarah pada solusi penyelesaian tepat namun terdapat kesalahan jawaban dalam langkah penyelesaiannya

Skor 3 : Memunculkan ide dengan tepat namun belum sempurna dan jawaban mendekati tepat

Skor 4 : Memunculkan ide dengan tepat, sempurna dan jawaban yang tepat

d. *Flexibility* (keluwesan)

Skor 0 : Tidak menjawab sama sekali

Skor 1 : Memberikan ide namun jawaban tidak relevan

Skor 2 : Menyampaikan ide dengan tepat namun terdapat kesalahan jawaban dalam langkah penyelesaiannya

Skor 3 : Menyampaikan ide dengan tepat namun belum sempurna dan jawaban mendekati tepat

Skor 4 : Menyampaikan ide dengan banyak variasi, tepat, sempurna dan jawaban yang tepat.

Menurut Fitriani, (2015: 13) menjelaskan bahwa kreatif dapat dicirikan dengan kemampuan berpikir secara divergen. Dimana berpikir secara divergen memiliki makna respon dari individu dalam berbagai alternatif yang merupakan variasi ide tentang berbagai hal yang bersangkutan dengan pembicaraan atau informasi yang sedang dibicarakan. Indikator berpikir kreatif meliputi beberapa hal, diantaranya adalah:

a. *Fluency* (Kelancaran)

Kemampuan dalam menghasilkan banyak gagasan ataupun solusi-solusi dari suatu permasalahan. Individu yang dapat berpikir lancar tidak akan kesulitan dalam menemukan ide-ide, banyaknya gagasan yang individu hasilkan menandakan seberapa besar kemampuan individu dalam aspek berpikir lancar.

b. *Flexibility* (Keluwesan)

Kemampuan untuk menemukan bermacam-macam solusi atau pendekatan suatu permasalahan, kemampuan ini tidak berhubungan dengan banyaknya gagasan namun variasi dari gagasan yang dapat didapatkan. Sehingga individu

tidak hanya mampu menghasilkan gagasan-gagasan secara homogen namun secara heterogen.

c. *Originality* (Keaslian)

Kemampuan untuk menghasilkan gagasan dengan cara-cara yang khas, tidak klise serta gagasan yang dihasilkan jarang atau bahkan belum pernah dicetuskan oleh orang lain.

d. *Elaboration* (Elaborasi)

Kemampuan dalam melengkapi situasi atau situasi dengan tujuan untuk melengkapi agar permasalahan dapat dimaknai secara jelas dan terperinci secara detail. Kemampuan ini umumnya didalamnya berisi tabel, grafik, gambar proses, gambar ilustrasi, permodelan, kata-kata dan lain-lain.

Kemampuan dalam berpikir kreatif menurut Putra, *et al.*, (2012:23) dicirikan berdasarkan beberapa komponen, dimana diantaranya meliputi:

- a. Kemampuan dalam menanggapi informasi yang diberikan, yaitu menunjukkan apa yang diketahui baik secara tersirat maupun tersurat dalam informasi yang nantinya akan dikaji serta dicari solusi apabila informasi yang diberikan berupa permasalahan.
- b. Kemampuan dalam menyelesaikan suatu permasalahan dengan berbagai solusi yang beragam (kefasihan).
- c. Kemampuan dalam mengembangkan solusi atau cara hingga menghasilkan cara lain disertai penjelasan tentang metode penyelesaian itu (keluwesan).
- d. Kemampuan menganalisis jawaban dengan berbagai metode penyelesaian dan kemudian menghasilkan metode baru yang berbeda dari sebelumnya.

2.6 Model *Problem Based Learning* disertai peta berpikir tiga dimensi (3D)

Model *Problem Based Learning* disertai peta berpikir merupakan suatu model yang kegiatan pembelajarannya berpusat pada siswa. Peta berpikir 3D dalam model tersebut berperan sebagai bantuan yang diimplementasikan dalam tahapan-tahapan model *Problem Based Learning*. Dalam hal ini, siswa belajar berorientasi kepada suatu permasalahan dimana permasalahan disajikan oleh guru melalui LKS yang diselesaikan siswa secara berkelompok. LKS yang diberikan kepada siswa memuat peta berpikir 3D yang melatih siswa untuk berpikir kreatif

serta mempermudah siswa dalam menggabungkan bukti pengetahuan yang diperoleh dari peta konsep dan bukti data yang didapatkan dari percobaan. LKS yang diberikan disesuaikan dengan tahapan-tahapan dari *Problem Based Learning*. Implementasi dari Peta Berpikir 3D dalam penerapannya pada model *Problem Based Learning* dapat dilihat pada Tabel 2.5 di bawah ini,

Tabel 2.5 Implementasi peta berpikir 3D dalam model *Problem Based Learning*

Tahapan <i>Problem Based Learning</i>	Implementasi Peta Berpikir 3D
Fase 1 Orientasi siswa pada masalah atau mengarahkan siswa kepada masalah	Siswa menganalisis variabel-variabel dalam sebuah permasalahan. Variabel tersebut nantinya digunakan dalam menyusun hipotesis atau dugaan sementara.
Fase 2 Mengorganisasikan siswa untuk belajar atau mempersiapkan siswa agar siap belajar	Siswa dituntut untuk bisa memberikan hipotesis atau dugaan sementara atas rumusan masalah yang ada, dimana hipotesis tersebut nantinya dibuktikan dengan suatu percobaan. Hipotesis yang telah dibuat dapat digunakan sebagai informasi tambahan dalam mengisi peta konsep.
Fase 3 Membimbing penyelidikan individual dan kelompok	Percobaan yang dilakukan menghasilkan besaran-besaran yang nantinya disajikan ke dalam tabel data.
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Hasil Percobaan diletakkan dalam tabel data, untuk mempermudah dalam menganalisis besaran-besaran hasil percobaan
Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Peta penalaran disusun berdasarkan beberapa pertanyaan yang telah disajikan sebelumnya. Peta penalaran merupakan implementasi pengembangan antara peta konsep dan tabel data hasil percobaan.

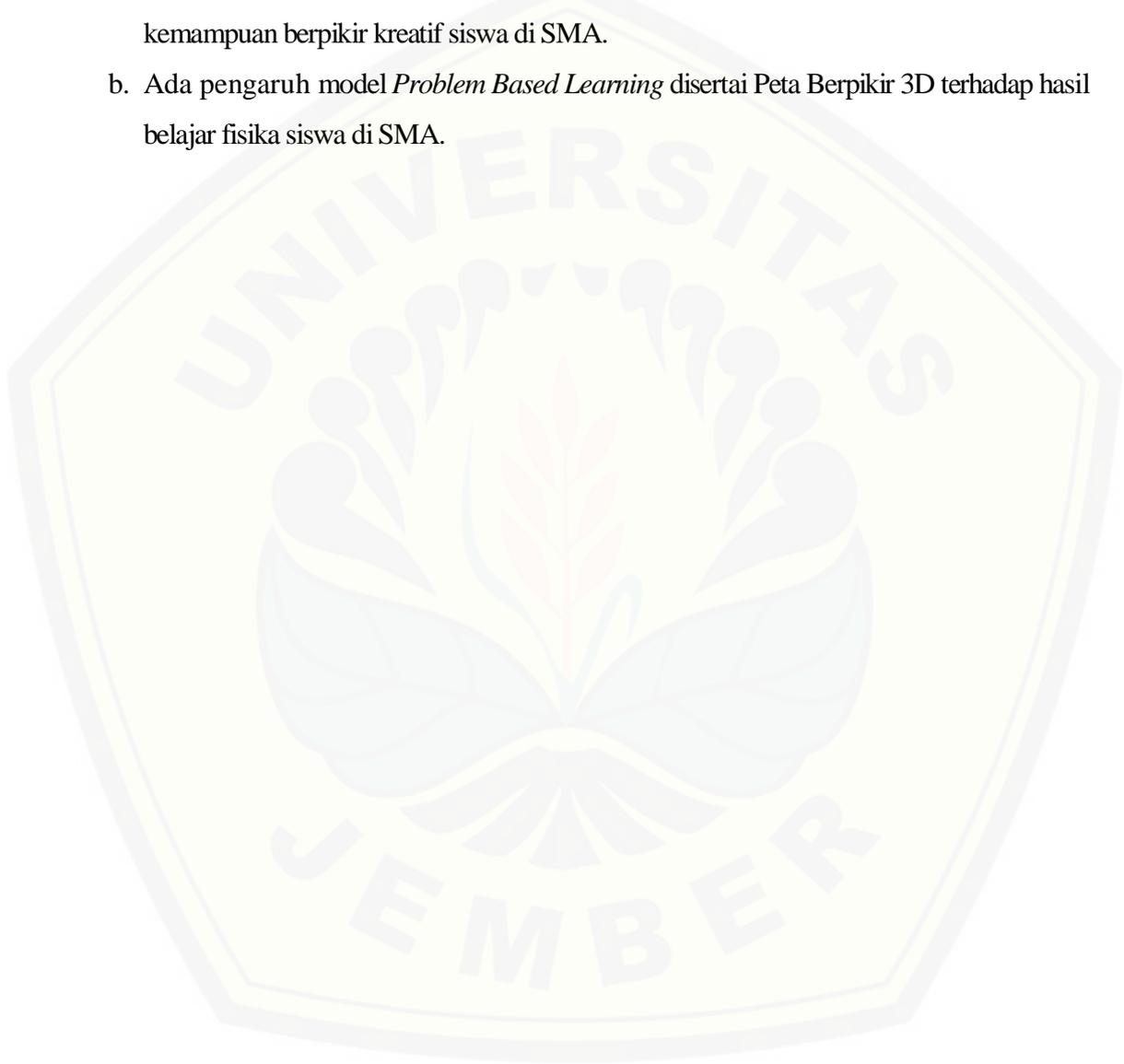
Adapun perilaku guru dalam pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* disertai peta berpikir 3D adalah sebagai berikut

- a. Guru menyiapkan pembelajaran.
- b. Guru menyajikan masalah dengan bantuan peta berpikir 3D melalui LKS.
- c. Guru melakukan pembelajaran sesuai dengan tahapan-tahapan dalam model *Problem Based Learning*.

- d. Guru melakukan evaluasi siswa setelah pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* disertai peta berpikir 3D.

2.7 Hipotesis Penelitian

- a. Ada pengaruh model *Problem Based Learning* disertai Peta Berpikir 3D terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa di SMA.
- b. Ada pengaruh model *Problem Based Learning* disertai Peta Berpikir 3D terhadap hasil belajar fisika siswa di SMA.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kelas X SMAN 1 Jenggawah-Jember. Dalam menentukan tempat penelitian, peneliti menggunakan metode *purposive sampling area*, artinya daerah dengan sengaja dipilih berdasarkan tujuan dan pertimbangan tertentu, diantaranya adalah keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh (Arikunto, 2010:183). Waktu penelitian ini dilaksanakan pada semester gasal tahun pelajaran 2019/2020 dengan mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

- a. Sekolah bersedia menjadi tempat sasaran penelitian.
- b. Sekolah menerapkan kurikulum 2013.
- c. Pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* disertai peta berpikir 3D belum pernah diterapkan dalam pembelajaran fisika di sekolah tersebut.

3.2 Penentuan Populasi dan Sampel Penelitian

Menurut Gumanti, *et al.*, (2016:186), populasi adalah keseluruhan kelompok dalam suatu wilayah yang diminati oleh peneliti sebagai bahan penelitian. Populasi merupakan keseluruhan dari manusia, kejadian, atau benda yang berkumpul membentuk sebuah kelompok dan secara terencana menjadi sasaran penelitian hingga menghasilkan suatu kesimpulan di akhir penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIPA.

Menurut Nazir (2009:273), sampel adalah subset dari populasi. Sampel adalah kumpulan dari *unit sampling*, yang biasanya ditarik dari sebuah *frame* atau daftar unit yang tersedia. Menurut Gumanti, *et al.*, (2016:186), sampel adalah sebagian dari keseluruhan populasi yang dipilih karena telah mewakili serta dapat mencukupi profil sampel sebagai sumber data dalam suatu penelitian. Hal awal yang harus dilakukan oleh peneliti dalam menentukan sampel yang akan dipakai dalam penelitian adalah uji homogenitas terhadap populasi. Uji homogenitas menggunakan SPSS 23 dengan uji *one way ANOVA* terhadap nilai ulangan pada

bab sebelumnya yang telah diberikan oleh guru mata pelajaran. Uji ini dilakukan untuk melihat keseragaman variasi sampel dari suatu populasi. Setelah uji homogenitas dapat diketahui apakah sampel sudah homogen atau belum homogen. Apabila sudah homogen maka penelitian melanjutkan untuk memilih sampel dengan metode *cluster random sampling* atau pengambilan secara acak dari anggota kelompok yang terhimpun dalam kelas (*cluster*). Apabila populasi belum homogen maka penentuan sampel dilakukan berdasarkan nilai rata-rata ulangan harian yang relatif sama. Dengan demikian bisa diperoleh kelas kontrol dan kelas eksperimennya (Arikunto, 2016:318).

3.3 Jenis dan Desain Penelitian

3.3.1 Jenis penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan jenis penelitian kuantitatif yang membandingkan antara variabel satu dengan lainnya atau menghubungkan 2 variabel untuk menentukan hubungan sebab akibat antar keduanya (Creswell, 2012). Penelitian eksperimen dilakukan dengan cara memberi perlakuan yang berbeda pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Perlakuan tersebut berupa pemberian pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* disertai peta berpikir 3D dan kelas kontrol diberi pembelajaran dengan model yang biasa dilakukan oleh guru. Hasil pembelajaran dari kedua kelas tersebut kemudian dibandingkan.

3.3.2 Desain penelitian

Desain penelitian menggunakan *Post-test Only Control Design* seperti yang ditunjukkan pada tabel:

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Posttest Only Control Design*

R	X	O_1
R	-	O_2

(Dantes, 2017:16).

Keterangan:

R = Randomisasi kelas sampel

X = Perlakuan terhadap Pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* disertai peta berpikir 3D

O_1 = Data hasil *posttest* kelas eksperimen

O_2 = Data hasil *posttest* kelas kontrol

Kelebihan menggunakan design penelitian *random posttest only control design* adalah memiliki validitas yang lebih tinggi karena memiliki keacakan dan juga kontrol, serta pengaruh keterkaitan antara pengukuran pertama dan kedua tidak ada karena tidak dilaksanakannya *pretest*.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel yang terdapat dalam penelitian ini meliputi:

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dari penelitian ini yaitu Model Pembelajaran *Problem Based Learning* disertai peta berpikir 3D.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif. Hasil belajar adalah hasil yang didapatkan siswa setelah melaksanakan tes yang diberikan oleh peneliti. Hasil belajar berbentuk nilai hasil belajar dari suatu mata pelajaran tertentu yang berupa kemampuan kognitif setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* disertai peta berpikir 3D. Kemampuan berpikir kreatif merupakan keterampilan dimana didalamnya terdapat indikator berpikir kreatif yang harus dicapai siswa adalah elaborasi (*elaboration*), kelancaran (*fluency*), orisinal (*originality*), dan keluwesan (*flexibility*) (Sari, 2016).

3.5 Definisi Operasional

3.5.1 Peta Berpikir Tiga Dimensi (3D)

Peta berpikir 3D terdiri dari 3 komponen. Komponen tersebut meliputi tabel data, peta konsep dan peta penalaran. Ketiga komponen tersebut dimasukkan

kedalam LKS dengan model yang dipakai yaitu model *Problem Based Learning*. Peta berpikir menyajikan beberapa komponen diantaranya adalah tabel data yang mencatat tentang hasil percobaan yang dilakukan oleh siswa. Komponen lainnya adalah peta konsep yang dibuat berbentuk seperti jaring-jaring yang menghubungkan konsep satu dengan konsep lainnya. Komponen yang terakhir adalah peta penalaran yang merupakan representasi dari hubungan bukti diantara hipotesis dan data yang dikaitkan dengan konsep-konsep khusus pada peta konsep. Peta penalaran disusun dari hasil tabel data dan peta konsep serta dari data-data informasi lainnya.

3.5.2 Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan hasil perolehan skor akhir setelah siswa mengikuti *posttest* dari mata pelajaran yang sedang dipakai sebagai subjek penelitian. Hasil belajar berbentuk hasil yang didapatkan dari hasil belajar aspek kognitif. Hasil belajar dalam bentuk skor merupakan serangkaian kegiatan kemampuan kognitif siswa setelah belajar menggunakan peta berpikir 3D. Hasil belajar didapatkan dari hasil *posttest* yang diberikan diakhir pertemuan.

3.5.3 Kemampuan Berpikir Kreatif

Kemampuan berpikir kreatif merupakan keterampilan yang dapat dicapai siswa dalam menyelesaikan persoalan dengan menerapkan indikator berpikir kreatif yang meliputi elaborasi (*elaboration*), kelancaran (*fluency*), orisinal (*originality*), dan keluwesan (*flexibility*). Kemampuan berpikir kreatif didapatkan dari hasil *posttest* yang diberikan diakhir pertemuan. Soal-soal yang diberikan dalam *posttest* disesuaikan dengan indikator dari berpikir kreatif sehingga kemampuan berpikir kreatif dapat dilihat dari indikator yang dapat diselesaikan oleh siswa,

3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang dilakukan di dalam penelitian untuk mengumpulkan data yang diperlukan sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, observasi, tes, dan dokumentasi.

3.6.1 Wawancara

Wawancara dilakukan di SMAN Jenggawah sebagai tempat penelitian dari awal sampai akhir. Wawancara dilakukan dua kali, wawancara pertama dilaksanakan sebelum penelitian. Wawancara dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh informasi yang sebanyak-banyaknya terkait model, metode, serta teknik yang biasa guru berikan kepada siswa dan hal-hal yang berkaitan dengan sikap spiritual dan sosial serta kebiasaan-kebiasaan yang melekat pada proses pembelajaran yang dilaksanakan siswa setiap harinya. Penelitian kedua dilaksanakan setelah penelitian untuk mengetahui tanggapan guru serta siswa setelah diterapkannya model pembelajaran *Problem Based Learning* disertai peta berpikir 3D.

3.6.2 Observasi

Observasi pada penelitian ini dilakukan untuk menentukan populasi, sampel dan penentuan kelas kontrol dan eksperimen. Observasi juga dilaksanakan selama penelitian yaitu dengan mengamati siswa saat pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* disertai peta berpikir 3D.

3.6.3 Tes

Penelitian ini menggunakan tes sebagai alat ukur hasil belajar fisika dan kemampuan berpikir kreatif siswa dari hasil proses pembelajaran menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* disertai peta berpikir 3D. Tes yang diberikan berupa soal-soal yang didapatkan dari bank soal berupa buku paket fisika kelas XI, buku paket yang digunakan siswa, soal-soal dari buku persiapan Ujian Nasional, serta bahan ajar sehingga soal *posttest* yang diberikan kepada siswa tidak perlu di uji validasi dan reliabilitas. Selain digunakan untuk mengukur hasil belajar, tes yang diberikan juga dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa, tes tersebut berbentuk uraian yang disesuaikan dengan indikator berpikir kreatif dimana jawaban dari tes tersebut dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa. Soal *essay posttest* keterampilan berpikir kreatif yaitu soal yang dibuat oleh peneliti dengan memodifikasi dari soal-soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan

berpikir kreatif. Perangkat tes memuat beberapa unsur yaitu soal, kunci jawaban, kisi-kisi soal tes dan rubrik penilaian.

3.6.4 Dokumentasi

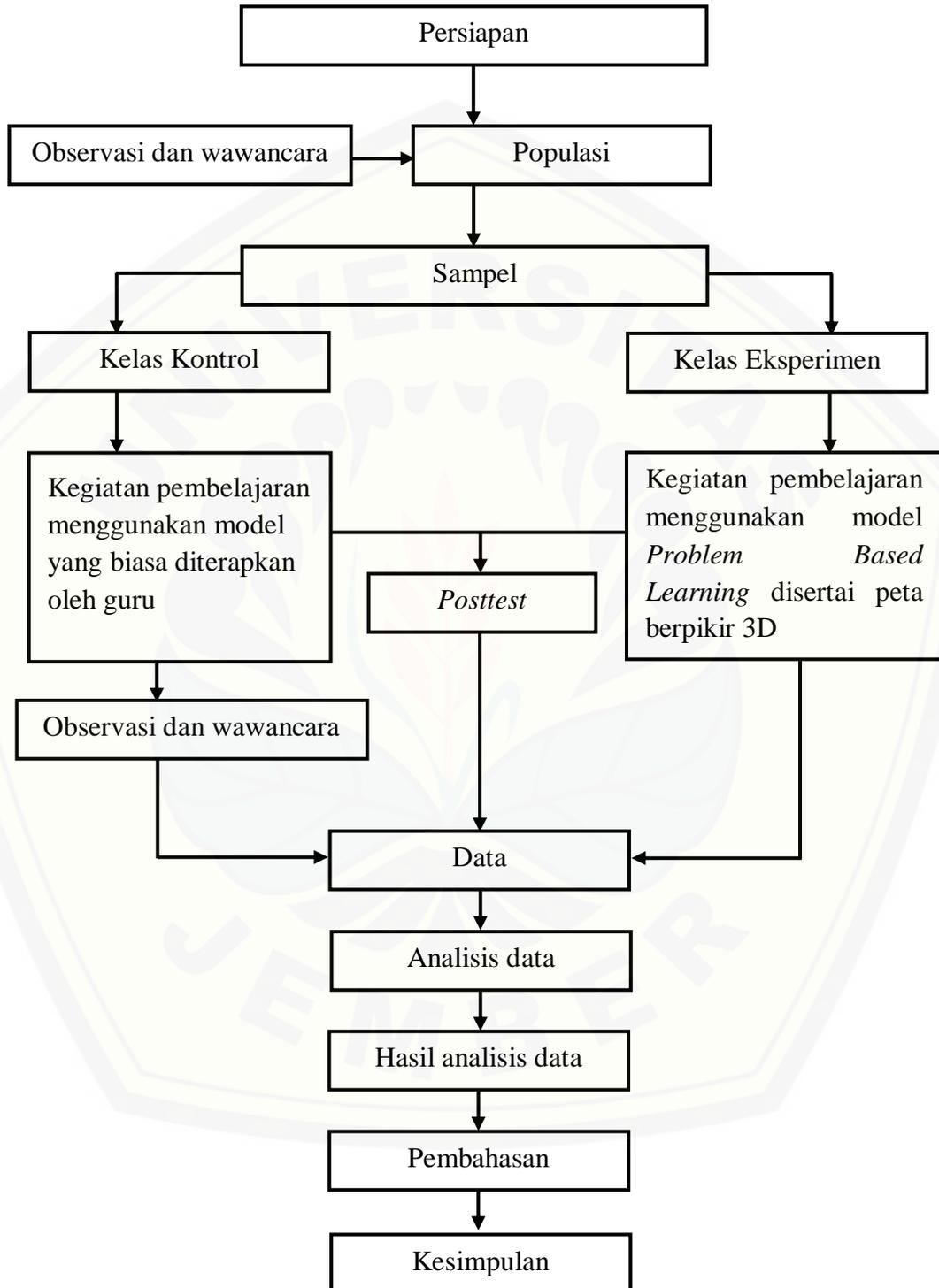
Dokumentasi dilakukan dalam beberapa bentuk seperti gambar, rekaman video, rekaman suara atau tulisan serta karya-karya yang dapat dipakai sebagai bukti yang dapat dipertanggung jawabkan. Dalam penelitian ini dokumentasi yang diambil berupa hasil ujian siswa, daftar nama-nama siswa yang menjadi subjek penelitian serta foto-foto dalam proses pembelajaran fisika.

3.7 Langkah-Langkah Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan persiapan dengan cara menyiapkan surat pengantar observasi dan penelitian dari pihak FKIP Universitas Jember.
- b. Melakukan observasi di sekolah.
- c. Menentukan populasi dengan teknik purposive sampling area.
- d. Mengadakan dokumentasi berdasarkan nilai ulangan harian pada materi sebelumnya.
- e. Melakukan uji homogenitas.
- f. Menentukan sampel penelitian yang berupa kelas eksperimen dan kelas kontrol secara acak.
- g. Melaksanakan kegiatan belajar mengajar pada kelas eksperimen dengan menggunakan model Problem Based Learning disertai peta berpikir 3D.
- h. Memberikan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- i. Melakukan wawancara kepada siswa di kelas eksperimen serta guru fisika.
- j. Mengumpulkan data yang diperoleh dari *posttest*, observasi, dan wawancara.
- k. Menganalisis data penelitian.
- l. Membuat pembahasan dari hasil analisa data yang telah diperoleh.
- m. Menarik kesimpulan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

Berdasarkan rancangan yang telah dibuat, maka bagan dalam penelitian adalah seperti pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.8 Teknik Analisa Data

Teknik analisis data digunakan untuk mengolah data yang diperoleh pada saat penelitian. Dalam penelitian data yang akan dianalisis meliputi

3.8.1 Analisis pengaruh model *Problem Based Learning* disertai peta berpikir 3D terhadap kemampuan berpikir kreatif

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data dipakai untuk mengetahui distribusi kenormalan dari sampel yang diteliti. Uji ini menggunakan SPSS 23 dengan catatan jika sampel memiliki nilai Sig (2-tailed) lebih besar dari 0,05 maka sampel penelitian normal. Uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* (K-S). Kemampuan berpikir kreatif siswa diperoleh melalui tes yang dilakukan di akhir pembelajaran. Pengukuran kemampuan berpikir kreatif setiap aspek (*fluency*, *flexibility*, *originality* dan *elaboration*) pada setiap indikator soal dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{A}{B} \times 100 \% \quad \dots[3.1]$$

Keterangan:

P = tingkat kemampuan berpikir kreatif setiap aspek.

A = jumlah skor yang diperoleh siswa setiap aspek.

B = jumlah skor maksimum setiap aspek (Faelasofi, 2017:160).

Tabel 3.2 Kriteria Keterampilan Berpikir Kreatif

Interval Nilai Kreatif Siswa	Kategori
81-100	Sangat Tinggi
61-80	Tinggi
41-60	Sedang
21-40	Rendah
0-20	Sangat Rendah

(Arikunto, 2010: 36-37).

b. Uji Hipotesis

1) Hipotesis Statistik

H_0 : Nilai rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen sama dengan nilai kemampuan berpikir kreatif siswa kelas kontrol

H_a : Nilai rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen lebih besar dari nilai rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa kelas kontrol

2) Kriteria Pengujian

H_0 diterima (H_a ditolak) apabila p (signifikansi) $> 0,05$

H_a diterima (H_0 ditolak) apabila p (signifikansi) $\leq 0,05$

3) Uji T-tes

Uji statistik pada hipotesis penelitian ini menggunakan uji *Independent Sample t-test* dengan menggunakan aplikasi SPSS 23 dengan taraf nyata 5% (0,05). Pengujian perbedaan dihitung dengan rumus t-tes sebagai berikut (Arikunto, 2016: 394):

$$t - test = \frac{M_x - M_y}{\sqrt{\left[\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N_x - N_{y-z}} \right] \left[\frac{2}{N_x} + \frac{1}{N_y} \right]}} \quad \dots[3.2]$$

Keterangan:

M_x = Skor rata-rata kelas eksperimen

M_y = Skor rata-rata kelas kontrol

$\sum x^2$ = Jumlah kuadrat deviasi skor kelas eksperimen

$\sum y^2$ = Jumlah kuadrat deviasi skor kelas kontrol

N_x = banyaknya sampel pada kelas eksperimen

N_y = banyaknya sampel pada kelas kontrol

Apabila jika data sampel normal maka uji t menggunakan rumus diatas, apabila tidak normal menggunakan uji *nonparametic test Mann Whitney U Test*.

3.8.2 Analisis Pengaruh Model *Problem Based Learning* disertai peta berpikir 3D terhadap Hasil Belajar Fisika siswa.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data dipakai untuk mengetahui distribusi kenormalan dari sampel yang diteliti. Uji ini menggunakan SPSS 23 dengan catatan jika sampel memiliki nilai Sig (2-tailed) lebih besar dari 0,05 maka sampel penelitian normal. Uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* (K-S). Pengolahan nilai hasil belajar ranah kognitif yang diperoleh dari hasil posttest adalah sebagai berikut:

$$y = \frac{\text{jumlah skor yang didapat}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\% \quad \dots[3.3]$$

b. Uji Hipotesis

1) Hipotesis Statistik

H_0 : Nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen sama dengan nilai hasil belajar siswa kelas kontrol

H_a : Nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih besar dari nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol

2) Kriteria Pengujian

H_0 diterima (H_a ditolak) apabila p (signifikansi) $> 0,05$

H_a diterima (H_0 ditolak) apabila p (signifikansi) $\leq 0,05$

3) Uji T-tes

Uji statistik pada hipotesis penelitian ini menggunakan uji *Independent Sample t-test* dengan menggunakan aplikasi SPSS 23 dengan taraf nyata 5% (0,05). Pengujian perbedaan dihitung dengan rumus t-tes sebagai berikut (Arikunto, 2016: 394):

$$t - test = \frac{M_x - M_y}{\sqrt{\left[\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N_x - N_{y-z}} \right] \left[\frac{2}{N_x} + \frac{1}{N_y} \right]}} \quad \dots[3.4]$$

Keterangan:

M_x = Skor rata-rata kelas eksperimen

M_y = Skor rata-rata kelas kontrol

$\sum x^2$ = Jumlah kuadrat deviasi skor kelas eksperimen

$\sum y^2$ = Jumlah kuadrat deviasi skor kelas kontrol

N_x = banyaknya sampel pada kelas eksperimen

N_y = banyaknya sampel pada kelas kontrol

Apabila jika data sampel normal maka uji t menggunakan rumus diatas, apabila tidak normal menggunakan uji *nonparametic test Mann Whitney U Test*.



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Problem Based Learning* disertai Peta Berpikir 3D terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa kelas XI MIPA di SMA Negeri Jenggawah.
- b. Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Problem Based Learning* disertai Peta Berpikir 3D terhadap hasil belajar kognitif siswa kelas XI MIPA di SMA Negeri Jenggawah.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Bagi guru, dalam kegiatan pembelajaran fisika diharapkan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* disertai metode, teknik ataupun media yang bisa membangkitkan semangat siswa untuk belajar. Namun dalam menerapkan model *Problem Based Learning* diperlukan beberapa pertimbangan, diantaranya kondisi siswa, alokasi waktu dan fasilitas yang tersedia.
- b. Bagi mahasiswa pendidikan fisika, hasil penelitian model pembelajaran *Problem Based Learning* disertai Peta Berpikir 3D ini diharapkan dapat dijadikan motivasi untuk penelitian berikutnya dengan beberapa media, *scaffolding*, atau teknik pembelajaran yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrozak, R., A. K. Jayadinata, dan I. Atun. 2016. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pena Ilmiah*. 1(1): 871-880.
- Ahamad, S. N. S. H., H. C. Li., M. Syahril., dan R. C. I. Prahmana. 2017. Implementation of problem-based learning in geometry lessons. *Journal of Physics: Conf* 123: 1-14.
- Al-shehri, H., M. O'haj., R. Elsini., H. Alharbi., M. Jabari., F. Al-Qashar, dan N. Rochow. 2018. Assessment of the implementation of problem-based learning model in saudi medical colleges: a cross-sectional study. *Advances in Medical Education and Practice* 9: 649-655.
- Amir, M. T. 2009. *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Jakarta: Kencana.
- Ardeniyansah, dan Rosnawati. 2018. Implementation of Problem-Based Learning in terms of Student Mathematical Creative Thinking. *Journal of Physics: Conf* 1097: 1-5.
- Arends, R. I. 2013. *Belajar untuk Mengajar*. Jakarta : Salemba Humanika.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. (edisi revisi 2010). Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2016. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Azhari dan Somakim. 2013. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa melalui Pendekatan Konstruktivisme di Kelas VII Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri Banyuasin III. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 7(2): 1-12.
- Bektiarso, S. 2015. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: LaksBang Pressindo.
- Chen, J., M. Wang, T. A. Grotzer, dan C. Dede. 2018. Using a three-dimensional thinking graph to support inquiry learning. *Research Article*: 1-18.
- Creswell, J. W. 2012. *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Dahar, R. W. 1986. *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.

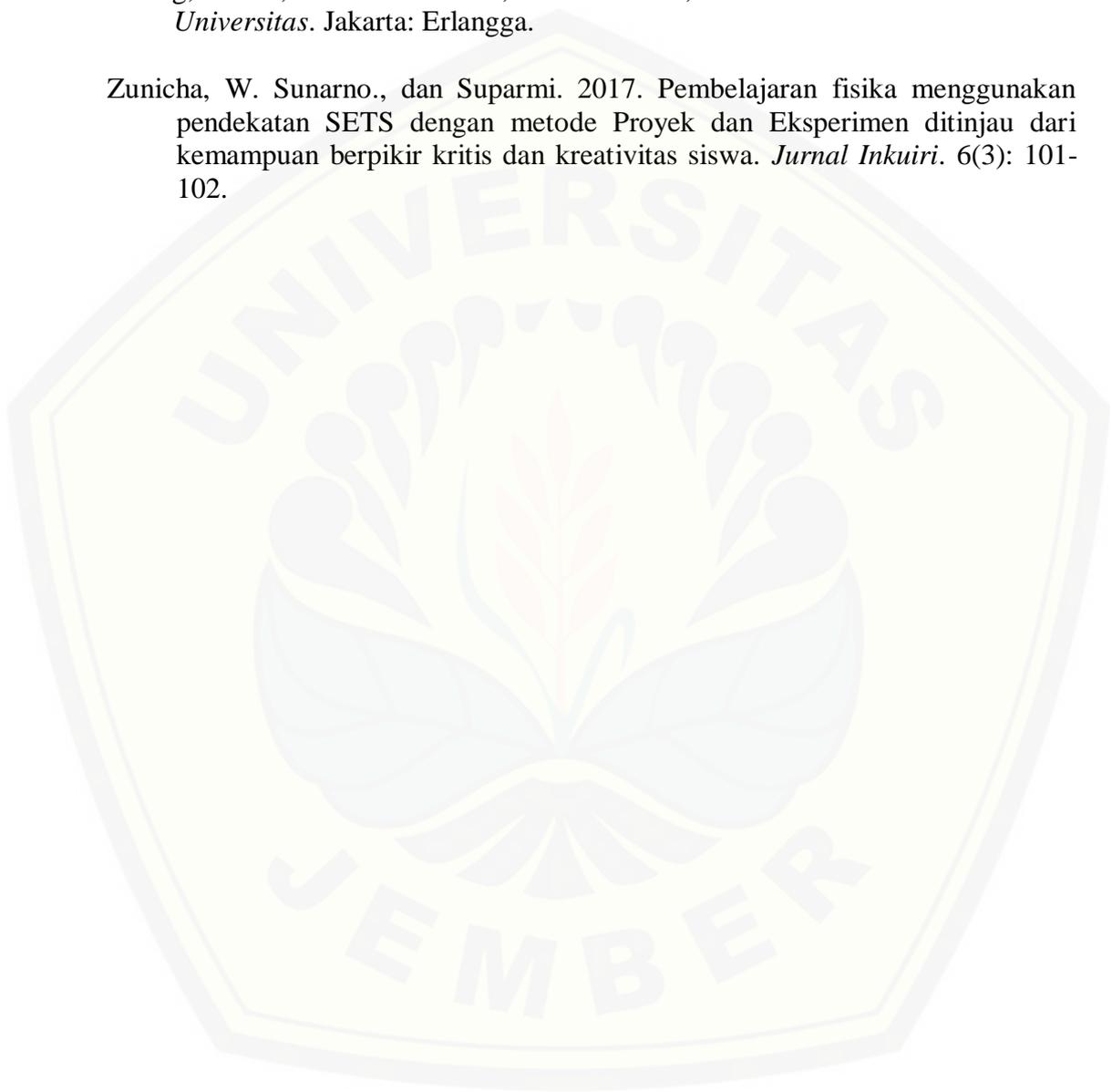
- Dantes. 2017. *Desain Eksperimen dan Analisis Data*. Depok: PT Raja Grafindo Persada
- Dimiyati dan Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Eny, F., R. Momo dan S. Wahyu. 2018. Skill Analysis of Students' Creative Thinking In Implementation Of Problem Based Learning With Plastic Waste Handling Context. *Journal of Physics: Conf* 1108: 1-5.
- Fettahlioğlu, P., dan M. Aydoğdu. 2018. Developing Environmentally Responsible Behaviours Through the Implementation of Argumentation and Problem Based Learning Models. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9720-0>. [Diakses pada 12 April 2018].
- Fitriani, A. 2015. Pengaruh Pendekatan *Open-Ended* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Berbantu Vidio Interaktif Materi Lingkaran Kelas VIII MTsN Mranggen Demak Tahun Ajaran 2014/2015. *Skripsi*. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Walisongo.
- Giancoli, D. C. 2001. *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Gumanti, A. G., Yunidar, dan Syahrudin. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Halliday, D., R. Resnick, dan J. Walker. 2010. *Fisika Dasar Edisi 7*. Jakarta: Erlangga.
- Hardiyanti, P. C., W. Sri dan N. Sri. 2017. Keefektifan model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 11(1):1870.
- Hasanah, E., D. Darmawan, dan Nanang. 2019. Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Articulate Dalam Metode *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *JTEP- Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*. 4(1): 826-838.
- Indrawati. 2011. *Modul: Model-model Pembelajaran Implementasinya Dalam Pembelajaran Fisika*. Jember: FKIP Universitas Jember.
- Irfana, S., D. Yulianti., dan Wiyanto. 2019. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 8(1):83-89.

- Istiyono, E., W. B. Dwardaru., dan F. Rahayu. 2018. Pengembangan Tes *Creative Thinkink Skills* Fisika SMA (PhyCreTHOTS) berdasarkan Teori Tes Modern. *Cakrawala Pendidikan*. XXXVII(2). 190-200.
- Jati, B. M. E. 2013. *Pengantar Fisika 1*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Jati, B. M. E, dan T. K. Priyambodo 2008. *Fisika Dasar untuk Mahasiswa Eksakta dan Teknik*. Yogyakarta: Andi.
- Jufri, W. 2013. *Belajar dan Pembelajaran Sains*. Bandung : Pustaka Reka Cipta.
- Kamisa dan Aman. 2016. Penerapan Model Problem Based Learning dalam Pembelajaran Sejarah untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Siswa Kelas XI IPS 1 SMAN 1 Butar Sulawesi Tengah. 11(2) : 28-49.
- Khuluqo, I. E. 2017. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Kunandar. 2015. *Penilaian autentik (penilaian hasil belajar peserta didik berdasarkan kurikulum 2013) suatu pendekatan praktis disertai dengan contoh*. Jakarta : Rajawali pers.
- Kurniawan, D. T. 2014. Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Website Interaktif pada Konsep Fluida untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI. *Jurnal Pengajaran MIPA*. 19(2): 206-213.
- Kurniawan, H. 2016. *Sekolah Kreatif (sekolah kehidupan yang menyenangkan untuk Anak)*. Yogyakarta:Ar-Ruzz Media.
- Li, H. dan T., Tsai. 2017. The implementation of problem-based learning in a Taiwanese primary mathematics classroom: lessons learned from the students' side of the story. <http://www.tandfonline.com/loi/ceds20>. [Diakses pada 15 Jan 2017].
- Majid, A. 2013. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Masinta, A. D., S. Astutik., dan S. H. B Prastowo. 2018. Identifikasi Kemampuan Berpikir Kreatif dalam Menyelesaikan Soal Problem Solving Materi Elastisitas pada Siswa SMA. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2018*. 3(2): 227-234.
- Moelek, A. F., M. A. Wirakartakusumah., G. Indrayanto., J. Gunawan., R. E. Indrajit., J. Jamna. 2010. *Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI*. Jakarta. BNSP.

- Ndiung, S., N. Dantes, I. M. Ardana, dan A. A. I. Marhaeni. 2019. Treffinger Creative Learning Model with RME Principles on Creative Thinking Skill by Considering Numerical Ability. *International Journal of Instruction*. 12(3): 731-744.
- OECD. 2016. PISA 2015 Result : Excellence and Equity in Education (Volume 1,.PISA, OECD.
- Prasasti, A. T. P. 2015. Efektivitas Model PBL disertai Fishbone Diagram untuk Mmemberdayakan Kemampuan Menganalisis. *Premiere Educandum*. 5(2):223-238
- Putra, T. Tridaya, Irawan, dan D. Vionanda. 2012. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Ssiswa dengan Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol 1(1).
- Rahyubi, H. 2012. *Teor-Teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik*. Bandung: Nusa Media.
- Ramdiah, S., Abidinsyah, M. Royani, dan Husamah. 2019. Understanding, Planning, and Implementation of HOTS by Senior High School Biology Teachers in Banjarmasin-Indonesia. *International Journal of Instruction*. 12(1): 425:440.
- Roestiyah. 2012. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Rofiah, E., N. S. Aminah, dan E. Y. Ekawati. 2013. Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1(2):17-22.
- Roth, W. M., M. Bowen.1993. Maps for more meaningful learning. *Science Scope*. 16(4): 24-25.
- Rusman. 2010. *Model-model Pembelajaran*. Depok: PT Raja Grafindo Persada.
- Salinan lampiran. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 69 Tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Jakarta: Depdiknas.
- Sears dan Zemansky. 1993. *Fisika Universitas Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Sembrada, A. R. 2017. Tingkat Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa dalam Menyelesaikan Soal Luas Permukaan Bangun Ruang Sisi Datar. *Skripsi*. Jember. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Jember.
- Shoimin, A. 2014. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: ar-ruzz media.

- Spriani, H. G., N. Ain, dan H. Y. Pratiwi. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* disertai Metode *Scaffolding* dan Motivasi Belajar terhadap Pemahaman Konsep Fisika. *Jurnal Terapan Sains dan Teknologi*. 1(2): 29-40.
- Suastra, I. W., L. Putu, dan B. Yasmini. 2013. Model Pembelajaran Fisika untuk Mengembangkan Kreativitas Berpikir dan Karakter Bangsa Berbasis Kearifan Lokal Bali. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. 2(2): 221-235. ISSN: 2303-288X.
- Subiki. 2001. *Pendidikan Sains Teknologi Masyarakat (STM) dalam Menanamkan Konsep Fisika pada Siswa*. Jember: Universitas Jember.
- Sudjana, N. 2002 . *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sudjana, N. 2011 . *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2012. *Statika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sumaji. 1998. *Pendidikan Sains yang Humanistik*. Yogyakarta: Kasinus.
- Suratno, N. Komariah, Yushardi, Dafik, dan I. Wicaksono. 2019. The Effect of Using Synectics Model on Creative Thinking and Metacognition Skills of Junior High School Students. *International Journal of Instruction*. 12(3):133-150.
- Syafei, M., dan J. Silalahi. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik Kelas X Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan SMK Negeri 1 Pariaman. ISSN 2622-6774. 5(4):1-6
- Syaiful, B. D. 2006. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Tung, K. Y. 2015. *Pembelajaran dan Perkembangan Belajar*. Jakarta: PT Indeks.
- Wahyu, W., Kurnia., dan R. S. Syaadah. 2018. Implementation of problem-based learning (PBL) approach to improve student's academic achievement and creativity on the topic of electrolyte and non-electrolyte solutions at vocational school. *Journal of Physics: Conf* 4567: 1-7.
- Wang, M., B. Wu, Kinshuk, N. S. Chen, dan J. M. Spector. 2013. Connecting problem-solving and knowledge-construction processes in a visualization-based learning environmet. *Computers & Education* 68: 293-306.

- Wu, H. L., H. L. Weng, dan H. C. She. 2016. Effects of scaffolds and scientific reasoning ability on web-based scientific inquiry. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 3(1), 12-24.
- Young, H. D., R. A. Freedman, T. R. Sandin, dan A. L. Ford. 2002. *Fisika Universitas*. Jakarta: Erlangga.
- Zunicha, W. Sunarno., dan Suparmi. 2017. Pembelajaran fisika menggunakan pendekatan SETS dengan metode Proyek dan Eksperimen ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan kreativitas siswa. *Jurnal Inkuiri*. 6(3): 101-102.



LAMPIRAN A. MATRIK PENELITIAN

MATRIK PENELITIAN

NAMA : Dika Rovitya Dewi

NIM : 160210102064

RG : 1

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	VARIABEL	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN
<p>PENGARUH MODEL <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> DISERTAI PETA BERPIKIR 3D TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN HASIL BELAJAR FISIKA DI SMA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengkaji pengaruh model <i>Problem Based Learning</i> disertai Peta Berpikir 3D terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa di SMA • Mengkaji pengaruh model <i>Problem Based Learning</i> disertai Peta Berpikir 3D terhadap hasil belajar fisika siswa di SMA 	<ul style="list-style-type: none"> • Variabel Bebas: <ul style="list-style-type: none"> a. Model <i>Problem Based Learning</i> disertai peta berpikir 3D • Variabel Terikat: <ul style="list-style-type: none"> a. Kemampuan Berpikir Kreatif b. Hasil Belajar Siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Subyek Penelitian : Siswa SMA kelas XI • Informan : <ul style="list-style-type: none"> a. Guru Bidang Studi b. Siswa Kelas XI • Bahan Rujukan : <ul style="list-style-type: none"> a. Buku pustaka / literatur terkait b. Jurnal terkait penelitian 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis Penelitian: Eksperimen • Desain Penelitian: <i>Posttest only control group design</i> • Tempat dan Waktu Penelitian: SMA Negeri Jenggawah pada Semester Ganjil • Sampel Penelitian: <i>Purposive Sampling Area</i> • Penentuan Responden: <i>Cluster Random Sampling</i> • Teknik Pengumpulan Data: <ul style="list-style-type: none"> a. Observasi

				<p>b. Tes c. Wawancara d. Dokumentasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisis Data: <ul style="list-style-type: none"> a. Untuk mengetahui penilaian dan kriteria skor untuk kemampuan berpikir kreatif adalah dengan menggunakan uji statistik. Uji statistik yang digunakan adalah: <ol style="list-style-type: none"> 1) Uji normalitas data, untuk mengetahui data hasil <i>post test</i> telah terdistribusi normal atau tidak normal. Uji normalitas yang digunakan adalah uji <i>Kolmogorov Smirnov</i> dengan menggunakan SPSS 23. 2) Uji hipotesis dengan <i>Independent Sample T-test</i> dengan menggunakan SPSS dengan kriteria pengujian Pengujian dilakukan menggunakan SPSS 23 dengan taraf signifikan 5% (0,05) dengan kriteria sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"> a) Jika $p > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak b) Jika $p \leq 0,05$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak
--	--	--	--	--

			<p>b. Untuk mengetahui penilaian dan kriteria skor untuk hasil belajar adalah dengan menggunakan uji statistik. Uji statistik yang digunakan adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Uji normalitas data, untuk mengetahui data hasil <i>post test</i> telah terdistribusi normal atau tidak normal. Uji normalitas yang digunakan adalah uji <i>Kolmogorov Smirnov</i> dengan menggunakan SPSS 23. 2) Uji hipotesis dengan <i>Independent Sample T-test</i> dengan menggunakan SPSS dengan kriteria pengujian Pengujian dilakukan menggunakan SPSS 23 dengan taraf signifikan 5% (0,05) dengan kriteria sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"> a) Jika $p > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak b) Jika $p \leq 0,05$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak
--	--	--	---

LAMPIRAN B. DATA UJI HOMOGENITAS

Tabel nilai ulangan harian materi Suhu dan Kalor siswa kelas XI MIPA SMA Negeri Jenggawah Jember pada semester ganjil tahun ajaran 2019/2020

No Absen	Kelas			
	XI MIPA 1	XI MIPA 2	XI MIPA 3	XI MIPA 4
1	78	68	89	85
2	55	80	68	55
3	65	70	85	79
4	70	77	70	60
5	80	68	75	70
6	64	75	60	78
7	78	89	60	79
8	56	60	78	70
9	78	70	82	65
10	68	45	73	71
11	45	65	78	45
12	78	50	40	90
13	70	68	50	68
14	62	60	71	71
15	78	90	70	70
16	84	76	65	80
17	90	60	50	78
18	50	70	50	69
19	70	50	55	53
20	90	79	71	73
21	65	80	80	65
22	70	79	70	70
23	65	60	65	59
24	55	80	60	60
25	70	68	79	70
26	75	70	69	66
27	60	80	76	70
28	55	70	78	73
29	65	89	65	84
30	70	70	70	55
31	55	70	55	60
32	84	65	80	70

LAMPIRAN C. ANALISIS UJI HOMOGENITAS

Uji homogenitas dilakukan dengan bantuan program SPSS 23 menggunakan Uji One-Way ANOVA dengan prosedur sebagai berikut:

1. Membuka program SPSS 23.
2. Membuka lembar kerja Variable View, dengan cara klik pada sheet tab Variable View kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut.
 - a. Variabel pertama: Nilai Tipe data: Numeric, width 8, decimal 0
 - b. Variabel kedua: Kelas Tipe data: Numeric, width 8, decimal 0
 - c. Untuk variabel kelas, pada kolom Value di klik, kemudian akan keluar tampilan Value Labels dan diisi dengan ketentuan sebagai berikut.
 - Pada Bans Value diisi 1 kemudian pada Label diisi XI MIPA 1, lalu klik Add.
 - Pada Bans Value diisi 2 kemudian pada Label diisi XI MIPA 2, lalu klik Add
 - Pada Bans Value diisi 3 kemudian pada Label diisi XI MIPA 3, lalu klik Add
 - Pada Bans Value diisi 4 kemudian pada Label diisi XI MIPA 4, lalu klik Add
3. Masukkan semua data pada Data View
4. Pada toolbar menu.
 - a. Pilih menu Analyze → Compare Means → One-Way ANOVA.
 - b. Klik variabel Nilai, pindahkan ke Dependent List dan klik variabel Kelas pindahkan ke Factor.
 - c. Selanjutnya klik options.
 - d. Pada statistics, pilih Descriptive dan Homogeneity of Variance test, lalu klik Continue.
 - e. Klik OK.

Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.472	3	124	.702

Output Test of Homogeneity of Varians

Dasar dalam pengambilan keputusan:

1. Nilai signifikansi (sig.) $< 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (tidak homogen).
2. Nilai signifikansi (sig.) $> 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (homogen).

Pada output SPSS dapat dilihat nilai sig. pada tabel *Test of Homogeneity of Varians* diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,702. Nilai signifikansi tersebut lebih besar daripada 0,05 atau dapat dituliskan $0,702 > 0,05$. Berdasarkan dasar pengambilan keputusan diatas maka dapat disimpulkan bahwa varians data kelas XI MIPA 1, XI MIPA 2, XI MIPA 3, XI MIPA 4, SMAN Jenggawah bersifat homogen, sehingga uji ANOVA dapat dilanjutkan.

ANOVA

Nilai

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	73.211	3	24.404	.204	.894
Within Groups	14866.031	124	119.887		
Total	14939.242	127			

Dasar pengambilan keputusan:

1. Nilai signifikansi (sig.) $< 0,05$ maka terdapat perbedaan.
2. Nilai signifikansi (sig.) $> 0,05$ maka tidak terdapat perbedaan.

Pada output SPSS 23 uji *one-way* ANOVA memberikan nilai sig. sebesar 0,894 sehingga dapat disimpulkan antara ke lima data tersebut tidak terdapat perbedaan secara signifikan. Selanjutnya dilakukan metode *cluster random sampling* dengan

teknik undian untuk menetapkan kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan *cluster random sampling* dengan teknik undian maka ditetapkan kelas XI MIPA 4 sebagai kelas eksperimen dan XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol.



LAMPIRAN D. JADWAL PELAKSANAAN PENELITIAN

Hari / Tanggal	Kelas	Kegiatan	Keterangan
Rabu / 16 Oktober 2019	XI MIPA 4	Pertemuan 1 2 JP	Terlaksana
Rabu / 16 Oktober 2019	XI MIPA 3	Pertemuan 1 2 JP	Terlaksana
Jumat / 18 Oktober 2019	XI MIPA 3	Pertemuan 2 2 JP	Terlaksana
Jumat / 18 Oktober 2019	XI MIPA 4	Pertemuan 2 2 JP	Terlaksana
Rabu / 23 Oktober 2019	XI MIPA 4	Pertemuan 3 2 JP	Terlaksana
Rabu / 23 Oktober 2019	XI MIPA 3	Pertemuan 3 2 JP	Terlaksana
Jumat / 25 Oktober 2019	XI MIPA 3	<i>Post-test</i> KBK dan HB	Terlaksana
Jumat / 25 Oktober 2019	XI MIPA 4	<i>Post-test</i> KBK dan HB	Terlaksana

LAMPIRAN E. SILABUS PEMBELAJARAN

SILABUS MATA PELAJARAN FISIKA

Satuan Pendidikan : SMA Negeri Jenggawah

Kelas / Semester : XI / 1

Kompetensi Inti :

KI.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI.2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.

KI.3 Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI.4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.3 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya</p>	<p>Fluida statik:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hukum utama hidrostatis Hukum Pascal Hukum Archimedes 	<p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati permasalahan yang ada di lingkungan sekitar terkait materi fluida statis. Mengamati video pembelajaran yang ditampilkan guru <p>Menanya:</p> <ul style="list-style-type: none"> Menanyakan kepada guru apabila ada masalah yang belum dipahami Menanyakan pada guru seputar permasalahan terkait materi untuk solusi permasalahan yang terjadi. Mengumpulkan 	<ul style="list-style-type: none"> Tes tertulis sesuai indikator kompetensi dasar yang digunakan 	3 x 90 menit	<ul style="list-style-type: none"> Buku SMA FISIKA Jilid 2, pusat perbukuan. LKS Alat-alat percobaan Referensi lain yang relevan

		<p>informasi untuk memecahkan suatu permasalahan terkait fluida statis yang tercantum pada LKS</p> <p>Mencoba:</p> <ul style="list-style-type: none">• Mencoba melakukan percobaan sesuai prosedur ilmiah• Mencoba memahami permasalahan untuk menyelesaikan tugas yang diberikan guru <p>Mengasosiasi:</p> <ul style="list-style-type: none">• Mengolah informasi untuk menyusun rancangan percobaan untuk membuktikan fenomena terkait fluida statis• Mengolah pengetahuan yang telah dimiliki untuk dibuktikan dengan bukti data• Mengolah data hasil percobaan untuk membuktikan hipotesis• Mengolah informasi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada		
--	--	--	--	--

		<p>dalam LKS</p> <p>Komunikasi:</p> <ul style="list-style-type: none">• Mengkomunikasikan bersama anggota kelompok untuk mengisi peta berpikir 3D untuk mengetahui kebenaran dari hasil percobaan dan bukti pengetahuan• Mempresentasikan hasil di depan kelas			
--	--	--	--	--	--

LAMPIRAN F. RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Sekolah : SMA Negeri 1 Jenggawah
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : XI / Gasal
Pokok Bahasan : Fluida statis
Jumlah Pertemuan : 3 Pertemuan (tiap pertemuan 2 x 45 menit)

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari	3.3.1 Menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya tekanan hidrostatis 3.3.2 Menentukan gambar yang merupakan penerapan hukum Pascal 3.3.3 Menentukan besarnya tekanan hidrostatis pada suatu titik di bejana yang berisi cairan 3.3.4 Menentukan besarnya massa jenis benda yang terapung di air menggunakan prinsip archimides 3.3.5 Memecahkan suatu permasalahan menggunakan konsep dasar tekanan hidrostatis 3.3.6 Memecahkan suatu permasalahan menggunakan prinsip hukum Pascal 3.3.7 Memecahkan suatu permasalahan menggunakan prinsip hukum Archimides 3.3.8 Menganalisis besarnya massa jenis pada suatu pipa U yang berisi beberapa jenis cairan menggunakan konsep dasar tekanan hidrostatis 3.3.9 Menganalisis suatu gambar menggunakan konsep tekanan Hidrostatis 3.3.10 Menganalisis suatu permasalahan yang berkaitan dengan dunia nyata menggunakan prinsip hukum pascal 3.3.11 Menganalisis permasalahan yang berkaitan dengan dunia nyata menggunakan prinsip archimides 3.3.12 Merancang suatu solusi penyelesaian permasalahan menggunakan konsep hukum Archimides 3.3.13 Menciptakan suatu ide yang berhubungan dengan konsep tekanan Hidrostatis
4.3 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya	4.3.1 Merumuskan suatu permasalahan yang berkaitan dengan tekanan hidrostatis 4.3.2 Menyusun konsep dasar tentang tekanan hidrostatis 4.3.3 Merancangan percobaan sederhana tekanan hidrostatis 4.3.4 Melakukan percobaan sesuai dengan konsep tekanan hidrostatis 4.3.5 Menyusun hasil percobaan ke dalam tabel data 4.3.6 Menggabungkan hasil percobaan dengan peta konsep untuk menyusun peta penalaran

	<p>4.3.7 Menyusun grafik hubungan antar variabel pada tekanan hidrostatik</p> <p>4.3.8 Menyimpulkan hasil percobaan yang sebelumnya telah di bandingkan dengan hasil teori</p> <p>4.3.9 Menampilkan laporan hasil percobaan</p>
--	---

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik melalui kegiatan diskusi dan penugasan dengan cermat dan tepat
2. Siswa dapat menentukan gambar yang merupakan penerapan hukum Pascal melalui kegiatan diskusi dan penugasan dengan cermat dan tepat
3. Siswa dapat menentukan besarnya tekanan hidrostatik pada suatu titik di bejana yang berisi suatu cairan tertentu melalui kegiatan penugasan dengan cermat dan tepat
4. Siswa dapat menentukan besarnya massa jenis benda yang terapung di air menggunakan prinsip Archimedes melalui kegiatan penugasan dengan cermat dan tepat
5. Siswa dapat memecahkan suatu permasalahan menggunakan konsep dasar tekanan hidrostatik melalui kegiatan diskusi dan penugasan dengan cermat dan tepat
6. Siswa dapat memecahkan suatu permasalahan menggunakan prinsip hukum Pascal melalui kegiatan diskusi dan penugasan dengan cermat dan tepat
7. Siswa dapat memecahkan suatu permasalahan menggunakan prinsip hukum Archimedes melalui kegiatan diskusi dan penugasan dengan cermat dan tepat
8. Siswa dapat menganalisis besarnya massa jenis pada pipa U yang berisi beberapa jenis cairan menggunakan konsep dasar tekanan hidrostatik melalui kegiatan penugasan dengan cermat dan tepat
9. Siswa dapat menganalisis suatu gambar menggunakan konsep dasar tekanan hidrostatik melalui kegiatan penugasan dengan cermat dan tepat

10. Siswa dapat menganalisis suatu permasalahan menggunakan konsep hukum Pascal melalui kegiatan penugasan dengan cermat dan tepat
11. Siswa dapat menganalisis suatu permasalahan menggunakan prinsip Archimides melalui kegiatan penugasan dengan cermat dan tepat
12. Siswa dapat merancang solusi penyelesaian permasalahan menggunakan konsep hukum Archimides melalui kegiatan penugasan dengan cermat dan tepat
13. Siswa dapat menciptakan suatu ide yang berhubungan dengan konsep tekanan Hidrostatuis melalui kegiatan penugasan dengan cermat dan tepat
14. Siswa dapat merumuskan suatu permasalahan ke dalam bentuk hipotesis yang berkaitan dengan tekanan hidrostatik melalui kegiatan diskusi dan tanya jawab dengan cermat dan tepat
15. Siswa dapat menyusun konsep dasar tentang tekanan hidrostatik ke dalam peta konsep melalui kegiatan diskusi dan penugasan dengan cermat dan tepat
16. Siswa dapat merancang suatu percobaan sederhana tentang tekanan hidrostatik melalui kegiatan diskusi dan eksperimen dengan cermat dan tepat
17. Siswa dapat melakukan percobaan sesuai dengan konsep tekanan hidrostatik melalui kegiatan diskusi dan eksperimen dengan cermat dan tepat
18. Siswa dapat menyusun hasil percobaan ke dalam tabel data melalui kegiatan diskusi dan penugasan dengan cermat dan tepat
19. Siswa dapat menggabungkan hasil percobaan yang telah dimasukkan ke dalam tabel data dan peta konsep yang telah dibuat sebelumnya untuk menyusun peta penalaran melalui kegiatan diskusi dan penugasan dengan cermat dan tepat
20. Siswa dapat menyusun grafik hubungan antar variabel yang terdapat pada tekanan hidrostatik melalui kegiatan diskusi dan penugasan dengan cermat dan tepat
21. Siswa dapat menyimpulkan hasil percobaan yang sebelumnya telah dibandingkan dengan hasil teori melalui kegiatan diskusi dengan cermat dan tepat

22. Siswa dapat menampilkan laporan hasil percobaan melalui kegiatan diskusi dan presentasi dengan cermat dan tepat

D. Materi Pembelajaran

1. Fakta

- a. Botol air mineral yang tertutup, jika dilubangi maka airnya tidak akan keluar. Apabila botol air mineral dalam keadaan terbuka, maka air akan keluar memancar melalui lubang tersebut.
- b. Ketika menyelam semakin dalam maka dada akan terasa semakin sesak.

2. Konsep

- a. Besarnya tekanan hidrostatis dipengaruhi oleh massa jenis, kedalaman dan percepatan gravitasi
- b. Alat untuk mengukur tekanan disebut barometer.

3. Prinsip

- a. Tekanan didefinisikan sebagai gaya per satuan luas

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

- b. Hukum pokok hidrostatis yakni titik-titik pada kedalaman yang sama memiliki tekanan yang sama.

$$P = \rho g h$$

4. Prosedur

- a. Melakukan percobaan menggunakan botol yang berlubang menggunakan konsep tekanan hidrostatis
- b. Mengambil data percobaan dan memasukkan ke dalam tabel data
- c. Melengkapi peta konsep
- d. Menggabungkan tabel data dan peta konsep dalam menyusun peta penalaran

➤ Tekanan Hidrostatis

Tekanan Hidrostatis didefinisikan sebagai tekanan yang diakibatkan oleh gaya yang ada pada zat cair terhadap luas bidang tekan pada kedalaman tertentu.

$$P = \rho g h$$

Dalam hukum pokok Hidrostatika dinyatakan bahwa pada kedalaman yang sama tiap titik-titik pada fluida memiliki tekanan yang sama. Atau dapat pula dirumuskan sebagai berikut:

$$P_a = P_0 + \rho g h$$

Keterangan :

P_a	=	Tekanan zat cair (N/m ²)
P_0	=	Tekanan udara (N/m ²)
ρ	=	Massa jenis zat cair (kg/m ³)
g	=	Percepatan gravitasi (m/s ²)
h	=	Jarak titik ke permukaan

➤ Hukum Pascal

Tekanan yang diberikan pada suatu cairan pada bejana yang tertutup diteruskan oleh zat cair ke segala arah dengan sama besar

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

Keterangan :

F	=	Gaya (N)
A	=	Luas penampang (m ²)

➤ Hukum Archimides

Sebuah benda yang tenggelam seluruhnya ataupun sebagian dalam suatu fluida, maka benda tersebut mendapatkan gaya ke atas berat fluida yang dipindahkan.

$$F_a = \rho g V$$

Keterangan :

F_a	=	Gaya keatas oleh zat cair (N)
ρ	=	Massa jenis zat cair (kg/m ³)
g	=	Percepatan gravitasi (m/s ²)
V	=	Volume (m ³)

Peristiwa yang dialami benda di dalam zat cair karena adanya hukum Archimides adalah:

- Melayang ($\rho_b = \rho_f$)
- Mengapung ($\rho_b < \rho_f$)
- Tenggelam ($\rho_b > \rho_f$)

E. Pendekatan, metode dan model pembelajaran

1. Pendekatan pembelajaran : Pendekatan Saintifik
2. Model pembelajaran : *Problem Based Learning*
3. Metode pembelajaran : Eksperimen, diskusi, persentasi.

F. Media, Alat dan Bahan Pembelajaran

1. LCD Projector
2. Laptop / Komputer
3. Video Pembelajaran
4. Whiteboard
5. Spidol
6. LKS (Lembar Kerja Siswa) disertai peta berpikir 3D
7. Alat-alat percobaan

G. Sumber Belajar

- Buku Teks Siswa
- Buku Pegangan Guru
- Internet
- Kumpulan soal-soal
- Sumber Lain yang Relevan

H. Langkah-langkah Pembelajaran**Pertemuan 1**

Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam. • Guru menciptakan suasana kelas yang religius dengan meminta ketua kelas untuk memimpin doa. • Guru memeriksa kehadiran peserta didik dengan cara bertanya kepada salah satu peserta didik tentang ketidakhadiran peserta didik. • Guru menjelaskan 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menjawab salam guru • Siswa berdoa menurut keyakinan dan agama masing-masing. • Siswa menjawab dan menyebutkan teman yang tidak hadir. • Siswa menyimak tujuan pembelajaran yang ingin di capai. • Siswa memperhatikan apersepsi yang diberikan guru dan menjawab pertanyaan 	10 menit

	<p>tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan motivasi tentang pentingnya mempelajari fluida statis dalam kehidupan sehari-hari dan memberi apersepsi berupa pertanyaan “mengapa saat naik pesawat penumpang dianjurkan menutup telinga? Bisa pula pertanyaan serupa “mengapa saat menyelam, penyelam harus memperhatikan kedalaman laut?”. • Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan, seperti menyampaikan bahwa dalam pembelajaran akan dilakukan suatu percobaan secara berkelompok dan siswa diminta untuk menyelesaikan peta berpikir 3D dan beberapa tugas lainnya yang ada dalam LKS. 	<p>yang diajukan guru mengenai penerapan fluida statis pada kehidupan sehari-hari, dan menjawab pertanyaan “karena hal tersebut berkaitan dengan tekanan”.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengamati penjelasan guru dan bertanya apabila ada yang kurang jelas. 	
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menampilkan suatu video pembelajaran yang didalamnya terdapat fenomena yang berkaitan dengan materi yang akan di pelajari. • Guru memberikan pancingan kepada siswa tentang suatu permasalahan yang ada di video • Guru meminta siswa untuk menganalisis variabel-variabel pada video tersebut yang berkaitan dengan tekanan hidrostatik 	<p>yang diajukan guru mengenai penerapan fluida statis pada kehidupan sehari-hari, dan menjawab pertanyaan “karena hal tersebut berkaitan dengan tekanan”.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengamati penjelasan guru dan bertanya apabila ada yang kurang jelas. 	
Tahap 1 Orientasi siswa pada masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menampilkan suatu video pembelajaran yang didalamnya terdapat fenomena yang berkaitan dengan materi yang akan di pelajari. • Guru memberikan pancingan kepada siswa tentang suatu permasalahan yang ada di video • Guru meminta siswa untuk menganalisis variabel-variabel pada video tersebut yang berkaitan dengan tekanan hidrostatik 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengamati video pembelajaran yang di tampilkan oleh guru • Siswa menlontarkan pertanyaan yang guru berikan terkait video. • Siswa menganalisis variabel-variabel yang terdapat pada tekanan hidrostatik 	10 menit

	melalui kegiatan tanya jawab.		
Tahap 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi siswa ke dalam kelompok-kelompok kecil secara acak • Guru membagi LKS disertai peta berpikir 3D kepada masing-masing siswa dan mengarahkan siswa untuk membaca petunjuk penggunaan LKS • Guru menginstruksikan kepada siswa untuk membaca tujuan pembelajaran yang ada di LKS • Guru menginstruksikan kepada siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di dalam LKS dan membuat hipotesis yang berkaitan dengan permasalahan • Guru mengarahkan siswa untuk mengisi peta konsep yang ada di LKS 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengikuti arahan dari guru • Siswa menerima LKS disertai peta berpikir 3D dan menanyakan apabila ada yang kurang jelas • Siswa membaca tujuan pembelajaran yang ada dalam LKS bersama anggota kelompoknya • Siswa membuat hipotesis dari permasalahan ke dalam LKS • Siswa mengisi peta konsep secara berkelompok 	15 menit
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk menyusun rancangan sederhana terkait percobaan yang akan dilakukan. • Guru meminta siswa untuk melakukan percobaan sesuai dengan prosedur ilmiah. • Guru mengamati siswa dan membimbing siswa dalam melaksanakan percobaan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa secara berkelompok menyusun rancangan sederhana percobaan tekanan hidrostatik. • Siswa melakukan percobaan sesuai dengan prosedur ilmiah. 	25 menit

<p>Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa beserta kelompoknya untuk mengambil data yang diperoleh serta menuliskannya ke dalam tabel data. • Guru meminta siswa untuk menggabungkan hasil dari data yang diperoleh dari hasil percobaan dan peta konsep untuk menyusun peta penalaran. • Guru meminta siswa menyusun grafik hubungan antar variabel pada tekana hidrostatis. • Guru menunjuk secara acak salah satu anggota kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengolah data yang diperoleh dari hasil percobaan bersama dengan teman kelompoknya dan mengisi hasil percobaan ke dalam tabel data. • Siswa menyusun peta penalaran yang diperoleh dari informasi yang didapatkan dari peta konsep dan tabel data. • Siswa menyusun grafik hubungan antar variabel. • Siswa mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas. 	15 menit
<p>Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membantu siswa untuk merfelksi dan meluruskan konsep yang dirasa kurang tepat. • Guru memberikan kesimpulan akhir untuk menyamakan pemahaman siswa yang diperoleh dari pembelajaran yang telah dilakukan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengajukan pertanyaan yang masih kurang jelas dan merefleksi bersama guru untuk mengevaluasi pengetahuan yang diperoleh 	10 menit
<p>Penutup</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menginformasikan tentang materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya. Guru meminta siswa untuk berdoa sebelum mengakhiri kegiatan pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdoa menurut agama dan kepercayaan masing-masing. 	5 menit

Pertemuan 2

Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam. • Guru menciptakan suasana kelas yang religius dengan meminta ketua kelas untuk memimpin doa. • Guru memeriksa kehadiran peserta didik dengan cara bertanya kepada salah satu peserta didik tentang ketidakhadiran peserta didik. • Guru memberikan motivasi penerapan fluida statis dalam kehidupan sehari-hari dengan memberi pertanyaan “mengapa dongkrak hidrolik dapat mengangkat mobil dengan massa yang besar?” • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan membagikan LKS kepada peserta didik. • Guru mengelompokkan siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menjawab salam guru • Siswa berdoa menurut keyakinan dan agama masing-masing. • Siswa menjawab dan menyebutkan teman yang tidak hadir. • Siswa menjawab pertanyaan yang diajukan guru mengenai penerapan fluida statis pada kehidupan sehari-hari, dan menjawab pertanyaan “karena dongkrak hidrolik menggunakan prinsip Hukum Pascal.” • Siswa menyimak tujuan pembelajaran yang dibacakan oleh guru • Siswa menuju kelompok yang sudah ditentukan oleh guru. 	5 menit
Inti	Melalui kegiatan tanya jawab dan diskusi, guru meminta siswa untuk menyebutkan contoh yang menggunakan prinsip Hukum Pascal, guru membimbing siswa untuk menganalisis hubungan antara besaran-besaran pada persamaan yang menerapkan prinsip Hukum Pascal yang ditampilkan menggunakan video demonstrasi. Guru menjelaskan materi awal tentang Hukum Pascal		15 menit
Tahap 1 Orientasi siswa pada masalah	<p>Mengamati</p> <p>Siswa menyebutkan contoh-contoh penerapan yang menggunakan prinsip Hukum Pascal. Siswa mengamati video yang disajikan oleh guru dan menganalisis hubungan antara besaran pada permasalahan yang ada dalam video tersebut.</p>		

	sebagai apersepsi peserta didik dalam memahami permasalahan.		
Tahap 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	<ul style="list-style-type: none"> Melalui penjelasan, guru mengarahkan siswa dalam memberikan jawaban atas permasalahan yang berkaitan dengan prinsip Hukum Pascal. Guru meminta siswa untuk membuat suatu rumusan masalah berdasarkan penjelasan dan diskusi yang telah dilakukan ke dalam LKS yang sudah diberikan. Guru meminta siswa untuk menuliskan hipotesis atau dugaan sementara atas rumusan masalah yang sudah siswa buat ke dalam LKS. 	Menanya <ul style="list-style-type: none"> Siswa bersama kelompoknya mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan guru, siswa mempertanyakan apabila masih ada yang kurang jelas. Siswa mengisi LKS berupa rumusan masalah yang didapatkan dari hasil tanya jawab dan diskusi yang di bimbing guru. Siswa membuat hipotesis atau dugaan sementara dari rumusan masalah yang telah dibuat sebelumnya ke dalam LKS. 	15 menit
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Melalui penugasan dan eksperimen, guru membimbing peserta didik secara bergantian, serta melihat kolaborasi kerja siswa pada kelompoknya untuk menyusun rancangan sederhana percobaan tentang Hukum Pascal.	Mencoba Siswa secara berkelompok menyusun rancangan sederhana percobaan Hukum Pascal.	15 menit
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengarahkan siswa beserta kelompoknya untuk mengambil data yang diperoleh serta menuliskannya ke dalam tabel yang tersedia di dalam LKS Guru meminta siswa untuk menggabungkan hasil data dengan peta 	Mengasosiasi <ol style="list-style-type: none"> Siswa mengolah data yang diperoleh dari hasil diskusi bersama dengan teman kelompoknya dan mengisi hasil percobaan ke dalam tabel data. Siswa melengkapi peta konsep dengan 	15 menit

	<p>konsep untuk menyusun peta penalaran</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. 	<p>informasi dari sumber belajar, kemudian menggabungkan dengan tabel data untuk menyusun peta penalaran.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>3. Salah satu kelompok menyajikan atau mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas.</p>	
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ol style="list-style-type: none"> Guru membahas hasil diskusi untuk menyamakan konsep yang bisa ditangkap oleh siswa Guru menuntun siswa untuk membuat kesimpulan dari hasil percobaan yang sudah dibandingkan dengan hasil berdasarkan teori Guru menarik kesimpulan dari materi yang telah didiskusikan 	<p>Mengevaluasi</p> <ol style="list-style-type: none"> Siswa membuat kesimpulan dari hasil percobaan dan membandingkan dengan hasil dari teori Siswa memperhatikan penjelasan dari guru dan bertanya apabila ada yang kurang dipahami. Siswa memperhatikan kesimpulan yang diberikan guru. 	15 menit
Penutup	Guru menginformasikan tentang materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya. Guru meminta peserta didik untuk berdoa sebelum mengakhiri kegiatan pembelajaran.	Peserta didik berdoa menurut agama dan kepercayaan masing-masing.	10 menit

Pertemuan 3

Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam. Guru menciptakan suasana kelas yang religius dengan meminta ketua kelas untuk memimpin doa. Guru memeriksa kehadiran peserta didik dengan cara bertanya kepada salah satu peserta didik tentang ketidakhadiran peserta didik. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab salam guru Siswa berdoa menurut keyakinan dan agama masing-masing. Siswa menjawab dan menyebutkan teman yang tidak hadir. Siswa menjawab pertanyaan yang diajukan guru mengenai penerapan fluida statis pada kehidupan sehari-hari, 	5 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan motivasi penerapan fluida statis dalam kehidupan sehari-hari dengan memberi pertanyaan “ada yang tahu tidak mengapa saat di air teman kita yang badannya lebih kecil dari kita bisa menggendong kita sedangkan jika di luar air tidak bisa atau terasa berat?” • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan membagikan LKS kepada peserta didik. • Guru mengelompokkan siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar 	<p>dan menjawab pertanyaan “karena saat di air terdapat gaya angkat ke atas.”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyimak tujuan pembelajaran yang dibacakan oleh guru • Siswa menuju kelompok yang sudah ditentukan oleh guru. 	
Inti			
Tahap 1 Orientasi siswa pada masalah	Melalui kegiatan tanya jawab dan diskusi, guru meminta siswa untuk menyebutkan contoh yang menggunakan prinsip Hukum Archimides, guru membimbing siswa untuk menganalisis hubungan antara besaran-besaran pada persamaan yang menerapkan prinsip Hukum Archimides yang ditampilkan menggunakan video demonstrasi. Guru menjelaskan materi awal tentang Hukum Archimides sebagai apersepsi peserta didik dalam memahami permasalahan.	<p>Mengamati</p> <p>Siswa menyebutkan contoh-contoh penerapan yang menggunakan prinsip Hukum Archimides. Siswa mengamati video yang disajikan oleh guru dan menganalisis hubungan antara besaran pada permasalahan yang ada dalam video tersebut.</p>	15 menit
Tahap 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	<ul style="list-style-type: none"> • Melalui penjelasan, guru mengarahkan siswa dalam memberikan jawaban atas permasalahan yang berkaitan dengan prinsip Hukum Archimides. • Guru meminta siswa untuk membuat suatu rumusan masalah 	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa bersama kelompoknya mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan guru, siswa mempertanyakan 	15 menit

	<p>berdasarkan penjelasan dan diskusi yang telah dilakukan ke dalam LKS yang sudah diberikan.</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk menuliskan hipotesis atau dugaan sementara atas rumusan masalah yang sudah siswa buat ke dalam LKS. 	<p>apabila masih ada yang kurang jelas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa mengisi LKS berupa rumusan masalah yang didapatkan dari hasil tanya jawab dan diskusi yang di bimbing guru. Siswa membuat hipotesis atau dugaan sementara dari rumusan masalah yang telah dibuat sebelumnya ke dalam LKS. 	
<p>Tahap 3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok</p>	<p>Melalui penugasan dan eksperimen, guru membimbing peserta didik secara bergantian, serta melihat kolaborasi kerja siswa pada kelompoknya untuk menyusun rancangan sederhana percobaan tentang Hukum Archimides.</p>	<p>Mencoba Siswa secara berkelompok menyusun rancangan sederhana percobaan Hukum Archimides.</p>	15 menit
<p>Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p>	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengarahkan siswa beserta kelompoknya untuk mengambil data yang diperoleh serta menuliskannya ke dalam tabel yang tersedia di dalam LKS Guru meminta siswa untuk menggabungkan hasil data dengan peta konsep untuk menyusun peta penalaran Guru menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. 	<p>Mengasosiasi</p> <p>4. Siswa mengolah data yang diperoleh dari hasil diskusi bersama dengan teman kelompoknya dan mengisi hasil percobaan ke dalam tabel data.</p> <p>5. Siswa melengkapi peta konsep dengan informasi dari sumber belajar, kemudian menggabungkan dengan tabel data untuk menyusun peta penalaran.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>6. Salah satu kelompok menyajikan atau mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas.</p>	15 menit

Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	4. Guru membahas hasil diskusi untuk menyamakan konsep yang bisa ditangkap oleh siswa 5. Guru menuntun siswa untuk membuat kesimpulan dari hasil percobaan yang sudah dibandingkan dengan hasil berdasarkan teori 6. Guru menarik kesimpulan dari materi yang telah didiskusikan	Mengevaluasi 4. Siswa membuat kesimpulan dari hasil percobaan dan membandingkan dengan hasil dari teori 5. Siswa memperhatikan penjelasan dari guru dan bertanya apabila ada yang kurang dipahami. 6. Siswa memperhatikan kesimpulan yang diberikan guru.	15 menit
Penutup	Guru menginformasikan tentang materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya. Guru meminta peserta didik untuk berdoa sebelum mengakhiri kegiatan pembelajaran.	Peserta didik berdoa menurut agama dan kepercayaan masing-masing.	10 menit

I. Penilaian

Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Butir Instrumen
Tes Tertulis Hasil belajar	Soal Pilihan Ganda	Terlampir
Tes Tertulis Berpikir Kreatif	Soal Uraian	Terlampir

Jenggawah, 16 Oktober 2019

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Fisika

Peneliti

Sri Utaminingsih, S.Si

NIP. 197312082006042017

Dika Rovitya Dewi

NIM. 160210102064

LAMPIRAN G. LEMBAR KERJA SISWA (LKS)
PERTEMUAN 1

Tekanan Hidrostatik



Nama :

No Absen :

Kelas :

Kelompok :

Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat merumuskan suatu permasalahan yang berkaitan dengan tekanan hidrostatis

Siswa dapat menyusun konsep dasar tentang tekanan hidrostatis ke dalam peta konsep

Siswa dapat merancang suatu percobaan sederhana tentang tekanan hidrostatis

Siswa dapat melakukan percobaan sesuai dengan konsep tekanan hidrostatis

Siswa dapat menyusun hasil percobaan ke dalam tabel data

Siswa dapat menggabungkan hasil percobaan dan bukti pengetahuan untuk menyusun peta penalaran

Siswa dapat menyusun grafik hubungan antar variabel pada tekanan hidrostatis

Siswa dapat menyimpulkan hasil percobaan

Petunjuk Penggunaan LKS

Baca setiap perintah secara cermat sebelum mengerjakan setiap tahapan yang ada di LKS

Tanyakan pada guru apabila ada yang belum atau kurang dipahami pada masing-masing perintah

Kerjakan LKS sesuai dengan langkah-langkah yang telah diarahkan oleh guru

Cari sumber belajar yang relevan sebanyak-banyaknya

Jawab pertanyaan-pertanyaan dengan maksimal

Identifikasi Masalah

Perhatikan beberapa permasalahan di bawah ini, kemudian buatlah hipotesis sebanyak-banyaknya dari permasalahan tersebut!

Apakah kalian pernah merasakan sesak pada dada dan sakit pada telinga saat berenang di kolam yang sangat dalam? Tentunya saat kalian menyelam lebih dalam lagi dadan telinga akan terasa sakit. Pernahkah kalian membandingkan lebih sesak dan sakit mana saat kalian menyelam di kolam dan di laut? Pastiya saat menyelam di laut dengan kedalaman yang sama dengan kolam tapi dada dan telinga akan terasa lebih sesak dan sakit. Hal itu terjadi karena adanya tekanan hidrostatik yang di berikan fluida kepada benda.



Berdasarkan ilustrasi di atas, buatlah rumusan masalah sebanyak-banyaknya dari permasalahan di atas!

.....

.....

.....

.....

Dari beberapa rumusan masalah tersebut, hipotesis secara umum yang dapat dibuat adalah

1.
2.

Gunakan Hipotesis yang telah kalian buat untuk menyusun peta penalaran. Hipotesis tersebut merupakan suatu latar belakang terhadap beberapa aktivitas yang akan kalian lakukan selanjutnya.

Untuk membuktikan kebenaran dari hipotesis yang telah kalian buat, lakukanlah percobaan untuk mendapatkan bukti data sebagai penguat yang dapat membuktikan kebenaran dari hipotesis yang telah kalian buat sebelumnya!



Rumusan Masalah

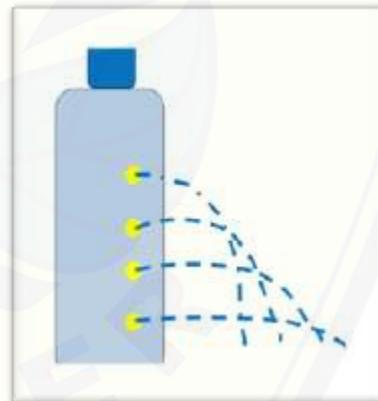
1. Bagaimana pengaruh massa jenis zat cair terhadap tekanan hidrostatik?
2. Bagaimana pengaruh kedalaman terhadap tekanan hidrostatik?

Tujuan Percobaan

1. Untuk mengetahui pengaruh massa jenis zat cair terhadap tekanan hidrostatik
2. Untuk mengetahui pengaruh kedalaman terhadap tekanan hidrostatik

Alat dan Bahan

- | | |
|----------------------|--------|
| 1. Botol Air Mineral | 1 buah |
| 2. Paku | 1 buah |
| 3. Selotip | 1 buah |
| 4. Penggaris | 1 buah |
| 5. Penampang besar | 1 buah |
| 6. Air | |
| 7. Minyak Goreng | |



Langkah Kerja

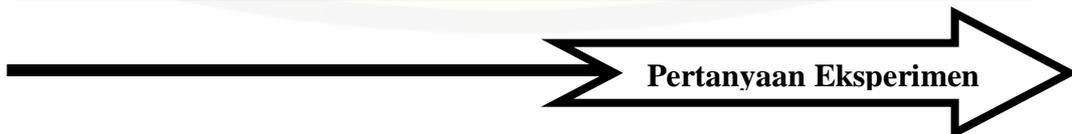
1. Siapkan alat dan bahan.
2. Lubangi permukaan botol sebanyak 5 lubang.
3. Beri jarak 2 cm setiap lubang
4. Tutup lubang menggunakan selotip
5. Isi botol dengan air kemudian tutup rapat. Letakkan botol pada penampang agar air tidak kemana-mana

6. Lepaskan selotip dan amati pancuran air yang keluar dari lubang dan beri tanda jarak terjauh dari masing-masing lubang
7. Catat hasilnya pada tabel data
8. Ulangi langkah 1-7 sebanyak 3 kali
9. Ulangi langkah 1-8 menggunakan minyak goreng.



Tabel Data

Fluida	Massa Jenis (gr/cm ³)	Kedalaman (cm)	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3
			Jarak pancaran fluida (cm)	Jarak pancaran fluida (cm)	Jarak pancaran fluida (cm)
Air	...	5			
		10			
		15			
		20			
		25			
Minyak	...	5			
		10			
		15			
		20			
		25			



Jawablah pertanyaan di bawah ini sesuai dengan pengetahuan yang kalian miliki serta kaitkan dengan data hasil eksperimen yang telah kalian lakukan, Jawablah pertanyaan ke dalam beberapa kolom yang nantinya menjadi komponen peta penalaran

1. Dari hasil percobaan apakah jarak terjauh dari pancaran fluida pada air dan minyak sama? Apakah pada kedalaman (ambil contoh salah satu lubang) yang sama jarak pancaran air dan minyak bernilai sama pula?

Bukti data 1:

2. Pada percobaan yang telah dilakukan, apakah kedalaman lubang berpengaruh terhadap jarak pancaran air yang keluar? Bagaimana pengaruh lubang terhadap jarak pancaran air?

Bukti data 2:

3. Air dan minyak, memiliki massa jenis yang berbeda. Apakah massa jenis berpengaruh terhadap jarak pancaran air yang keluar melalui lubang?

Bukti data 3:

4. Bagaimana pengaruh posisi lubang terhadap jarak pancaran air yang keluar. Lubang mana yang mempunyai jarak pancaran air terjauh?

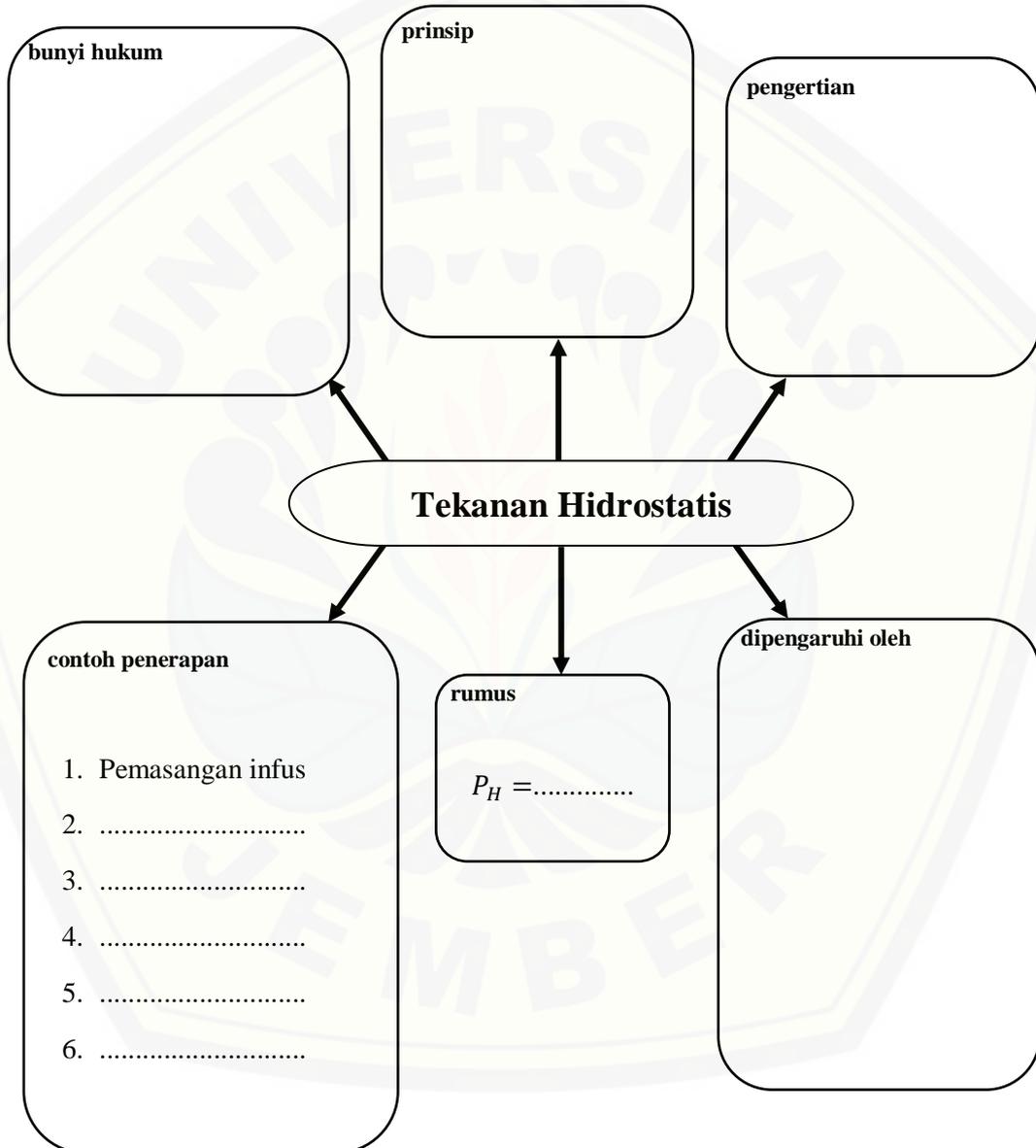
Bukti data 4:

5. Apabila kalian pernah membeli air dalam suatu plastik, apabila plastik tersebut diberi lubang pada salah satu sisinya. Pasti air akan mengalir melalui lubang tersebut. Apabila plastik tersebut ditekan kuat-kuat maka bagaimana pengaruhnya terhadap air yang mengalir tersebut? Apakah dalam percobaan yang telah dilakukan ada kaitannya dengan tekanan?

Bukti data 5:

Untuk dapat membuktikan hipotesis yang lain lengkapilah peta konsep berikut ini menggunakan versi kalian masing-masing sebagai bukti pendukung yang memperkuat hipotesis yang telah dibuat! Berikan variasi sebanyak-banyaknya pada peta konsep untuk melatih kemampuan berpikir kreatif kalian!

Peta konsep

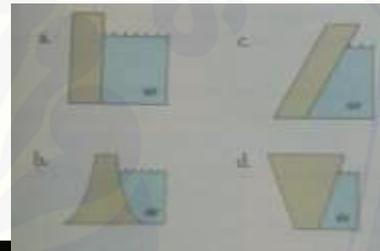


Setelah kalian dapatkan bukti pendukung dari peta konsep di atas, kerjakan soal berikut ini secara sistematis untuk mempermudah dalam menyusun peta penalaran.

1. Jarum dan jari tangan menekan balon dengan gaya F yang sama, tetapi dengan jarum balon dapat meletus sedangkan jari tangan tidak. Dari sini terlihat bahwa luas permukaan yang dikenai gaya juga berpengaruh terhadap tekanan. Luas permukaan yang tajam menghasilkan tekanan yang lebih besar daripada luas permukaan yang tumpul. Berdasarkan hal tersebut, buatlah rumus tekanan kemudian dari hubungkan dengan percobaan yang telah anda lakukan sehingga menghasilkan persamaan tekanan hidrostatis!

Bukti pengetahuan 1:

2. Dari keempat gambar tersebut, tembok yang tepat untuk suatu bendungan ditunjukkan oleh salah satu gambar di samping.. Apabila dikaitkan dengan percobaan, manakah gambar yang cocok?



Bukti pengetahuan 2:

3. Aktivitas menyelam di laut memang sangat mengasyikkan, namun seorang penyelam haruslah memiliki sertifikat kursus selam untuk mengurangi resiko terjadinya kecelakaan dalam penyelaman. Selain teknik khusus yang harus dimiliki oleh seorang penyelam, ternyata ada prosedur yang harus dipatuhi, salah satunya adalah kedalaman saat menyelam. Kira-kira mengapa kedalaman maksimal perlu diperhatikan dalam menyelam? Serta apa yang akan dirasakan apabila seseorang menyelam terlalu dalam?

Bukti pengetahuan 3:

4. Andi mempunyai hobi berenang. Andi ingin mencoba membandingkan antara berenang di kolam air tawar dan di laut. Air yang ada di kolam tentunya memiliki massa jenis yang berbeda dengan air yang ada di laut. Andi merasa kesulitan saat berenang di laut dari pada berenang di kolam. Kira-kira apa yang menyebabkan hal itu dapat terjadi? Serta bagaimana kaitannya dengan jarak pancaran fluida pada percobaan?

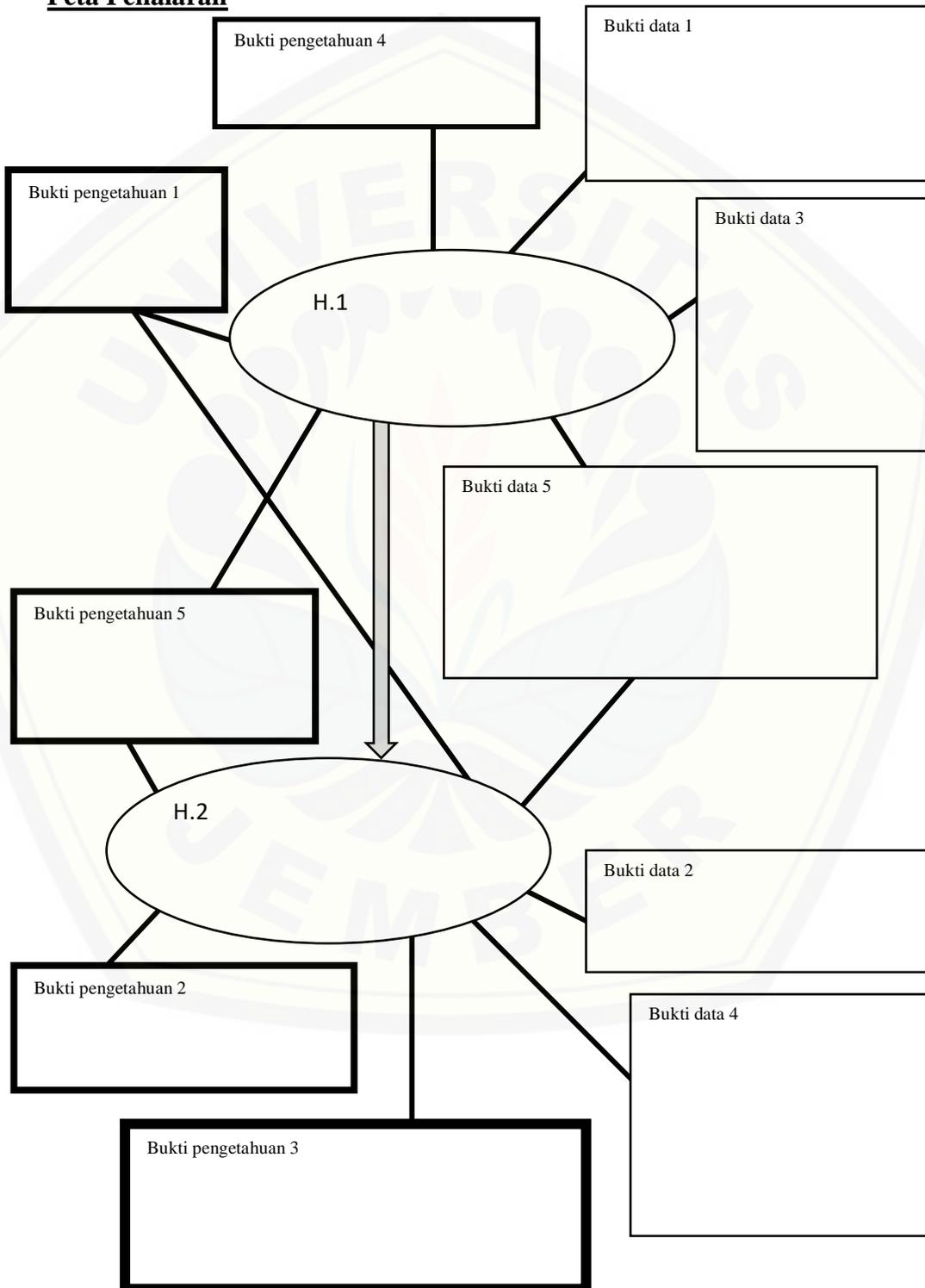
Bukti pengetahuan 4:

5. Dari beberapa permasalahan di atas, apabila jarak pancaran air merupakan wujud dari adanya tekanan hidrostatik maka tekanan hidrostatik dipengaruhi oleh...

Bukti pengetahuan 5:

Isilah peta penalaran dibawah ini dengan menggabungkan data pengetahuan serta data bukti yang telah kalian dapatkan sebelumnya. Perhatikan beberapa aturan simbol dalam menyusun peta penalaran di bawah ini!

Peta Penalaran



Keterangan

 : Hipotesis

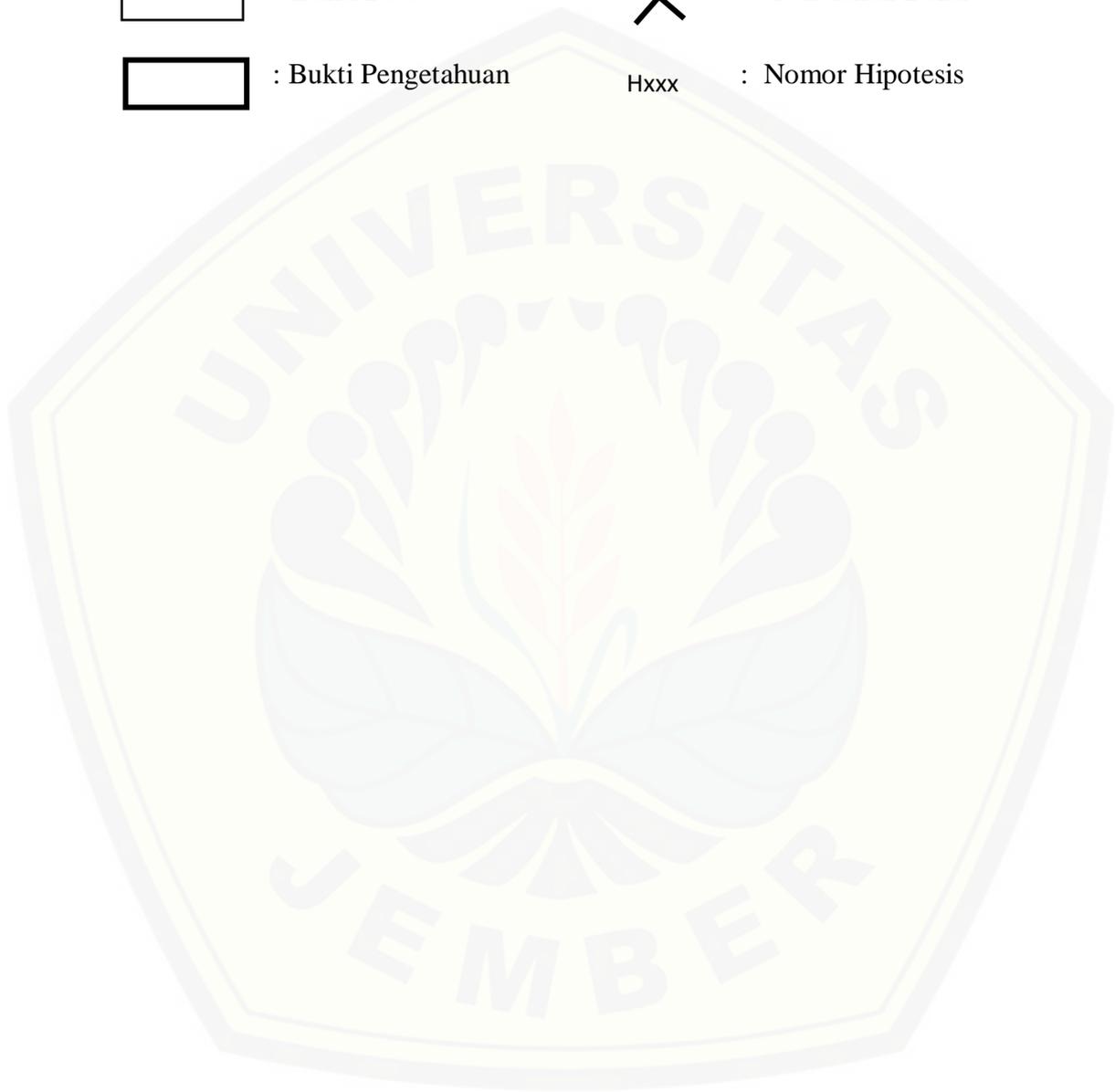
 : Bukti Data

 : Bukti Pengetahuan

 : Bukti Pendukung

 : Penolakan Bukti

Hxxx : Nomor Hipotesis



PERTEMUAN 2

LEMBAR KERJA SISWA

2

Hukum Pascal



Nama :

No Absen :

Kelas :

Kelompok :

Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat merumuskan suatu permasalahan yang berkaitan dengan hukum Pascal

Siswa dapat menyusun konsep dasar tentang hukum Pascal ke dalam peta konsep

Siswa dapat merancang suatu percobaan sederhana tentang hukum Pascal

Siswa dapat melakukan percobaan sesuai dengan konsep Pascal

Siswa dapat menyusun hasil percobaan ke dalam tabel data

Siswa dapat menggabungkan hasil percobaan dan bukti pengetahuan untuk menyusun peta penalaran

Siswa dapat menyusun grafik hubungan antar variabel pada hukum Pascal

Siswa dapat menyimpulkan hasil percobaan

Siswa dapat mempresentasikan laporan hasil percobaan

Petunjuk Penggunaan LKS

Baca setiap perintah secara cermat sebelum mengerjakan setiap tahapan yang ada di LKS

Tanyakan pada guru apabila ada yang belum atau kurang dipahami pada masing-masing perintah

Kerjakan LKS sesuai dengan langkah-langkah yang telah diarahkan oleh guru

Cari sumber belajar yang relevan sebanyak-banyaknya

Jawab pertanyaan-pertanyaan dengan maksimal

Identifikasi Masalah

Perhatikan beberapa permasalahan di bawah ini, kemudian buatlah hipotesis sebanyak-banyaknya dari permasalahan tersebut!



Gambar 1



Gambar 2

Apa yang berbeda dari kedua gambar tersebut? Kedua gambar sekilas tampak sama namun memiliki perbedaan. Pada gambar pertama pancuran air dari selang yang tidak ditutupi oleh tangan, sedangkan gambar kedua lubang selang sebagian ditutupi oleh tangan. Perbedaan perlakuan pada selang menyebabkan jarak pancuran air yang di keluarkan oleh selang mengalami perbedaan.

Pernahkah kalian membayangkan apabila tidak ada dongkrak hidrolik ketika ban mobil yang sedang kita kendarai tiba-tiba bocor? Apakah harus membalik mobil untuk mengganti ban mobil tersebut? Begitu pula apabila bagian bawah mobil akan di bersihkan, pastinya akan sangat sulit apabila diangkat menggunakan tangan kosong. Dongkrak hidrolik dapat mengangkat beban yang besar dengan hanya membutuhkan tenaga yang kecil. Apabila diamati, luas penampang dari dongkrak hidrolik mempunyai ukuran yang bervariasi.



Berdasarkan ilustrasi di atas, buatlah pertanyaan sebanyak-banyaknya dari permasalahan di atas!

.....



Dari beberapa rumusan masalah tersebut, hipotesis secara umum yang dapat dibuat adalah

- 1.....
- 2.....

Gunakan Hipotesis yang telah kalian buat untuk menyusun peta penalaran. Hipotesis tersebut merupakan suatu latar belakang terhadap beberapa aktivitas yang akan kalian lakukan selanjutnya.

Untuk membuktikan kebenaran dari hipotesis yang telah kalian buat, lakukanlah percobaan untuk mendapatkan bukti data sebagai penguat yang dapat membuktikan kebenaran dari hipotesis yang telah kalian buat sebelumnya!

AYO BERMAIN

Rumusan Masalah

1. Bagaimana perbandingan antara berat beban (gaya) pada suntikan kecil dengan berat beban (gaya) yang ada pada suntikan besar?
2. Bagaimana pengaruh luas penampang terhadap berat beban (gaya) gaya yang dihasilkan?

Tujuan Percobaan

1. Untuk mengetahui perbandingan antara berat beban (gaya) pada suntikan kecil dengan berat beban (gaya) yang ada pada suntikan besar.
2. Untuk mengetahui pengaruh luas penampang terhadap berat beban (gaya) gaya yang dihasilkan.

Alat dan Bahan

1. Suntikan berdiameter besar 1 buah
2. Suntikan berdiameter sedang 1 buah
3. Jangka sorong 1 buah
4. Neraca pegas
5. Selang plastik
6. Air berwarna secukupnya
7. Selotip
8. Beban bermassa 300, 350, 450 gram



Langkah Kerja

1. Ukur diameter suntikan menggunakan jangka sorong.
2. hubungkan kedua suntikan dengan selang plastic dan rekatkan dengan selotip.
3. Isi suntikan dengan air.
4. Pastikan salah satu posisi suntikan di atas dan di bawah.

5. Letakkan beban 300 gr pada suntikan berdiameter besar dan tentukan berapa gaya yang digunakan pada suntikan berdiameter kecil untuk dapat mengangkat beban tersebut dengan perubahan volume yang sama pada kedua suntikan.
6. Lakukan sebaliknya. Letakkan beban 300 gr pada suntikan berdiameter kecil dan tentukan berapa gaya yang digunakan pada suntikan berdiameter besar untuk dapat mengangkat beban tersebut dengan perubahan volume yang sama pada kedua suntikan
7. Ulangi langkah ke 1-6 menggunakan beban yang lain.
8. Tuliskan hasil pengamatanmu pada tabel pengamatan.

ANALISI DATA

Tabel Data

No	A_1 (m)	A_2 (m)	m_1 (kg)	m_2 (kg)	$F_1=m_1 \cdot g$ (N)	$F_2=m_2 \cdot g$ (N)	$\frac{F_1}{A_1}$	$\frac{F_2}{A_2}$
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Pertanyaan Eksperimen

Jawablah pertanyaan di bawah ini sesuai dengan pengetahuan yang kalian miliki serta kaitkan dengan data hasil eksperimen yang telah kalian lakukan, Jawablah pertanyaan ke dalam beberapa kolom yang nantinya menjadi komponen peta penalaran.

1. Pada percobaan yang telah dilakukan, apakah luas permukaan berpengaruh terhadap massa beban yang dibutuhkan untuk mengangkat beban pada ujung suntikan yang lain? Bagaimanakah pengaruhnya?

Bukti data 1:

2. Apabila perubahan volume diasumsikan sebagai tekanan, maka saat salah satu ujung ditekan hingga volume berkurang sebanyak 3 ml, apakah suntikan yang lain juga akan bertambah sebanyak 3 ml? Padahal permukaan kedua suntikan berbeda, maka...

Bukti data 2:

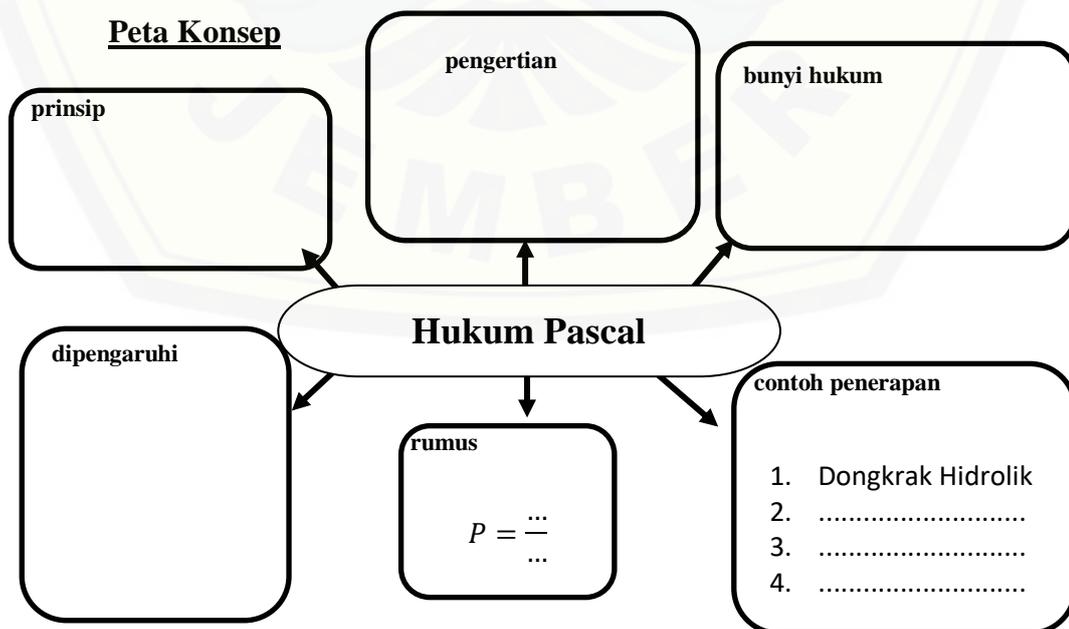
3. Dari hasil percobaan maka dapat dikatakan bahwa gaya yang diperlukan pada suntikan berdiameter kecil ... dari pada suntikan berdiameter besar

Bukti data 3:

4. Apabila kalian pernah menggunakan dongkrak hidrolik, tentunya gaya yang kalian keluarkan untuk menekan dongkrak hidrolik tidak lebih besar dari pada kalian mengangkat bodi mobil secara langsung. Bagaimana kaitanya dengan percobaan yang telah dilakukan?

Bukti data 4:

Untuk dapat membuktikan hipotesis yang lain lengkapilah peta konsep berikut ini menggunakan versi kalian masing-masing sebagai bukti pendukung yang memeperkuat hipotesis yang telah dibuat! Berikan variasi sebanyak-banyaknya pada peta konsep untuk melatih kemampuan berpikir kreatif kalian



Setelah kalian dapatkan bukti pendukung dari peta konsep di atas, kerjakan soal berikut ini secara sistematis untuk mempermudah dalam menyusun peta penalaran.

1. Pada pertemuan kemarin, dapat diketahui bahwa saat kita memeras plastik yang berlubang maka pancaran air yang keluar diakibatkan oleh tekanan dalam wadah plastik tersebut. Maka apabila lubang pada plastik ada banyak apakah kuatnya pancaran air sama? apa yang menyebabkan hal tersebut?

Bukti pengetahuan 1:

2. Dongkrak hidrolik merupakan salah satu contoh penerapan hukum Pascal, dongkrak hidrolik memanfaatkan fluida dalam tabungnya. Apabila pada tongkatnya diberi gaya dengan cara di pompa maka tekanan yang dihasilkan akan... hal itu dapat dilihat dari...



Bukti pengetahuan 2:

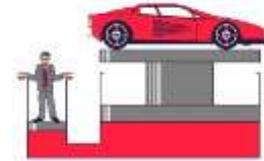
3. Bagaimana cara kerja dari dongkrak hidrolik? Bagaimana kaitannya dengan percobaan menggunakan suntikan yang besarnya berbeda? Apakah telah sesuai dengan bunyi dari Hukum Pascal?

Bukti pengetahuan 3:

4. Suatu kendaraan besar seperti truk, akan berhenti apabila sopir telah menginjak rem. Ternyata konsep yang dipakai adalah konsep Hukum Pascal. Apabila dikaitkan dengan percobaan, bagaimana peran fluida dalam rem hidrolik tersebut?

Bukti pengetahuan 4:

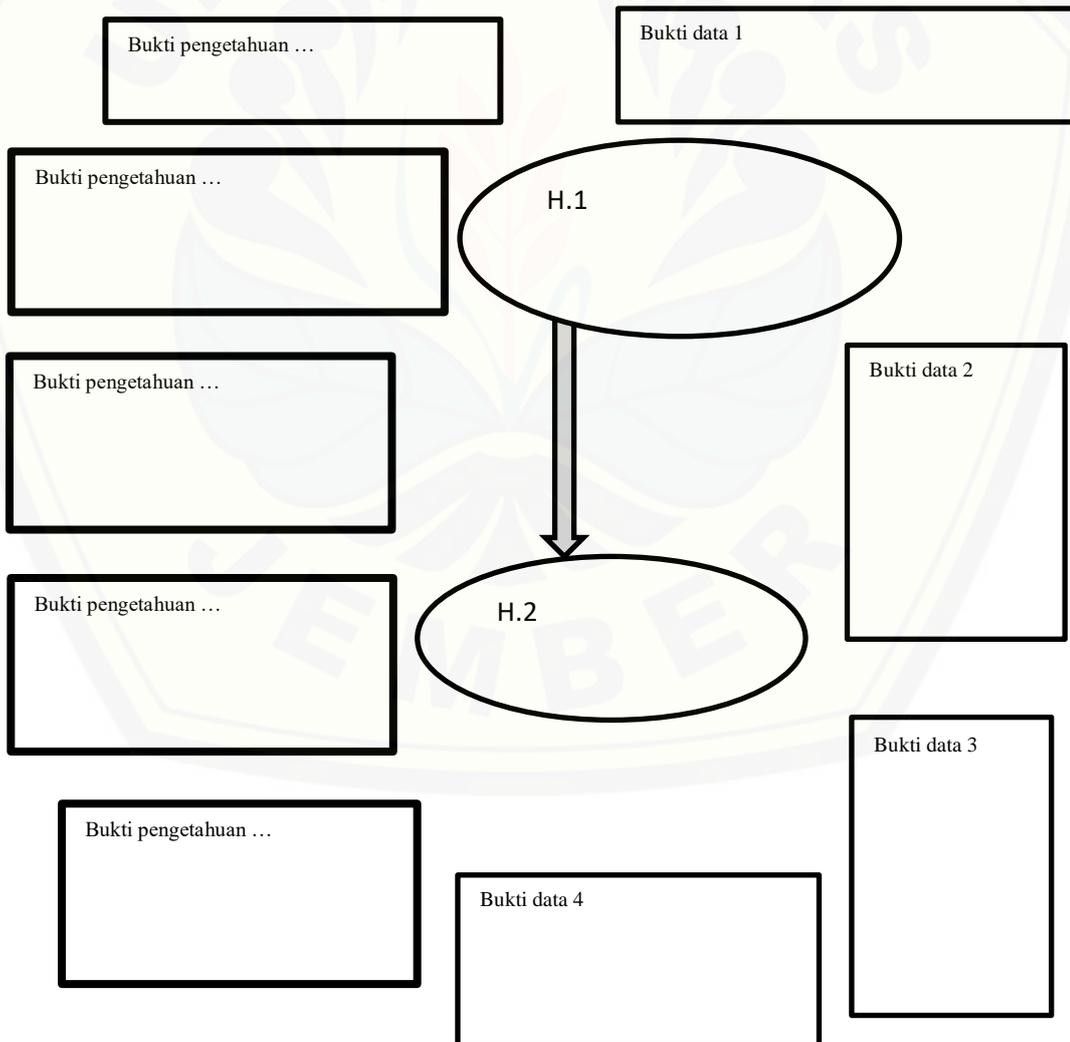
5. Gambar di samping banyak ditemui pada cucian mobil, dari gambar tersebut dimana letak penerapan dari hukum Pascal apabila ditinjau dari besarnya luas penampang dan gaya yang dibutuhkan



Bukti pengetahuan 5:

Isilah peta penalaran dibawah ini dengan menggabungkan data pengetahuan serta data bukti yang telah kalian dapatkan sebelumnya. Perhatikan beberapa aturan simbol dalam menyusun peta penalaran di bawah ini!

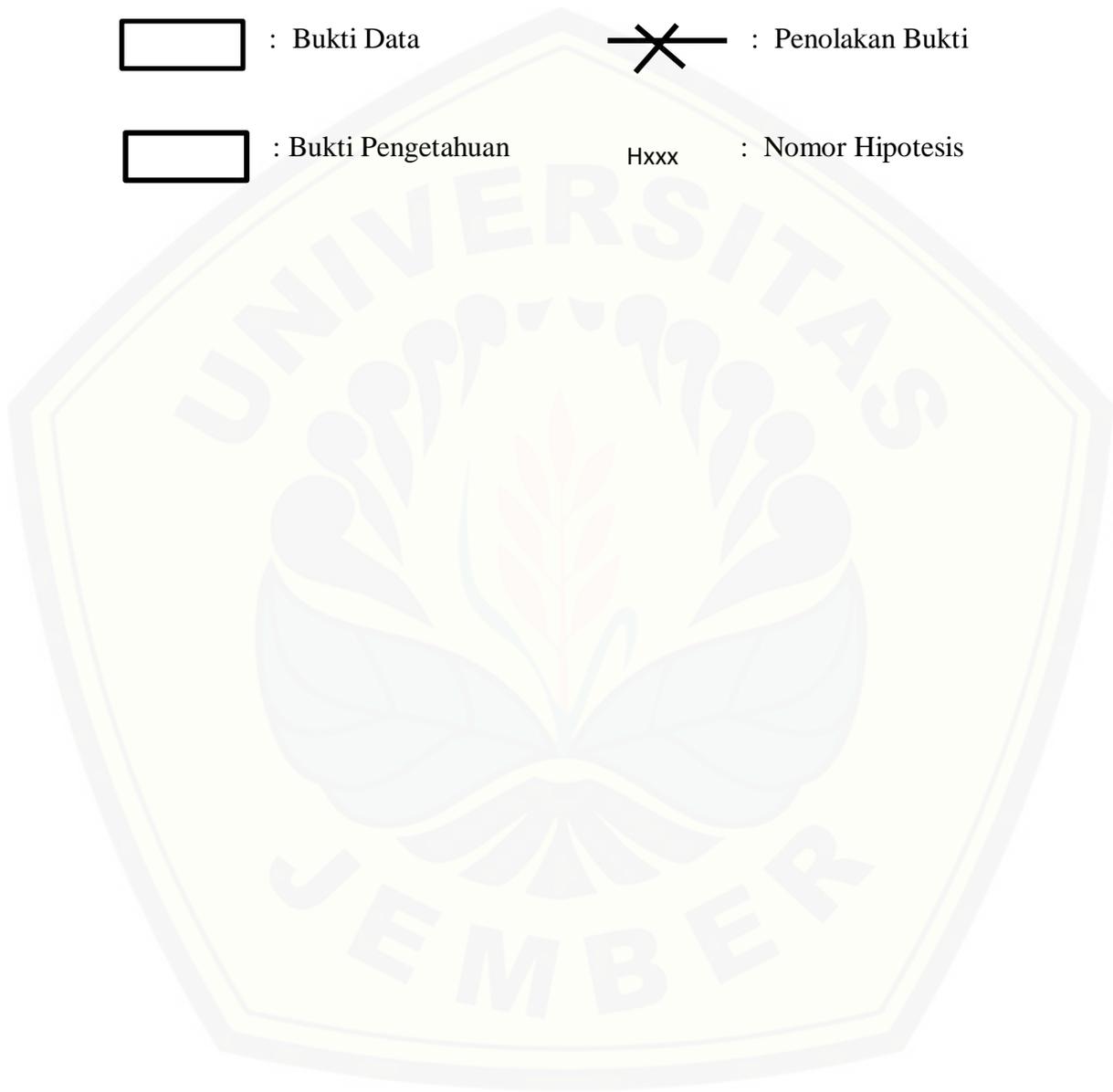
Peta Penalaran



Keterangan

 : Hipotesis : Bukti Pendukung : Bukti Data : Penolakan Bukti : Bukti Pengetahuan

Hxxx : Nomor Hipotesis



PERTEMUAN 3

LEMBAR KERJA SISWA

3

Hukum Archimides



Nama :

No Absen :

Kelas :

Kelompok :

Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat merumuskan suatu permasalahan yang berkaitan dengan hukum Archimides

Siswa dapat menyusun konsep dasar tentang hukum Archimides ke dalam peta konsep

Siswa dapat merancang suatu percobaan sederhana tentang hukum Archimides

Siswa dapat melakukan percobaan sesuai dengan konsep Archimides

Siswa dapat menyusun hasil percobaan ke dalam tabel data

Siswa dapat menggabungkan hasil percobaan dan bukti pengetahuan untuk menyusun peta penalaran

Siswa dapat menyusun grafik hubungan antar variabel pada hukum Archimides

Siswa dapat menyimpulkan hasil percobaan

Siswa dapat mempresentasikan laporan hasil percobaan

Petunjuk Penggunaan LKS

Baca setiap perintah secara cermat sebelum mengerjakan setiap tahapan yang ada di LKS

Tanyakan pada guru apabila ada yang belum atau kurang dipahami pada masing-masing perintah

Kerjakan LKS sesuai dengan langkah-langkah yang telah diarahkan oleh guru

Cari sumber belajar yang relevan sebanyak-banyaknya

Jawab pertanyaan-pertanyaan dengan maksimal

Identifikasi Masalah

Perhatikan beberapa permasalahan di bawah ini, kemudian buatlah hipotesis sebanyak banyaknya dari permasalahan tersebut!



Gambar 3.1 Kapal selam mengapung, melayang dan tenggelam

Perhatikan ketiga gambar tersebut !!! Mengapa kapal selam bisa mengapung, melayang dan tenggelam? Bagaimana sebuah kapal bisa mengalami ketiga kondisi sekaligus. Kapal selam memanfaatkan konsep Hukum Archimedes, sama halnya dengan kapal laut. Kapal laut merupakan transportasi laut, kapal laut terbuat dari besi yang massa jenisnya 8x lebih besar dari massa jenis air laut. Namun pada kenyataannya kapal laut tidak tenggelam namun mengapung di atas air laut, sedangkan apabila seseorang melempar batu ke laut, batu akan tenggelam padahal massa batu tidak lebih besar dari massa kapal laut. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

Apakah kalian pernah masuk ke bak mandi yang penuh dengan air, tentunya air yang berada di dalam bak mandi akan tumpah, dan apabila kalian keluar dari bak mandi tersebut air yang awalnya penuh menjadi berkurang. Sama halnya seperti banyaknya air yang tumpah antara hanya tangan yang dimasukkan ke dalam bak mandi dibandingkan dengan seluruh badan yang dimasukkan. Jika di ukur, sebenarnya volume air yang tumpah tersebut sama dengan volume benda tercelup dalam air.



Berdasarkan ilustrasi di atas, buatlah pertanyaan sebanyak-banyaknya dari permasalahan di atas!

.....

.....

.....

Dari beberapa rumusan masalah tersebut, hipotesis secara umum yang dapat dibuat adalah

1.
2.

Gunakan Hipotesis yang telah kalian buat untuk menyusun peta penalaran. Hipotesis tersebut merupakan suatu latar belakang terhadap beberapa aktivitas yang akan kalian lakukan selanjutnya.

Untuk membuktikan kebenaran dari hipotesis yang telah kalian buat, lakukanlah percobaan untuk mendapatkan bukti data sebagai penguat yang dapat membuktikan kebenaran dari hipotesis yang telah kalian buat sebelumnya!

AYO BERMAIN

Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh volume benda yang tercelup dalam fluida terhadap volume fluida yang tumpah?
2. Bagaimana perbandingan berat benda di udara dengan berat benda saat berada dalam fluida?

Tujuan Percobaan

1. Untuk mengetahui pengaruh volume benda yang tercelup dalam fluida terhadap volume fluida yang tumpah.
2. Untuk mengetahui perbandingan berat benda di udara dengan berat benda saat berada dalam fluida.

Alat dan Bahan

1. Air
2. Garam
3. Beban 3 buah dengan massa yang berbeda
4. 3 buah plastisin
5. Neraca Pegas
6. Penggantung Beban
7. 3 buah Wadah
8. Pensil



Langkah KerjaPercobaan 1

1. Siapkan alat dan bahan
2. Timbanglah berat beban tersebut sebelum dimasukkan ke dalam air menggunakan neraca pegas. Catat hasilnya sebagai W_{BU} !
3. Lakukan penimbangan berat benda tersebut dalam air. Catat hasilnya sebagai W_{BA} !
4. Ukur massa jenis air yang tumpah menggunakan gelas ukur. Catat hasilnya sebagai V_T !
5. Ulangi langkah 2-4 dengan variasi beban yang lain
6. Ulangi langkah 2-5 menggunakan larutan garam

Percobaan 2

1. Siapkan tiga gelas dengan ditandai gelas A, B, dan C.
2. Tuangkan air ke dalam gelas A, B, dan C hingga mencapai volume $\frac{1}{2}$ dari gelas tersebut.
3. Siapkan 3 kubus plastisin yang akan digunakan untuk percobaan.
4. Bentuk 1 kubus plastisin menjadi bola tanpa ada rongga sedikitpun, kemudian bentuklah 1 kubus plastisin lainnya menjadi lempengan seperti mangkuk dan bentuklah kubus plastisin lainnya menjadi bola berongga.
5. Masukkan plastisin yang berbentuk bola ke dalam gelas A, plastisin yang berbentuk mangkuk ke dalam gelas B, dan plastisin yang berbentuk bola berongga ke dalam gelas C. (Berilah rongga pada plastisin bola berongga dengan pensil).
6. Amati peristiwa yang terjadi (terapung, melayang atau terapung yang terjadi pada kedua plastisin yang diamati)
7. Catat hasil pengamatan pada tabel yang telah disiapkan.

ANALISI DATA

Tabel Data

Percobaan 1

No	Massa Benda (kg)	Massa Jenis Fluida (...)	Berat Benda (N)	
			Udara (W_{BU})	Fluida (W_{BA})
1.	0,01	...	...	...

2.	...		...	...
3.	...		...	...
4.	0,01		...	...
5.	...	...	...	...
6.	...		...	...

Keterangan:

F_A : Gaya angkat ke atas / Gaya Archimedes (m^3) V_T : Volume air yang tumpah

W_{BA} : Berat benda di air (N) W_{BU} : Berat benda di udara (N)

Percobaan 2

Pengamatan	Peristiwa
Plastisin bola pejal pada gelas A	
Plastisin mangkuk pada gelas B	
Plastisin bola berongga pada gelas C	

Pertanyaan Eksperimen

Jawablah pertanyaan di bawah ini sesuai dengan pengetahuan yang kalian miliki serta kaitkan dengan data hasil eksperimen yang telah kalian lakukan, Jawablah pertanyaan ke dalam beberapa kolom yang nantinya menjadi komponen peta penalaran.

1. Pada percobaan yang telah dilakukan, apakah berat beban saat di air dan di udara berbeda?

Bukti data 1:

2. Apabila volume air yang tumpah diasumsikan sebagai volume benda yang tercelup, bagaimana pengaruh berat benda yang tercelup terhadap volume air yang tumpah?

Bukti data 2:

3. Dari hasil percobaan bagaimana perbedaan antara gaya apung / gaya angkat ke atas pada air dan garam?

Bukti data 3:

4. Apabila kalian pernah berenang? Saat kalian menggondong atau mengangkat barang yang berada dalam air, maka akan terasa lebih ringan dari pada saat di udara. Hal tersebut menunjukkan bahwa fluida memberi suatu gaya apung pada suatu benda. Apabila dikaitkan dengan percobaan maka..

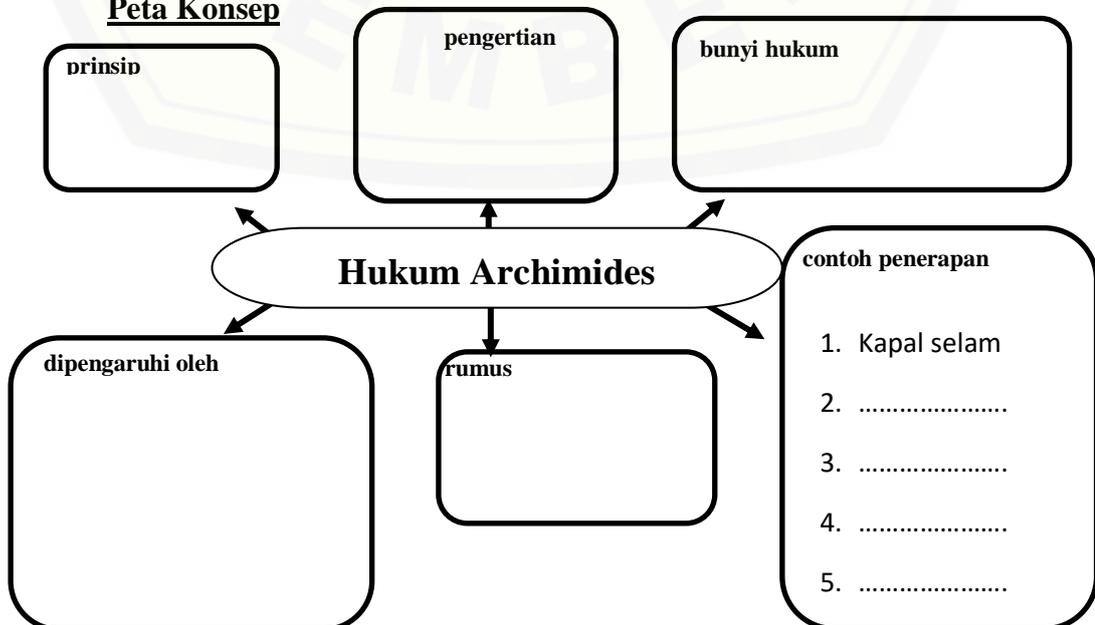
Bukti data 4:

5. Penerapan hukum Archimides salah satunya pada kapal selam. Kapal selam mempunyai suatu tangki berongga pada komponen penyusun kapal. Rongga tersebut berfungsi sebagai tempat untuk fluida saat kapal selam ingin tenggelam. Apabila kapal selam ingin kembali ke permukaan maka rongga tersebut akan dikosongi. Apabila dikaitkan dengan percobaan kedua, bagaimana konsep Archimides dari kapal selam tersebut?

Bukti data 5:

Untuk dapat membuktikan hipotesis yang lain lengkapilah peta konsep berikut ini menggunakan versi kalian masing-masing sebagai bukti pendukung yang memperkuat hipotesis yang telah dibuat! Berikan variasi sebanyak-banyaknya pada peta konsep untuk melatih kemampuan berpikir kreatif kalian

Peta Konsep



Setelah kalian dapatkan bukti pendukung dari peta konsep di atas, kerjakan soal berikut ini secara sistematis untuk mempermudah dalam menyusun peta penalaran.

1. Sebuah kapal laut yang terbuat dari logam dan memiliki ukuran yang sangat besar mampu terapung dipermukaan laut sedangkan sebuah batu kecil yang dilemparkan ke laut akan tenggelam. Bagaimana hal tersebut dapat terjadi apabila ditinjau berdasarkan konsep fisika?

Bukti pengetahuan 1:

2. Laut mati merupakan fenomena dimana kandungan garam yang terkandung pada airnya sangat tinggi sehingga setiap kali orang yang berenang di laut tersebut pasti akan mengapung. Bagaimana kaitkannya dengan massa jenis fluida pada laut tersebut berdasarkan percobaan yang telah dilakukan?



($\rho_{\text{air laut}} = 1,24 \text{ gr/cm}^3$, $\rho_{\text{tubuh manusia}} = 0,985 \text{ gr/cm}^3$)

Bukti pengetahuan 2:

3. Pernahkah kalian makan kolak kacang hijau? Apakah kalian pernah mencoba merendam kacang hijau mentah ke dalam air? Pastinya beberapa kacang hijau ada yang mengapung dan tenggelam dalam air. Apa yang

Bukti pengetahuan 3:

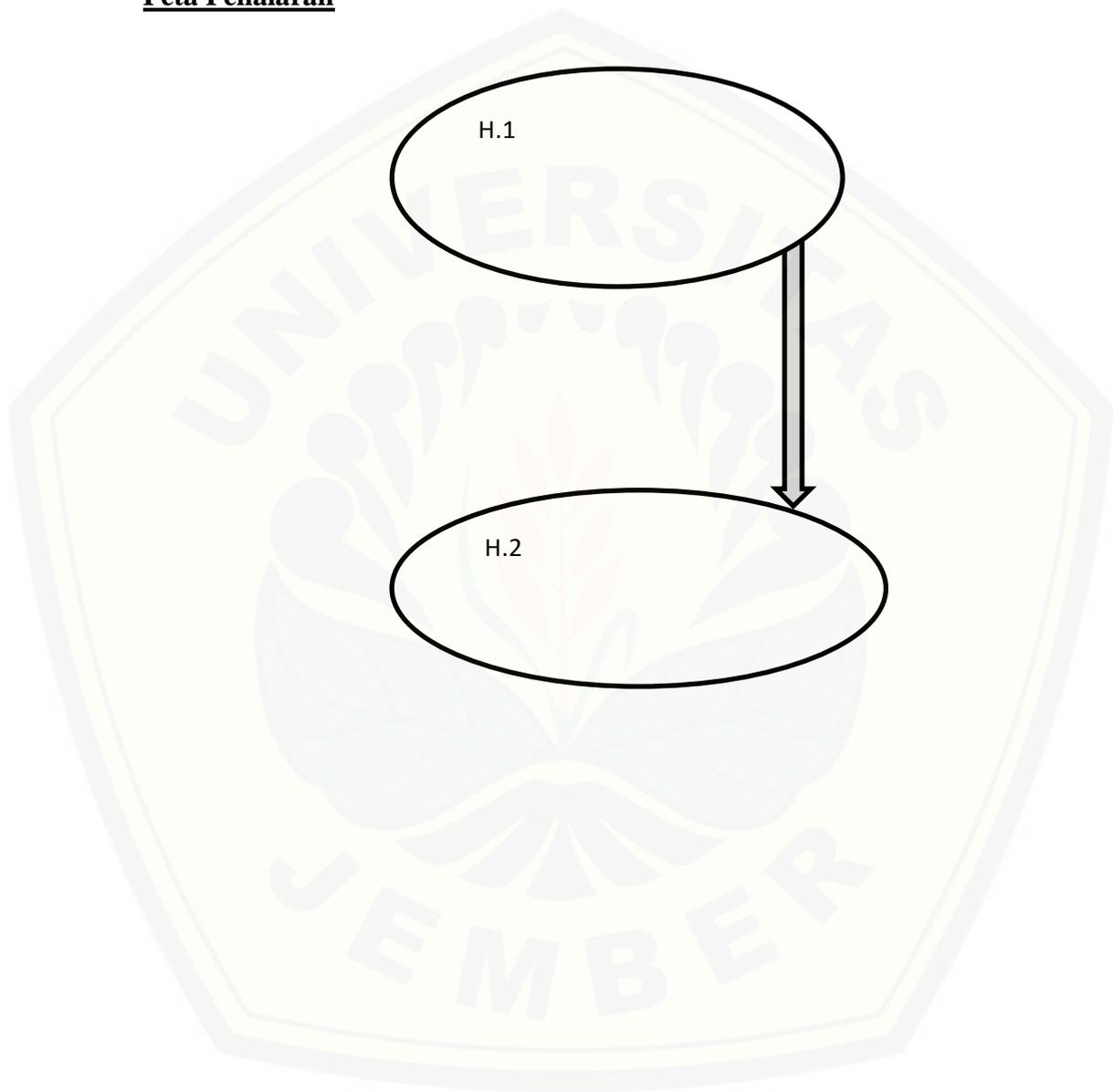
4. Berdasarkan gambar tersebut, bagaimana ketiga benda dapat mengalami keadaan yang berbeda?



Bukti pengetahuan 4:

Isilah peta penalaran dibawah ini dengan menggabungkan data pengetahuan serta data bukti yang telah kalian dapatkan sebelumnya. Perhatikan beberapa aturan simbol dalam menyusun peta penalaran di bawah ini!

Peta Penalaran



LAMPIRAN H. RUBRIK PENILAIAN *POST-TEST*

LAMPIRAN H.1 RUBRIK PENILAIAN HASIL BELAJAR

No	Hasil Belajar	Skor	Indikator Penilaian
1.	Kognitif	10	Siswa memberikan jawaban yang benar
		0	Siswa tidak memberikan jawaban
			Siswa memberikan jawaban yang salah

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang didapat}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

LAMPIRAN H.2 RUBRIK PENILAIAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

No	Aspek Kemampuan Berpikir Kreatif	Skor	Indikator Penilaian
1.	<i>Fluency</i> (kelancaran)	4	Siswa mampu memberikan jawaban benar, lengkap, jelas dan sistematis
		3	Siswa mampu memberikan jawaban yang jelas tetapi tidak sistematis
		2	Siswa mampu memberikan jawaban yang benar tetapi kurang lengkap dan jelas
		1	Siswa mampu memberikan jawaban namun salah
		0	Siswa tidak mampu menjawab sama sekali
2.	Originality (keaslian)	4	Siswa mampu memunculkan ide yang sudah mengarah pada solusi penyelesaian dengan tepat dan sempurna
		3	Siswa mampu memunculkan ide yang sudah mengarah pada solusi penyelesaian yang mendekati tepat namun belum sempurna
		2	Siswa mampu memunculkan ide yang sudah mengarah pada solusi penyelesaian yang belum tepat
		1	Siswa mampu memunculkan ide namun bukan solusi penyelesaian yang tepat

		0	Siswa tidak mampu menjawab sama sekali
3.	<i>Elaborate</i> (elaborasi)	4	Siswa mampu memunculkan ide dengan tepat, sempurna dan jawaban yang rinci
		3	Siswa mampu memunculkan ide dengan tepat namun belum sempurna dan jawaban mendekati rinci
		2	Siswa mampu memunculkan ide yang sudah mengarah pada solusi penyelesaian yang belum tepat namun terdapat kesalahan jawaban dalam langkah penyelesaiannya
		1	Siswa mampu memunculkan ide namun belum mengarah pada solusi penyelesaian yang tepat
		0	Siswa tidak mampu menjawab sama sekali
4.	<i>Flexibility</i> (keluwesan)	4	Siswa mampu menyampaikan ide dengan tepat, sempurna dan jawaban yang tepat
		3	Siswa mampu menyampaikan ide dengan tepat namun belum sempurna dan jawaban mendekati tepat
		2	Siswa mampu menyampaikan ide dengan tepat namun terdapat kesalahan jawaban dalam langkah penyelesaiannya
		1	Siswa mampu memberikan ide namun jawaban tidak relevan
		0	Siswa tidak mampu menjawab sama sekali

(Modifikasi dari Masinta, et al., 2018)

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh dari setiap aspek}}{\text{Jumlah skor maksimum setiap aspek}} \times 100 \%$$

LAMPIRAN J. KISI-KISI *POSTTEST* HASIL BELAJAR

KISI-KISI ULANGAN HARIAN FLUIDA STATIS

TAHUN PELAJARAN 2019/2020

Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Atas (SMA)	Kurikulum Acuan	: Kurikulum 2013
Mata Pelajaran	: Fisika	Alokasi Waktu	: 45 menit
Kelas/Semester	: XI/Gasal	Jumlah Soal	: 10 Soal

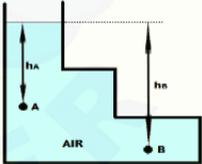
A. Kompetensi Inti

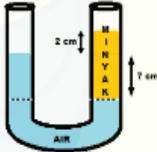
KI 3. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

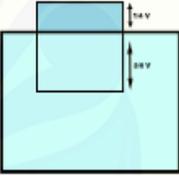
B. Kompetensi Dasar

3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari

Indikator soal	Level Kognitif	Nomor Soal	Bentuk Soal	Soal	Jawaban	Skor
Menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya tekanan	C3	1	PG	Sorang penyelam memiliki kedalaman maksimum dalam menyelam. Selain membutuhkan	B. Tekanan di dasar laut lebih besar dari pada di permukaan laut	10

hidrostatik				<p>peralatan yang aman, penyelam juga harus mematuhi beberapa prosedur dalam melakukan penyelaman. Hal tersebut dilakukan karena...</p> <p>A. Suhu di laut sangat dingin dibandingkan di permukaan laut</p> <p>B. Tekanan di dasar laut lebih besar dari pada di permukaan laut</p> <p>C. Massa jenis air laut di titik yang dalam lebih besar daripada di permukaan laut</p> <p>D. Gaya gravitasi di dalam laut sangat besar</p> <p>E. Konsentrasi garam di dalam laut sangat besar daripada di permukaan laut</p>		
Memecahkan suatu permasalahan menggunakan konsep dasar tekanan hidrostatik	C4	2	PG	<p>Titik A dan B berada dalam bejana paradoks yang berisi air seperti gambar di samping. Kedalaman titik A terhadap permukaan $h_A = 2$ meter dan kedalaman</p> 	D. 2×10^4 Pa dan 5×10^4 Pa	10

				<p>titik B terhadap permukaan $h_B = 5$ meter. Jika massa jenis air 1 kg/liter dan percepatan gravitasi sebesar 10 m/s^2. Berapakah tekanan hidrostatis berturut-turut pada titik A dan B...</p> <p>A. $2 \times 10^4 \text{ Pa}$ dan $2 \times 10^4 \text{ Pa}$ B. $2 \times 10^4 \text{ Pa}$ dan $3 \times 10^4 \text{ Pa}$ C. $2 \times 10^4 \text{ Pa}$ dan $4 \times 10^4 \text{ Pa}$ D. $2 \times 10^4 \text{ Pa}$ dan $5 \times 10^4 \text{ Pa}$ E. $2 \times 10^4 \text{ Pa}$ dan $6 \times 10^4 \text{ Pa}$</p>		
<p>Menganalisis besarnya massa jenis pada suatu pipa U yang berisi beberapa jenis cairan menggunakan konsep dasar tekanan hidrostatis</p>	C4	3	PG	<p>Sebuah pipa U berisi air dan minyak dalam keadaan stabil seperti tampak pada gambar di samping. Jika massa jenis air 1 g/cm^3, massa jenis minyak sebesar...</p>  <p>A. $0,78 \text{ g/cm}^3$ B. $0,87 \text{ g/cm}^3$ C. $0,98 \text{ g/cm}^3$ D. $1,0 \text{ g/cm}^3$ E. $1,2 \text{ g/cm}^3$</p>	A. $0,78 \text{ g/cm}^3$	10
<p>Menentukan besarnya tekanan hidrostatis pada suatu titik di bejana yang berisi fluida</p>	C3	4	PG	<p>Diketahui tekanan hidrostatis pada suatu tabung yang berisi air 150 ml (massa jenis air $= 1 \text{ gr/cm}^3$) adalah P. Apabila isi</p>	C. Lebih kecil dari P	10

				<p>tabung diganti dengan alkohol dengan volume yang sama (massa jenis alkohol = $0,86 \text{ gr/cm}^3$ maka tekanan hidrostatis pada dasar tabung akan menjadi...</p> <p>A. 2 kali P B. 3 kali P C. Lebih kecil dari P D. Lebih besar dari P E. Sama dengan P</p>		
Menentukan besarnya massa jenis benda yang terapung di air menggunakan prinsip archimides	C3	5	PG	<p>Balok kayu terapung di air dan volume balok yang nampak di permukaan air 0,25 bagian. Apabila massa jenis air 1 kg/liter, berapakah massa jenis balok kayu tersebut...</p>  <p>A. 250 kg/m^3 B. 350 kg/m^3 C. 500 kg/m^3 D. 650 kg/m^3 E. 750 kg/m^3</p>	E. 750 kg/m^3	10
Menganalisis suatu permasalahan yang berkaitan dengan dunia	C4	6	PG	<p>Kempa hidrolik yang mempunyai perbandingan diameter pengisap 1:30. Apabila piston besar</p>	C. 40 N	10

nyata menggunakan prinsip hukum pascal				dimuati mobil 36000 N, agar setimbang maka pada piston kecil diberi gaya sebesar... A. 10 N B. 20 N C. 40 N D. 80 N E. 100 N		
Memecahkan suatu permasalahan menggunakan prinsip hukum pascal	C4	7	PG	Sebuah dongkrak hidrolik mempunyai luas penampang pipa $A_1 = 5 \text{ cm}^2$ dan $A_2 = 25 \text{ cm}^2$ seperti pada gambar di samping. Berapakah gaya minimum F_1 , agar beban $W = 1000 \text{ N}$ dapat terangkat... A. 100 N B. 150 N C. 200 N D. 250 N E. 300 N	C. 200 N	10
Menganalisis besarnya massa jenis pada suatu pipa U yang berisi beberapa jenis cairan menggunakan konsep dasar tekanan hidrostatik	C4	8	PG	Air dan Minyak masing-masing memiliki massa jenis 1 gr/cm^3 dan 800 kg/m^3 . Jika suatu bola bekel yang massa jenisnya 900 kg/m^3 dimasukkan ke dalam air dan minyak secara bergantian, maka bola bekel akan... A. Terapung pada air dan	A. Terapung pada air dan tenggelam pada minyak	10

					<p>tenggelam pada minyak</p> <p>B. Terapung pada minyak dan tenggelam pada air</p> <p>C. Terapung dalam air dan minyak</p> <p>D. Tenggelam dalam air dan minyak</p> <p>E. Melayang dalam air dan minyak</p>		
Memecahkan permasalahan menggunakan archimides	suatu prinsip	C4	9	PG	<p>Sebuah batu dimasukkan ke dalam gelas berisi air seperti gambar di samping.</p>  <p>Sebelum batu dimasukkan ke dalam gelas volume air terukur $V_1 = 2$ liter, tetapi setelah batu dimasukkan volume air menjadi $V_2 = 2,5$ liter. Berat batu di udara $W_u = 8$ N dan massa jenis air $\rho_{air} = 1$ kg/liter. Berapakah gaya ke atas F_A yang dialami batu?</p> <p>a. 5 N</p> <p>b. 4,5 N</p> <p>c. 3 N</p>	D. 5 N	10

				d. 3,5 N e. 2 N		
Menganalisis permasalahan yang berkaitan dengan dunia nyata menggunakan prinsip archimides	C4	10	PG	Sebongkah es dengan massa jenis sebesar 0,90 gram/m ³ dimasukkan ke dalam minyak yang massa jenisnya 0,80 gram/m ³ . Gejala apa yang terjadi... A. Es terapung B. 1/9 bagian es tenggelam C. ½ bagian es tenggelam D. 8/9 bagian es tenggelam E. Es tenggelam seluruhnya	E. Es tenggelam seluruhnya	10

LAMPIRAN K. KISI-KISI *POSTTEST* KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

KISI-KISI ULANGAN HARIAN FLUIDA STATIS

TAHUN PELAJARAN 2019/2020

Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Atas (SMA)	Kurikulum Acuan	: Kurikulum 2013
Mata Pelajaran	: Fisika	Alokasi Waktu	: 45 menit
Kelas/Semester	: XI/Gasal	Jumlah Soal	: 5 Soal (Uraian)

C. Kompetensi Inti

KI 3. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

D. Kompetensi Dasar

3.4 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari

Indikator Berpikir Kreatif	Indikator Soal	Level Kognitif	No Soal	Soal	Jawaban	Skor
Kelancaran (<i>Fluency</i>)	Menentukan penerapan dari konsep hukum pascal	C3	1	<p>Perhatikan beberapa gambar berikut! Sebutkan contoh yang termasuk penerapan dari Hukum Pascal, serta jelaskan dimana letak penerapan konsep dari Hukum Pascal !!!</p> <div style="text-align: center;">  <p>Gambar 1</p>  <p>Gambar 2</p>  <p>Gambar 3</p> </div>	<p>Gambar yang merupakan contoh dari penerapan hukum Pascal adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Gambar 1 : Dongkrak Hidrolik ❖ Gambar 3 : Kempa Hidrolik ❖ Gambar 5 : Tensimeter ❖ Gambar 6 : Rem Hidrolik ❖ Gambar 7 : Mesin pengangkat mobil ❖ Gambar 8 : Pompa Hidrolik ❖ Gambar 9 : Kursi duduk dokter gigi 	4



Gambar 4



Gambar 5

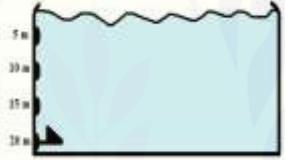
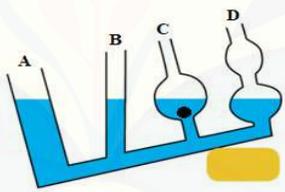
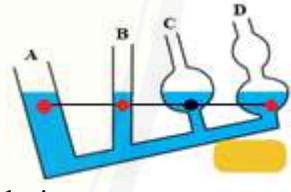


Gambar 6



Gambar 7

				 <p>Gambar 8</p>  <p>Gambar 9</p>  <p>Gambar 10</p>		
<i>Keluwesan (Flexibility)</i>	Menciptakan suatu ide yang berhubungan dengan konsep tekanan hidrostatik dalam memecahkan permasalahan	C6	2	<p>Rizki merupakan Pak Lurah di dusun Sukamakmur. Untuk memperingati HUT Kemerdekaan RI, Rizki berencana mengadakan perlombaan estafet bendera. Rizki menyiapkan kolam berukuran 8 x 5 meter dengan kedalaman sekitar 20 meter, dimana nantinya kolam akan diisi dengan air larutan garam yang sama dengan massa jenis air laut dan peserta harus dapat mengambil bendera yang diletakkan di dasar kolam, tanpa menggunakan alat</p>	<p>Solusi :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Pak Rizki harus mengganti peraturan, dengan memperbolehkan peserta menggunakan alat bantu menyelam ❖ Pak Rizki harus meletakkan bendera pada kedalaman yang lebih dangkal ❖ Pak Rizki harus mengganti air kolam menggunakan fluida yang massa jenisnya lebih kecil 	4

				<p>bantuan apapun. Namun setelah di uji coba, banyak warga yang mengeluh bahwa dada dan telinga mereka sakit sehingga tidak bisa mengambil bendera yang ada di dasar kolam. Buatlah solusi yang dapat dilakukan Agus agar tetap bisa mengadakan perlombaan estafet bendera tersebut!</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pak Rizki harus mengurangi volume air, dari yang awalnya penuh menjadi tidak penuh 	
Keaslian (Originality)	Menganalisis suatu gambar menggunakan konsep tekanan hidrostatik	C4	3	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Apabila Purwanto memasukkan bola yang dapat melayang pada bejana C, dimana tekanan hidrostatik pada titik tersebut sebesar P_H. Maka di titik mana Purwanto harus meletakkan bola pada ketiga bejana yang lain agar besarnya tekanan hidrostatik mempunyai nilai serta keadaan</p>	<p>Gambar</p>  <p>Solusi :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Purwanto harus meletakkan di titik merah pada masing-masing bejana. Atau Purwanto harus meletakkan titik di titik yang segaris dengan titik yang ada pada bejana C ❖ Tekanan hidrostatik tidak dipengaruhi oleh bentuk bejana, tetapi oleh kedalaman 	4

				yang sama dengan titik yang ditempati bola pada bejana C? Jelaskan menggunakan gambar beserta penjelasan secara ilmiah!	titik pada masing-masing bejana	
Elaborasi (<i>Elaboration</i>)	Merancang suatu solusi penyelesaian permasalahan menggunakan konsep hukum Archimides	C6	4	Ibu baru saja membeli aksesoris berupa kapal selam untuk hiasan akuariumnya. Selain memiliki rongga pada bagian dalamnya, aksesoris tersebut memiliki katup pada salah satu ujungnya yang dapat terbuka ataupun tertutup. Pada saat Ibu memasukkan aksesoris miliknya ke dalam akuarium ternyata semua aksesoris kapal selam tersebut mengapung di atas air. Apabila Ibu menginginkan sebagian aksesoris kapal selamnya melayang dan sebagian aksesoris lainnya tenggelam, apa yang harus ibu lakukan terhadap aksesoris-aksesoris tersebut? Rancanglah suatu permodelan aksesoris kapal selam tersebut sehingga sesuai dengan yang diharapkan oleh Ibu!	<p>Solusi :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Kapal selam terapung : ibu tidak membuka katup dan tidak mengisi apapun ke dalam rongga melalui katup. ❖ Kapal selam melayang : ibu dapat mengisi rongga kapal menggunakan fluida yang memiliki massa jenis lebih besar dari air akuarium, namun fluida yang diisikan tidak memenuhi bagian rongga. Atau bisa pula mengisi rongga menggunakan benda-benda yang dapat tenggelam dalam air. ❖ Kapal selam tenggelam : ibu harus mengisi rongga kapal menggunakan fluida sampai penuh, atau bisa pula ibu membuka katup dan membiarkan rongga terisi oleh air akuarium hingga penuh. <p>Gambar</p>	4

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

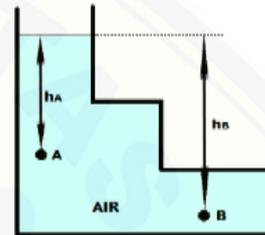
(Sumber : Modifikasi dari Novita, 2017).

Pilihlah jawaban yang benar!

1. Sorang penyelam memiliki kedalaman maksimum dalam menyelam. Selain membutuhkan peralatan yang aman, penyelam juga harus mematuhi beberapa prosedur dalam melakukan penyelaman. Hal tersebut dilakukan karena...

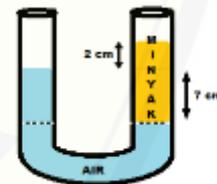
- A. Suhu di laut sangat dingin dibandingkan di permukaan laut
- B. Tekanan di laut yang dalam lebih besar daripada di dasar laut
- C. Massa jenis air laut di titik yang dalam lebih besar daripada di permukaan laut
- D. Gaya grafitasi di dalam laut sangat besar
- E. Konsentrasi garam di dalam laut sangat besar daripada di permukaan laut

2. Titik A dan B berada dalam bejana paradoks yang berisi air seperti gambar di samping. Kedalaman titik A terhadap permukaan $h_A = 2$ meter dan kedalaman titik B terhadap permukaan $h_B = 5$ meter. Jika massa jenis air 1 kg/liter dan percepatan gravitasi sebesar 10 m/s^2 . Berapakah tekanan hidrostatis berturut-turut pada titik A dan B,...



- A. $2 \times 10^4 \text{ Pa}$ dan $2 \times 10^4 \text{ Pa}$
- B. $2 \times 10^4 \text{ Pa}$ dan $3 \times 10^4 \text{ Pa}$
- C. $2 \times 10^4 \text{ Pa}$ dan $4 \times 10^4 \text{ Pa}$
- D. $2 \times 10^4 \text{ Pa}$ dan $5 \times 10^4 \text{ Pa}$
- E. $2 \times 10^4 \text{ Pa}$ dan $6 \times 10^4 \text{ Pa}$

3. Sebuah pipa U berisi air dan minyak dalam keadaan stabil seperti tampak pada gambar di samping. Jika massa jenis air 1 g/cm^3 , massa jenis minyak sebesar...



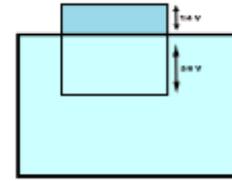
- A. $0,78 \text{ g/cm}^3$
- B. $0,87 \text{ g/cm}^3$
- C. $0,98 \text{ g/cm}^3$
- D. $1,0 \text{ g/cm}^3$
- E. $1,2 \text{ g/cm}^3$

4. Diketahui tekanan hidrostatis pada suatu tabung yang berisi air 150 ml (massa jenis air $= 1 \text{ gr/cm}^3$) adalah P . Apabila isi tabung diganti dengan alkohol dengan volume yang sama (massa jenis alkohol $= 0,86 \text{ gr/cm}^3$) maka tekanan hidrostatis pada dasar tabung akan menjadi...

- A. $2x P$
- B. $3x P$
- C. Lebih kecil dari P

- D. Lebih besar dari P
E. Sama dengan P

5. Balok kayu terapung di air dan volume balok yang nampak di permukaan air 0,25 bagian. Apabila massa jenis air 1 kg/liter, berapakah massa jenis balok kayu tersebut...



- A. 250 kg/m³
B. 350 kg/m³
C. 500 kg/m³
D. 650 kg/m³
E. 750 kg/m³

6. Kempa hidrolik yang mempunyai perbandingan diameter pengisap 1:30. Apabila piston besar dimuati mobil 36000 N, agar setimbang maka pada piston kecil diberi gaya sebesar...

- A. 10 N
B. 20 N
C. 40 N
D. 80 N
E. 100 N

7. Sebuah dongkrak hidrolik mempunyai luas penampang $A_1 = 5 \text{ cm}^2$ dan $A_2 = 25 \text{ cm}^2$ seperti pada gambar di samping. Berapakah gaya minimum F_1 , agar beban $W = 1000 \text{ N}$ di F_2 dapat terangkat...

- A. 100 N
B. 150 N
C. 200 N
D. 250 N
E. 300 N

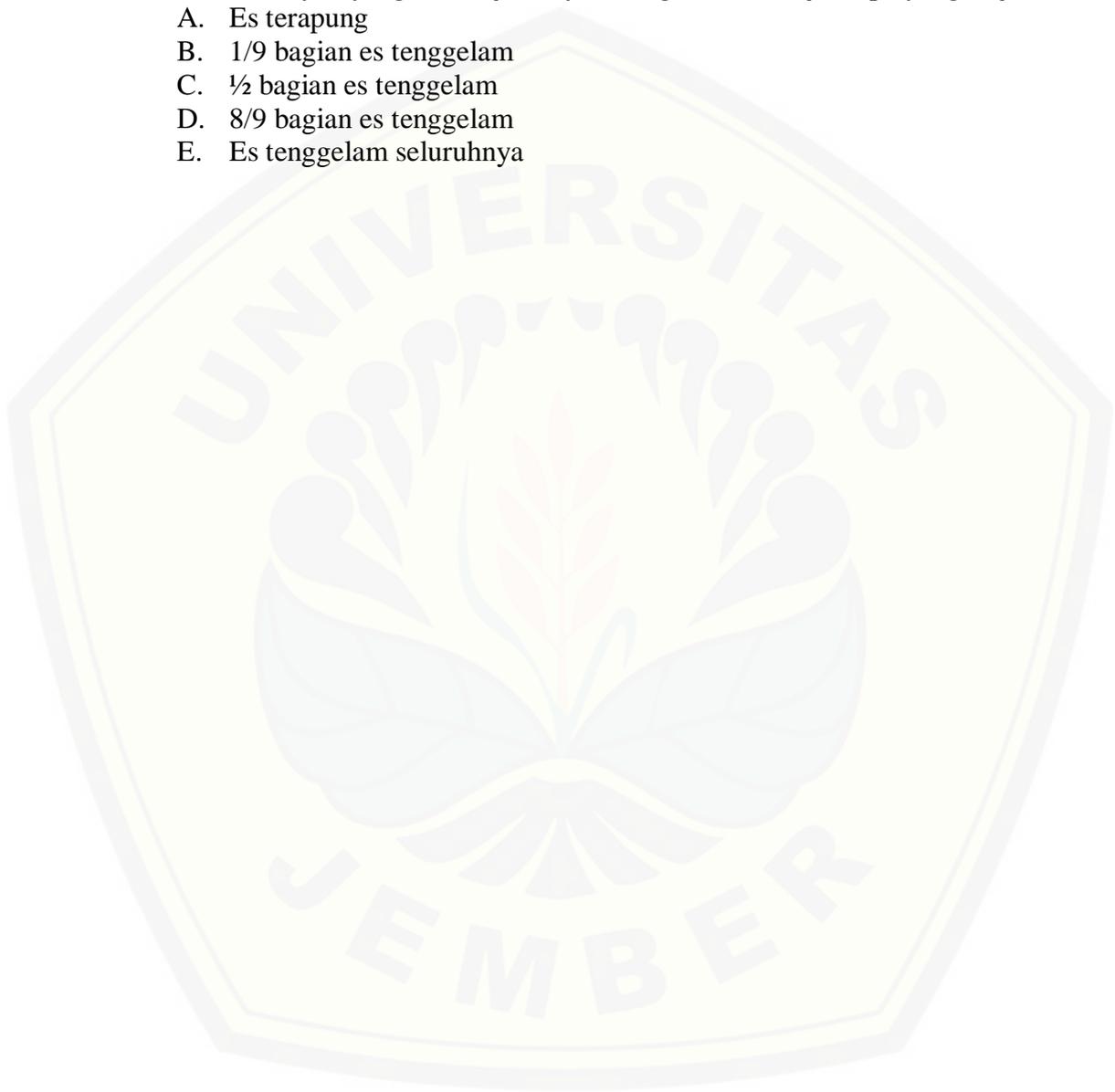
8. Air dan Minyak masing-masing memiliki massa jenis 1 gr/cm³ dan 800 kg/m³. Jika suatu bola bekel yang massa jenisnya 900 kg/m³ dimasukkan ke dalam air dan minyak secara bergantian, maka bola bekel akan....

- A. Terapung pada air dan tenggelam pada minyak
B. Terapung pada minyak dan tenggelam pada air
C. Terapung dalam air dan minyak
D. Tenggelam dalam air dan minyak
E. Melayang dalam air dan minyak

9. Sebuah batu dimasukkan ke dalam gelas berisi air seperti gambar di samping. Sebelum batu dimasukkan ke dalam gelas volume air terukur $V_1 = 2$ liter, tetapi setelah batu dimasukkan volume air menjadi $V_2 = 2,5$ liter. Berat batu di udara $W_u = 8 \text{ N}$ dan massa jenis air $\rho_{air} = 1 \text{ kg/liter}$. Berapakah gaya ke atas F_A yang dialami oleh batu...



- A. 5 N
 - B. 4,5 N
 - C. 3 N
 - D. 3,5 N
 - E. 2 N
10. Sebongkah es dengan massa jenis sebesar $0,90 \text{ gram/m}^3$ dimasukkan ke dalam minyak yang massa jenisnya $0,80 \text{ gram/m}^3$. Gejala apa yang terjadi...
- A. Es terapung
 - B. $1/9$ bagian es tenggelam
 - C. $1/2$ bagian es tenggelam
 - D. $8/9$ bagian es tenggelam
 - E. Es tenggelam seluruhnya



Kerjakan Soal-soal Kemampuan Berpikir Kreatif Berikut dengan Benar!

1. Perhatikan beberapa gambar berikut! Sebutkan contoh yang termasuk penerapan dari Hukum Pascal, serta jelaskan dimana letak penerapan konsep dari Hukum Pascal !!!



Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3



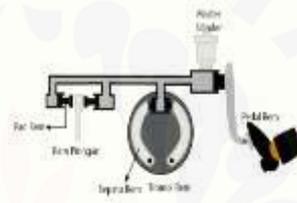
Gambar 4



Gambar 5



Gambar 6



Gambar 7



Gambar 8



Gambar 9



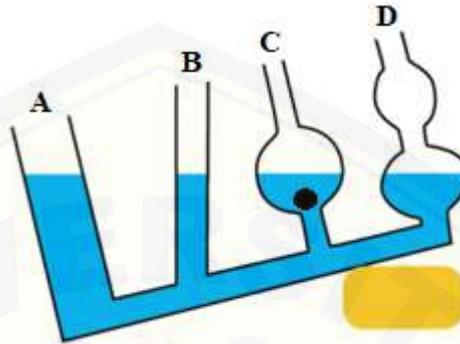
Gambar 10

2. Rizki merupakan Pak Lurah di dusun Sukamakmur. Untuk memperingati HUT Kemerdekaan RI, Rizki berencana mengadakan perlombaan estafet bendera. Rizki menyiapkan kolam berukuran 8 x 5 meter dengan kedalaman sekitar 20 meter, dimana nantinya kolam akan diisi dengan air larutan garam yang sama dengan massa jenis air laut dan peserta harus dapat mengambil bendera yang diletakkan di dasar kolam, tanpa menggunakan alat bantuan apapun. Namun



setelah di uji coba, banyak warga yang mengeluh bahwa dada dan telinga mereka sakit sehingga tidak bisa mengambil bendera yang ada di dasar kolam. Buatlah solusi yang dapat dilakukan Agus agar tetap bisa mengadakan perlombaan estafet bendera tersebut!

3. Perhatikan gambar keempat bejana yang saling berhubungan berikut.



Apabila Purwanto memasukkan bola yang dapat melayang pada bejana C, dimana tekanan hidrostatis pada titik tersebut sebesar P_H . Maka di titik mana Purwanto harus meletakkan bola pada ketiga bejana yang lain agar besarnya tekanan hidrostatis mempunyai nilai serta keadaan yang sama dengan titik yang ditempati bola pada bejana C? Jelaskan menggunakan gambar beserta penjelasan secara ilmiah!

4. Ibu baru saja membeli aksesoris berupa kapal selam untuk hiasan akuariumnya. Selain memiliki rongga pada bagian dalamnya, aksesoris tersebut memiliki katup pada salah satu ujungnya yang dapat terbuka ataupun tertutup. Pada saat Ibu memasukkan aksesoris miliknya ke dalam akuarium ternyata semua aksesoris kapal selam tersebut mengapung di atas air. Apabila Ibu menginginkan sebagian aksesoris kapal selamnya melayang dan sebagian aksesoris lainnya tenggelam, apa yang harus ibu lakukan terhadap aksesoris-aksesoris tersebut? Rancanglah suatu permodelan aksesoris kapal selam tersebut sehingga sesuai dengan yang diharapkan oleh Ibu!

LAMPIRAN M. DATA KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

1. Data Skor Tes Kemampuan Berpikir Kreatif pada Kelas Eksperimen

No Absen	Nomer Soal				Skor Tes	Nilai Tes	Kriteria
	1	2	3	4			
1	4	1	2	4	11	69	Tinggi
2	3	3	3	3	12	75	Tinggi
3	3	4	3	4	14	88	Sangat Tinggi
4	4	3	1	2	10	63	Tinggi
5	3	3	4	4	14	88	Sangat Tinggi
6	3	3	3	4	13	81	Sangat Tinggi
7	4	4	4	3	14	94	Sangat Tinggi
8	4	3	3	3	13	81	Sangat Tinggi
9	4	2	3	4	13	81	Sangat Tinggi
10	4	2	3	3	12	75	Tinggi
11	4	3	4	4	15	94	Sangat Tinggi
12	3	3	3	3	13	81	Sangat Tinggi
13	3	4	4	3	14	88	Sangat Tinggi
14	4	4	3	2	13	81	Sangat Tinggi
15	4	4	4	2	14	88	Sangat Tinggi
16	4	1	4	3	12	75	Tinggi
17	3	4	4	2	13	81	Sangat Tinggi
18	4	4	3	2	13	81	Sangat Tinggi
19	4	0	4	4	12	75	Tinggi
20	3	4	3	2	12	75	Tinggi
21	4	4	4	3	15	94	Sangat Tinggi
22	3	4	4	3	14	88	Sangat Tinggi
23	3	3	3	1	10	63	Tinggi
24	4	4	2	2	12	75	Tinggi
25	3	4	4	2	13	81	Sangat Tinggi
26	3	3	2	3	11	69	Tinggi
27	4	4	4	2	14	88	Sangat Tinggi
28	4	3	1	4	12	75	Tinggi
29	4	4	0	3	11	69	Tinggi
30	4	4	3	0	11	69	Tinggi
31	4	4	2	2	12	75	Tinggi
32	4	1	3	3	11	69	Tinggi
Jumlah	116	101	97	89	403	2529	Tinggi
Rata-rata						79,03	

2. Data Skor Tes Kemampuan Berpikir Kreatif pada Kelas Kontrol

No Absen	Nomer Soal				Skor Tes	Nilai Tes	Kriteria
	1	2	3	4			
1	4	4	3	3	14	88	Sangat Tinggi
2	3	2	1	1	7	44	Sedang
3	3	3	1	1	8	50	Sedang
4	2	3	2	2	9	56	Sedang
5	4	2	3	4	13	81	Sangat Tinggi
6	3	2	2	4	11	69	Tinggi
7	4	2	3	3	12	75	Tinggi
8	3	3	2	1	9	56	Sedang
9	3	1	3	4	11	69	Tinggi
10	3	2	1	2	8	50	Sedang
11	4	3	0	3	10	63	Tinggi
12	3	2	2	1	8	50	Sedang
13	4	3	2	1	10	63	Tinggi
14	3	0	2	4	9	56	Sedang
15	1	4	3	2	10	63	Tinggi
16	3	2	2	1	8	50	Sedang
17	3	2	1	1	7	44	Sedang
18	4	1	2	4	11	69	Tinggi
19	3	4	2	3	12	75	Tinggi
20	4	1	1	1	7	44	Sedang
21	4	3	1	1	9	56	Sedang
22	1	1	3	2	7	44	Sedang
23	3	1	2	4	10	63	Tinggi
24	3	3	2	1	9	56	Sedang
25	2	3	2	3	10	63	Tinggi
26	3	2	3	1	9	56	Sedang
27	4	4	4	2	14	88	Sangat Tinggi
28	4	3	1	0	8	50	Sedang
29	3	2	1	1	7	44	Sedang
30	4	1	1	1	7	44	Sedang
31	3	2	4	1	10	63	Tinggi
32	3	3	1	4	11	69	Tinggi
Jumlah	101	74	63	67	305	1911	Sedang
Rata-rata						59,72	

LAMPIRAN N. NILAI *POST-TEST* HASIL BELAJAR EKSPERIMEN DAN KONTROL

Nilai Hasil Belajar

No. Absen	Kelas	
	Eksperimen	Kontrol
1	90	80
2	80	70
3	90	80
4	60	60
5	80	80
6	70	70
7	90	80
8	80	70
9	90	60
10	70	80
11	90	70
12	80	80
13	90	70
14	90	80
15	80	60
16	70	80
17	80	60
18	90	70
19	60	60
20	80	80
21	90	70
22	80	80
23	70	60
24	80	70
25	90	70
26	80	60
27	90	80
28	80	60
29	90	80
30	70	60
31	90	80
32	80	60
Rata-rata	81,25	70,94

LAMPIRAN O. UJI NORMALITAS DAN UJI *T-TEST* KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

Data hasil post-test untuk menguji kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi fluida statis. Uji t memiliki fungsi untuk melihat apakah ada pengaruh yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sebelum melakukan uji t, data yang diperoleh harus di uji normalitas menggunakan *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test* untuk menguji apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dan uji t menggunakan program SPSS 23 dengan menggunakan Uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dan *Independent Sample T-Test* dengan prosedur sebagai berikut.

A. Uji Normalitas

1. Membuka lembar kerja Variable View pada SPSS 23, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja.
 - a. Variabel Pertama: Kelas Eksperimen
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimals 2
 - b. Variabel Kedua: Kelas Kontrol
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimals 2
2. Memasukkan semua data pada Data View.
3. Pada toolbar menu.
 - a. Pilih menu Analyze → Nonparametric Test → 1-Sample K-S.
 - b. Klik variabel kelas eksperimen, pindahkan ke Test Variable List.
 - c. Selanjutnya klik options.
 - d. Pada Statistics, pilih Descriptive, lalu klik Continue.
 - e. Pada Test Distribution klik Normal.
 - f. Klik OK.

Output uji normalitas yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

		Kelas_Eksperimen	Kelas_Kontrol
N		32	32
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	79.03	59.72
	Std. Deviation	8.675	12.657
Most Extreme Differences	Absolute	.148	.147
	Positive	.148	.147
	Negative	-.131	-.107
Test Statistic		.148	.147
Asymp. Sig. (2-tailed)		.074 ^c	.077 ^c

- a. Test distribution is Normal.
 b. Calculated from data.
 c. Lilliefors Significance Correction.

Hipotesis statistik:

H_0 = Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_a = Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

Pedoman dalam pengambilan keputusan:

1. Nilai signifikansi (Sig) $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.
2. Nilai signifikansi (Sig) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Berdasarkan uji *Kolmogorov smirnov* diperoleh nilai signifikansi data Kemampuan Berpikir Kreatif kelas eksperimen sebesar 0,074 dan nilai signifikansi kelas kontrol sebesar 0,77. Berdasarkan tabel uji normalitas, diperoleh nilai signifikansi kelas eksperimen dan kelas kontrol yang lebih besar dari 0,05 (Sig. 2-tailed $> 0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan terdistribusi normal, dan analisis data tersebut harus menggunakan uji *Independent Sample T-test*.

B. Uji T

Uji t dilakukan dengan menggunakan bantuan program SPSS 23 menggunakan uji *Independent Sample T-test* dengan prosedur sebagai berikut.

1. Membuka lembar kerja Variable View pada SPSS 23, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut yaitu sebagai berikut.
 - a. Variabel pertama: Nilai
Tipe data: Numeric, width 8, Decimals 0
 - b. Variabel kedua: Kelas
Tipe data: Numeric, width 8, Decimals 0
 - c. Untuk variabel kelas, pada kolom value di klik, kemudian akan keluar tampilan value labels dan diisi dengan ketentuan sebagai berikut.
 - Pada bans value diisi 1 kemudian pada label diisi kelas Kelas Eksperimen, lalu klik add.
 - Pada bans value diisi 2 kemudian pada label diisi kelas Kontrol, lalu klik add.
2. Masukkan semua data pada data view.
3. Pada toolbar menu.
 - a. Pilih menu analyze → Compare means → independent sample t-test.
 - b. Klik variabel nilai, pindahkan ke test variable dan klik variabel kelas pindahkan ke grouping variable.
 - c. Selanjutnya klik define groups, kemudian akan keluar tampilan define groups
 - d. Pada use specified value, group 1 diisi dengan 1, group 2 diisi 2, lalu klik continue.
 - e. Klik ok.

Output hasil uji *Independent Sample T-Test* menggunakan SPSS 23 adalah sebagai berikut,

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Kelas Eksperimen	32	79.03	8.675	1.534
	Kelas Kontrol	32	59.72	12.657	2.238

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	T	df	Sig. (2- tailed)	Mean Differenc e	Std. Error Differ ence	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	4.437	.039	7.120	62	.000	19.313	2.713	13.890	24.735
	Equal variances not assumed			7.120	54.859	.000	19.313	2.713	13.876	24.749

Levene's Test for Equality of Variances digunakan untuk mengetahui perbedaan varians. Jika $\text{Sig} < 0,05$ maka data dikatakan tidak homogen, jadi pada *t-test for Equality of Means* yang digunakan adalah jalur *Equal variances not assumed*.

Pada tabel *Levene's Test for Equality of Variances* diatas diperoleh Sig. adalah 0,039, yang berarti $0,039 < 0,05$. Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat data tidak homogen, sehingga yang digunakan adalah jalur *Equal variances not assumed* yang memberikan Sig. sebesar 0,000. Uji ini menggunakan uji 2 pihak, oleh karena itu Sig. harus dibagi 2. Sehingga *p-value* sebesar 0,000. Karena Sig. (1-tailed) sebesar 0,000 sehingga lebih kecil dari 0,05 maka H_a diterima dan H_0

ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen berbeda dengan rata-rata nilai kemampuan berpikir kreatif pada kelas kontrol.



LAMPIRAN P. UJI NORMALITAS DAN UJI T-TEST HASIL BELAJAR

Data hasil post-test untuk menguji hasil belajar siswa pada materi fluida statis. Uji t memiliki fungsi untuk melihat apakah ada pengaruh yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sebelum melakukan uji t, data yang diperoleh harus di uji normalitas menggunakan *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test* untuk menguji apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dan uji t menggunakan program SPSS 23 dengan menggunakan Uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dan *Independent Sample T-Test* dengan prosedur sebagai berikut.

A. Uji Normalitas

1. Membuka lembar kerja Variable View pada SPSS 23, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja.
 - a. Variabel Pertama: Kelas Eksperimen
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimals 2
 - b. Variabel Kedua: Kelas Kontrol
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimals 2
2. Memasukkan semua data pada Data View.
3. Pada toolbar menu.
 - a. Pilih menu Analyze → Nonparametric Test → 1-Sample K-S.
 - b. Klik variabel kelas eksperimen, pindahkan ke Test Variable List.
 - c. Selanjutnya klik options.
 - d. Pada Statistics, pilih Descriptive, lalu klik Continue.
 - e. Pada Test Distribution klik Normal.
 - f. Klik OK.

Output uji normalitas yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

		Kelas_Eksperimen	Kelas_Kontrol
N		32	32
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	81.25	70.94
	Std. Deviation	9.070	8.561
Most Extreme Differences	Absolute	.239	.261
	Positive	.167	.212
	Negative	-.239	-.261
Test Statistic		.239	.261
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000 ^c	.000 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

Hipotesis statistik:

H_0 = Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_a = Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

Pedoman dalam pengambilan keputusan:

1. Nilai signifikansi (Sig) $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.
2. Nilai signifikansi (Sig) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Berdasarkan uji *Kolmogorov smirnov* diperoleh nilai signifikansi data hasil belajar kelas eksperimen sebesar 0,000 dan nilai signifikansi kelas kontrol sebesar 0,000. Berdasarkan tabel uji normalitas, diperoleh nilai signifikansi kelas eksperimen dan kelas kontrol yang lebih kecil dari 0,05 (Sig. 2-tailed $< 0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan tidak terdistribusi normal, dan analisis data tersebut harus menggunakan uji *Mann Whitney U*.

B. Uji T

Uji t dilakukan dengan menggunakan bantuan program SPSS 23 menggunakan uji *Independent Sample T-test* dengan prosedur sebagai berikut.

1. Membuka lembar kerja Variable View pada SPSS 23, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut yaitu sebagai berikut.
 - a. Variabel pertama: Nilai
Tipe data: Numeric, width 8, Decimals 0
 - b. Variabel kedua: Kelas
Tipe data: Numeric, width 8, Decimals 0
 - c. Untuk variabel kelas, pada kolom value di klik, kemudian akan keluar tampilan value labels dan diisi dengan ketentuan sebagai berikut.
 - Pada bans value diisi 1 kemudian pada label diisi kelas X IPA 4 (kelas kontrol), lalu klik add.
 - Pada bans value diisi 2 kemudian pada label diisi kelas X IPA 3 (kelas eksperimen), lalu klik add.
2. Masukkan semua data pada data view.
3. Pada toolbar menu.
 - a. Pilih menu *Analyze*, pilih sub menu *Nonparametric Test*, pilih 2 *Independent Sample T-test*
 - b. Masukkan variabel nilai pada kolom *variabel*, dan kelas pada kolom *grouping variabel*. Kemudian isi group 1 dengan 1, dan group 2 dengan 2
 - c. Pada kolom *test type* centang pada *Mann Whitney U*
 - d. Tekan OK

Output hasil uji *Mann Whitney U* menggunakan SPSS 23 adalah sebagai berikut,

	Nilai
Mann-Whitney U	219.500
Wilcoxon W	747.500
Z	-4.105
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

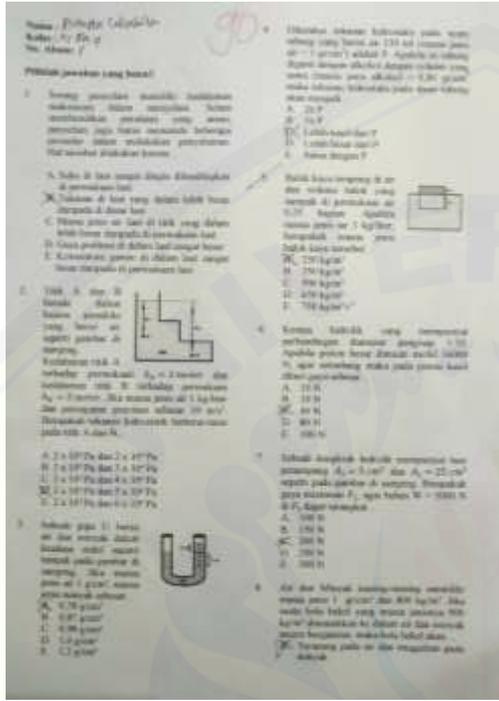
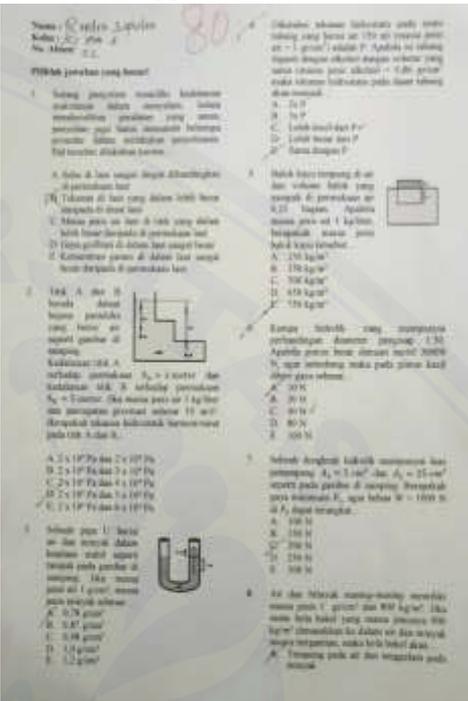
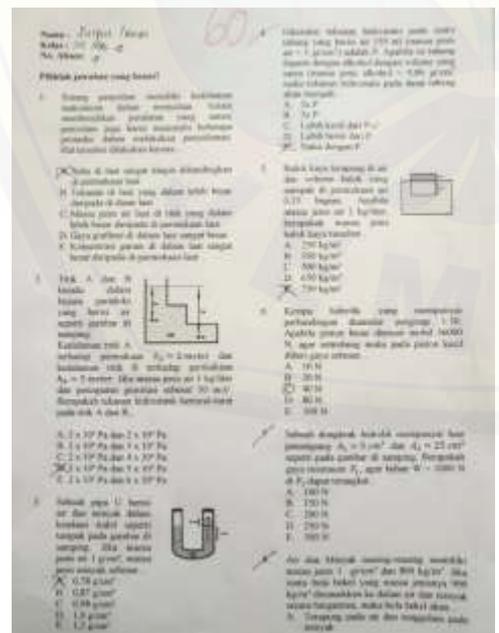
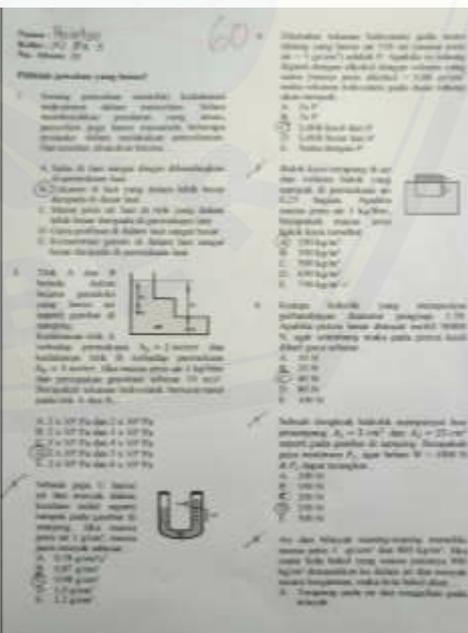
a. Grouping Variable: Kelas

Hasil analisis uji statistik menggunakan uji *Mann Whitney U* dapat dilihat pada tabel di atas. Pada tabel di atas diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 (Sig. 2-tailed < 0,05). Pengujian hipotesis yang digunakan adalah uji 2 pihak, sehingga nilai Sig. 2 tailed dibagi 2 dan diperoleh nilai signifikansi 1-tailed sebesar 0,000. *P-value* yang diperoleh sebesar 0,015 (*p-value* < 0,05), sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Sesuai dengan rumusan hipotesis statistic pada bab 3, maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai hasil belajar kelas eksperimen berbeda dengan rata-rata nilai hasil belajar kelas kontrol.

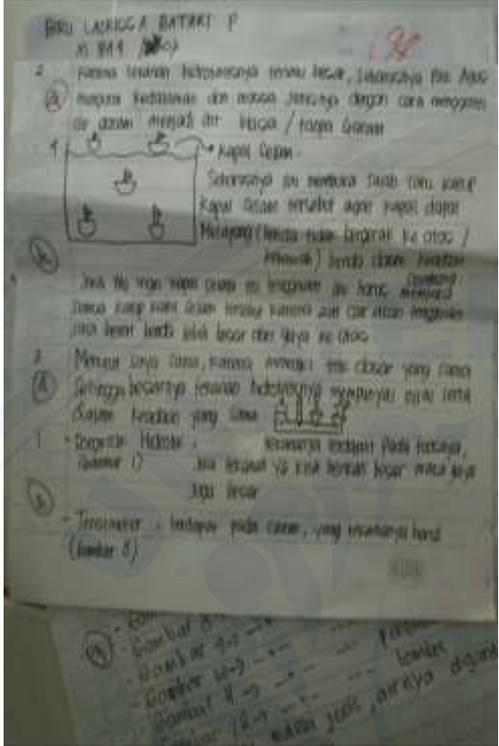
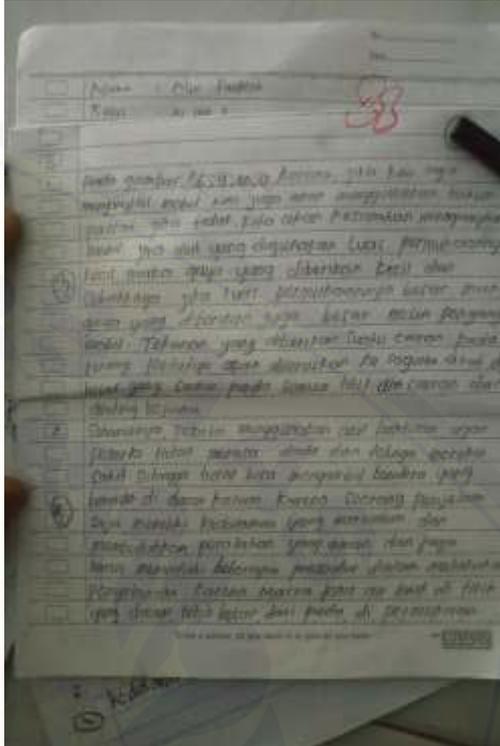
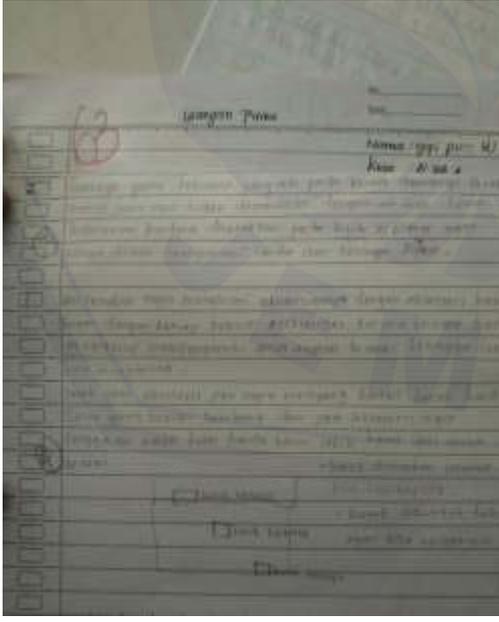


LAMPIRAN Q. FOTO HASIL POST-TEST

1. Hasil Belajar

Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
<p>Nilai Tertinggi</p> 	<p>Nilai Tertinggi</p> 
<p>Nilai Terendah</p> 	<p>Nilai Terendah</p> 

2. Kemampuan Berpikir Kreatif

Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
<p>Nilai Tertinggi</p>  <p>BIRO LAKRIGA BATAKI P di BTA (2020)</p> <p>2. Fungsi utama kapal adalah untuk mengangkut barang, penumpang dan barang lainnya dengan cara mengangkut di atasnya menjadi air. Kapal / kapal laut.</p> <p>1. Kapal Laut</p> <p>Selanjutnya ini membuat kapal dari kardus Kardus akan berukir agar kapal dapat Melampung (tidak rusak) dengan air (air / air laut) dan bisa bergerak.</p> <p>Jika ini ingin kapal dapat bergerak di air, kapal dapat bergerak dari kardus karena air dan air laut juga dapat bergerak dari kardus dan air (air / air laut).</p> <p>2. Membuat kapal dari kardus, kardus ini akan yang akan dibuat menjadi kapal. Untuk membuat kapal ini dapat bergerak yang akan bergerak.</p> <p>1. Bahan: Kardus, Lem, Kertas, Benang, dan lain-lain.</p> <p>2. Langkah-langkah: Kardus akan dipotong menjadi dua bagian. Bagian atas akan dipotong menjadi dua bagian. Bagian bawah akan dipotong menjadi dua bagian. Bagian atas akan dipotong menjadi dua bagian. Bagian bawah akan dipotong menjadi dua bagian.</p>	<p>Nilai Tertinggi</p>  <p>Nama: Ayu Febria Kelas: IV/1</p> <p>1. Kapal adalah alat transportasi yang digunakan untuk mengangkut barang, penumpang dan barang lainnya dengan cara mengangkut di atasnya menjadi air. Kapal / kapal laut.</p> <p>2. Fungsi utama kapal adalah untuk mengangkut barang, penumpang dan barang lainnya dengan cara mengangkut di atasnya menjadi air. Kapal / kapal laut.</p> <p>3. Kapal laut adalah kapal yang digunakan untuk mengangkut barang, penumpang dan barang lainnya dengan cara mengangkut di atasnya menjadi air. Kapal / kapal laut.</p> <p>4. Kapal laut adalah kapal yang digunakan untuk mengangkut barang, penumpang dan barang lainnya dengan cara mengangkut di atasnya menjadi air. Kapal / kapal laut.</p> <p>5. Kapal laut adalah kapal yang digunakan untuk mengangkut barang, penumpang dan barang lainnya dengan cara mengangkut di atasnya menjadi air. Kapal / kapal laut.</p>
<p>Nilai Terendah</p>  <p>Nama: Ayu Febria Kelas: IV/1</p> <p>1. Kapal adalah alat transportasi yang digunakan untuk mengangkut barang, penumpang dan barang lainnya dengan cara mengangkut di atasnya menjadi air. Kapal / kapal laut.</p> <p>2. Fungsi utama kapal adalah untuk mengangkut barang, penumpang dan barang lainnya dengan cara mengangkut di atasnya menjadi air. Kapal / kapal laut.</p> <p>3. Kapal laut adalah kapal yang digunakan untuk mengangkut barang, penumpang dan barang lainnya dengan cara mengangkut di atasnya menjadi air. Kapal / kapal laut.</p> <p>4. Kapal laut adalah kapal yang digunakan untuk mengangkut barang, penumpang dan barang lainnya dengan cara mengangkut di atasnya menjadi air. Kapal / kapal laut.</p> <p>5. Kapal laut adalah kapal yang digunakan untuk mengangkut barang, penumpang dan barang lainnya dengan cara mengangkut di atasnya menjadi air. Kapal / kapal laut.</p>	<p>Nilai Terendah</p>  <p>Nama: Evin Susanti Dimpudis Kelas: IV/1 Alam: 12 Mian: Pura</p> <p>1. Gambar 1: Dongeng Indonesia Gambar 2: Rumpun Indonesia Gambar 3: Rumpun Indonesia Gambar 4: Rumpun Indonesia Gambar 5: Rumpun Indonesia</p>

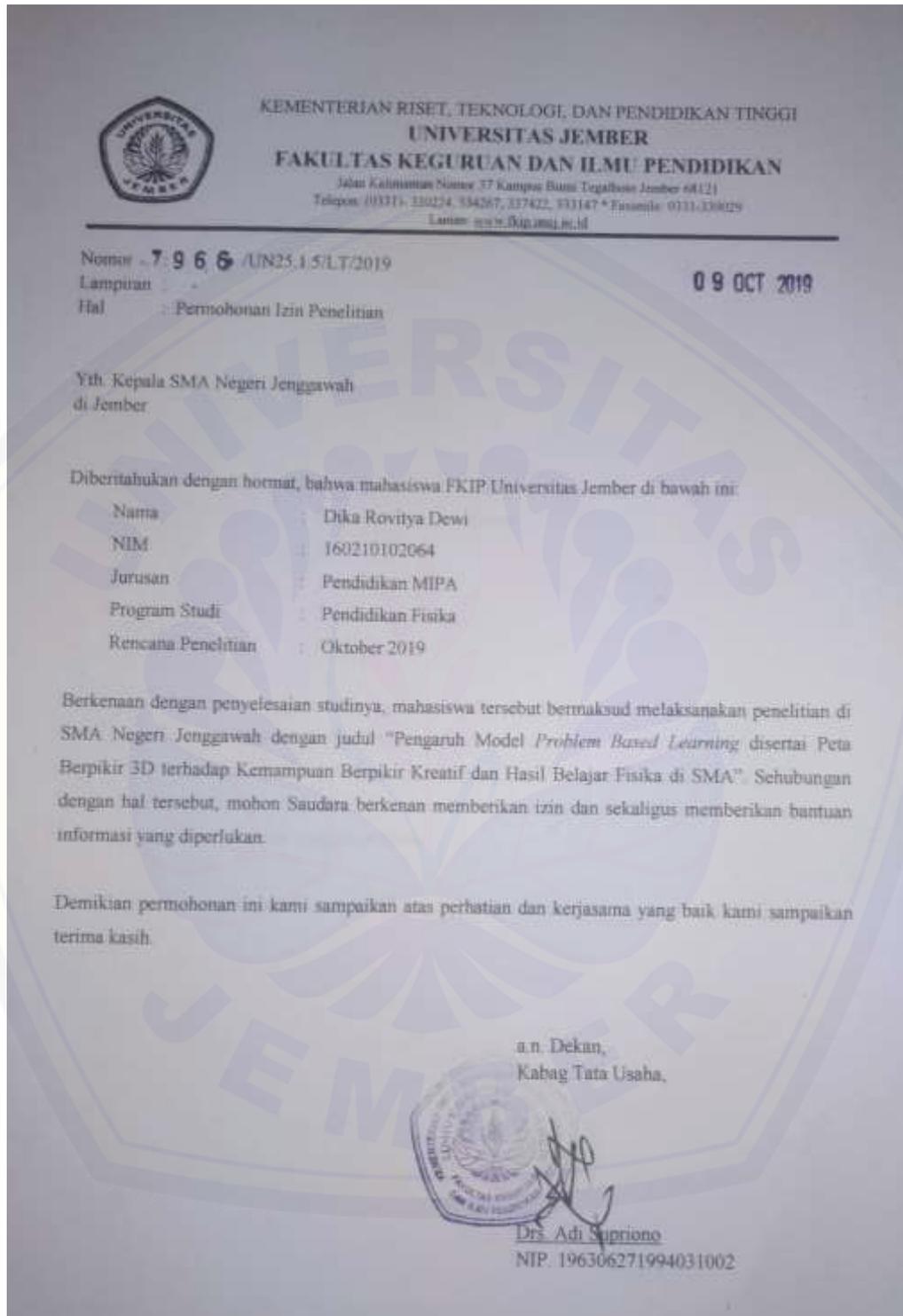
LAMPIRAN R. DOKUMENTASI KEGIATAN SISWA

PENJELASAN AWAL	
Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
	
KEGIATAN PRAKTIKUM	
Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
	
PERSENTASI	
Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
	
POST-TEST	
	

FOTO BERSAMA	
Kelas Kontrol 	Kelas Eksperimen 
WAWANCARA	
Guru Mata Pelajaran 	Siswa Kelas Eksperimen 

LAMPIRAN S. SURAT PENELITIAN

1. Surat Izin Penelitian



The image shows an official letter from Universitas Jember. At the top left is the university's logo. The header text reads: 'KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN'. Below this is the address: 'Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalpaku Jember 68121', phone numbers '(0331) 330224, 334267, 337422, 333147 * Faksimile: 0331-330029', and the website 'Laman: www.fkip.unj.ac.id'. The letter number is 'Nomor : 7.966 /UN25.15/LT/2019' and the date is '09 OCT 2019'. The subject is 'Hal : Permohonan Izin Penelitian'. The recipient is 'Yth. Kepala SMA Negeri Jenggawah di Jember'. The main body of the letter states: 'Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:' followed by a list of student details: 'Nama : Dika Rovitya Dewi', 'NIM : 160210102064', 'Jurusan : Pendidikan MIPA', 'Program Studi : Pendidikan Fisika', and 'Rencana Penelitian : Oktober 2019'. The letter then explains the student's intention to conduct research at SMA Negeri Jenggawah with the title 'Pengaruh Model *Problem Based Learning* disertai Peta Berpikir 3D terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Fisika di SMA'. It requests permission and assistance. The letter concludes with 'Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih'. The signatory is 'a.n. Dekan, Kabag Tata Usaha', with a signature and stamp of 'Drs. Adi Supriono' and NIP. 196306271994031002.

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalpaku Jember 68121
Telepon: (0331) 330224, 334267, 337422, 333147 * Faksimile: 0331-330029
Laman: www.fkip.unj.ac.id

Nomor : 7.966 /UN25.15/LT/2019
Lampiran :
Hal : Permohonan Izin Penelitian
09 OCT 2019

Yth. Kepala SMA Negeri Jenggawah
di Jember

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

Nama : Dika Rovitya Dewi
NIM : 160210102064
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika
Rencana Penelitian : Oktober 2019

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian di SMA Negeri Jenggawah dengan judul "Pengaruh Model *Problem Based Learning* disertai Peta Berpikir 3D terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Fisika di SMA". Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

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

a.n. Dekan,
Kabag Tata Usaha,
Drs. Adi Supriono
NIP. 196306271994031002

2. Surat Keterangan Selesai Penelitian



 **PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR**
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI
JENGGAWAH
Jl. Tempurjo 76 ☎ 0331 – 757128 Jenggawah e-mail : amantjenggawah@yahoo.co.id
JEMBER Kode Pos: 68171

SURAT KETERANGAN
Nomor : 670 / 031 / 101.6.5.12 / 20120

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMAN Jenggawah menerangkan bahwa:

N a m a : **Dika Rovitya Dewi**
NIM : 160210102064
Prodi : Pendidikan Fisika
Jurusan : Pendidikan MIPA
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Perguruan Tinggi : Universitas Jember

Mahasiswa yang bersangkutan benar-benar telah mengadakan penelitian dengan judul "Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* disertai Peta Berpikir *3D* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Fisika di SMA" mulai tanggal 16 sampai dengan 25 Oktober 2019.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jenggawah, 21 Januari 2020
Kepala Sekolah,



NGATMAWAN, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19630623 198403 2 003