



PENGARUH MODEL *PREDICTION, OBSERVATION, AND EXPLANATION* (POE) TERHADAP AKTIVITAS BELAJAR DAN PENGUASAAN KONSEP SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS DI SMAN PAKUSARI

SKRIPSI

Oleh:

Novita Yuliani

NIM 130210102025

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



PENGARUH MODEL *PREDICTION, OBSERVATION, AND EXPLANATION* (POE) TERHADAP AKTIVITAS BELAJAR DAN PENGUASAAN KONSEP SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS DI SMAN PAKUSARI

SKRIPSI

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

Oleh:

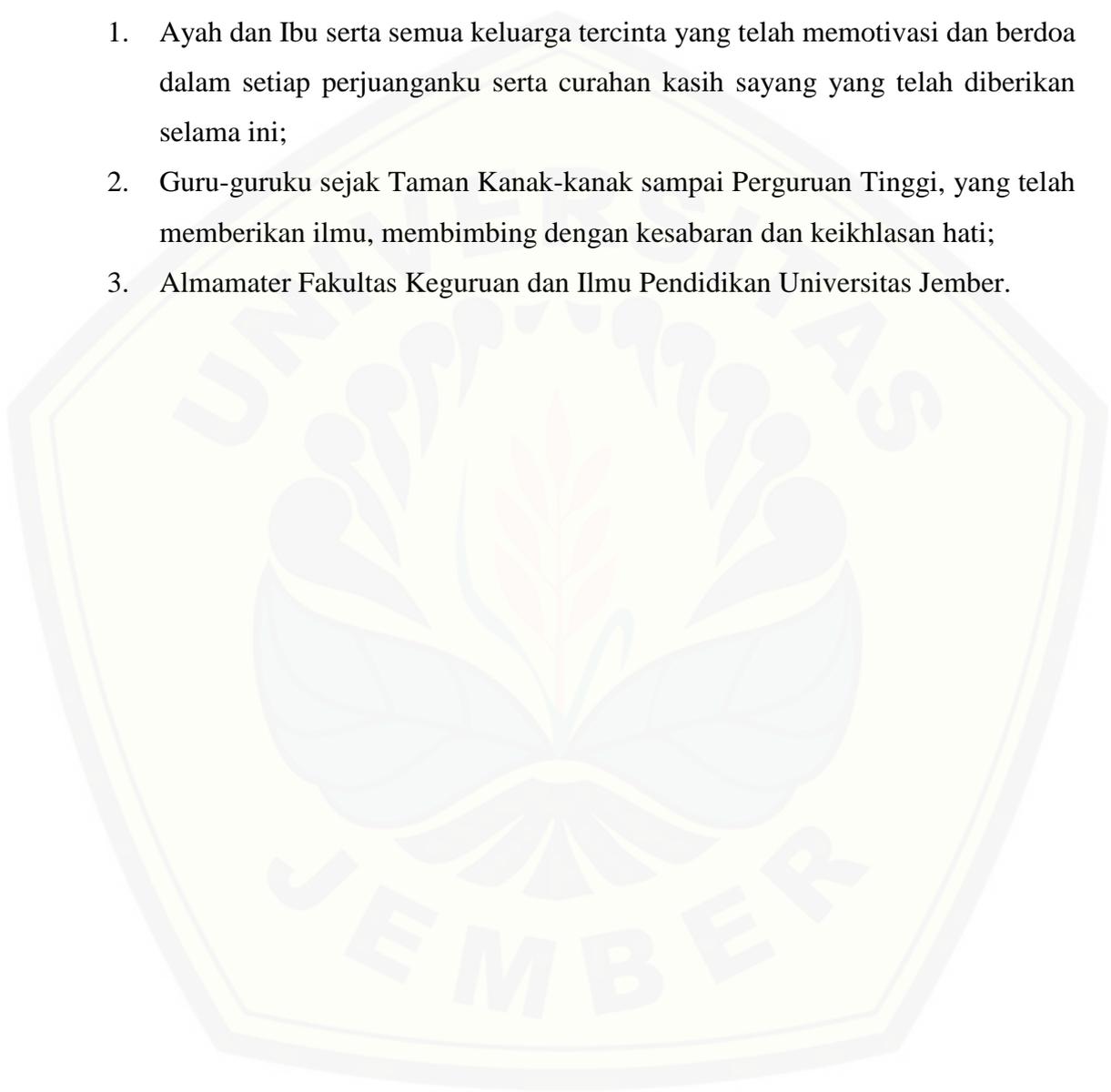
Novita Yuliani
NIM 130210102025

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayah dan Ibu serta semua keluarga tercinta yang telah memotivasi dan berdoa dalam setiap perjuanganku serta curahan kasih sayang yang telah diberikan selama ini;
2. Guru-guruku sejak Taman Kanak-kanak sampai Perguruan Tinggi, yang telah memberikan ilmu, membimbing dengan kesabaran dan keikhlasan hati;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTTO

“Dan hendaklah ada di antara kamu segolongan umat yang menyeru kepada kebajikan, menyuruh kepada yang ma'ruf dan mencegah dari yang munkar; merekalah orang-orang yang beruntung.”

(Terjemahan Surat Ali-Imran : 104)^{*)}

“Kebajikan itu bukanlah menghadapkan wajahmu ke arah timur dan ke barat, tetapi kebajikan itu ialah (kebajikan) orang yang beriman kepada Allah, hari akhir, malaikat-malaikat, kitab-kitab, dan nabi-nabi dan memberikan harta yang dicintainya kepada kerabat, anak yatim, orang-orang miskin, orang-orang yang dalam perjalanan (musafir), peminta-minta, dan untuk memerdekakan hamba sahaya, yang melaksanakan salat dan menunaikan zakat, orang-orang yang menepati janji apabila berjanji, dan orang yang sabar dalam kemelaratan, penderitaan dan pada masa peperangan. Mereka itulah orang-orang yang bertakwa.”

(Terjemahan Surat Al-Baqarah : 177)^{**)*)}

*)***)Departemen Agama Republik Indonesia. 2010. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Jakarta: Jabal

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Novita Yuliani

NIM : 130210102025

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul "*Pengaruh Model Prediction, Observation, and Explanation (POE) Terhadap Aktivitas Belajar dan Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Fluida Statis di SMAN Pakusari*" adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, 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, November 2017

Yang menyatakan

Novita Yuliani

130210102025

SKRIPSI

PENGARUH MODEL *PREDICTION, OBSERVATION, AND EXPLANATION* (POE) TERHADAP AKTIVITAS BELAJAR DAN PENGUASAAN KONSEP SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS DI SMAN PAKUSARI

Oleh:

Novita Yuliani

NIM 130210102025

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama :Dr. Sudarti, M.Kes

Dosen Pembimbing Anggota :Dr. Yushardi, S.Si, M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Pengaruh Model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE) Terhadap Aktivitas Belajar dan Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Fluida Statis di SMAN Pakusari" telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Sudarti, M.Kes

NIP : 196201231988022001

Dr. Yushardi, S.Si, M.Si

NIP : 196504201995121001

Anggota 1,

Anggota 2,

Dr. Agus Abdul Gani, M.Si

NIP : 195708011984031004

Drs. Subiki, M.Kes

NIP : 196307251994021001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember,

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

NIP : 196808021993031004

RINGKASAN

Pengaruh Model POE Terhadap Aktivitas Belajar dan Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Fluida Statis di SMAN Pakusari; Novita Yuliani, 130210102025; 2017; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Berdasarkan hasil wawancara kepada guru dan siswa serta observasi di SMAN Pakusari, menyatakan bahwa nilai UN fisika siswa mayoritas lebih rendah daripada mata pelajaran lain yang di UN kan. Siswa masih kesulitan dalam memahami konsep pada materi fisika. Hal ini ditunjukkan dengan ulangan harian yang diperoleh siswa mayoritas masih di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Permasalahan lain yaitu siswa kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran. Dari uraian permasalahan yang dialami oleh siswa, dapat disimpulkan bahwa penguasaan konsep dan aktivitas belajar siswa masih rendah. Hal ini disebabkan, siswa jarang belajar sehingga kemampuan awal siswa rendah. Selain itu, dilihat dari sisi pembelajaran bahwa dikelas belum pernah dilakukan metode praktikum/percobaan dalam pembelajaran. Sehingga alternatif solusi penelitian ini menggunakan model POE. Oleh karena itu, dilakukan penelitian mengenai model POE. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh model POE terhadap penguasaan konsep dan aktivitas belajar siswa di SMA.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Sebelum menentukan sampel, dilakukan uji homogenitas terhadap populasi kelas XI MIPA sebanyak 5 kelas dan diambil 2 kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penentuan sampel penelitian menggunakan *cluster random sampling*. Desain penelitian menggunakan *post-test only control group design*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi tes, observasi, dokumentasi, dan wawancara. Sumber data berasal dari penilaian oleh peneliti, *post-test*, dan observer. Sebelum melakukan uji t, dilakukan uji normalitas terlebih dahulu. Selanjutnya dilakukan uji t untuk menguji hipotesis penelitian menggunakan analisis *Independent Sample T-Test* dengan bantuan program SPSS 24 untuk menjawab rumusan masalah. Berdasarkan hasil analisis penguasaan konsep siswa diperoleh nilai rata-

rata penguasaan konsep siswa pada kelas eksperimen sebesar 75,71 dan kelas kontrol sebesar 63,35. Berdasarkan hasil uji *Independent Sample T-Test* diketahui hasil uji t signifikan secara statistik yaitu nilai Sig. (2 tailed) yang didapatkan adalah 0,000. Pengujian hipotesis yang digunakan adalah pengujian hipotesis pihak kanan, sehingga nilai signifikansi (2-tailed) dibagi dua dan diperoleh nilai signifikansi (1-tailed) sebesar 0,000 (Sig \leq 0,05). Jika disesuaikan dengan pedoman pengambilan keputusan didapatkan hasil bahwa H_0 ditolak yang berarti bahwa model POE berpengaruh signifikan terhadap penguasaan konsep siswa dalam pembelajaran fluida statis di SMAN Pakusari. Selanjutnya hasil analisis data rata-rata nilai aktivitas belajar siswa menggunakan uji *Independent Sample T-test*. Pada tabel 4.5 tampak bahwa nilai dengan sig. 0,935 $>$ 0,05. Maka dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan varians pada data nilai rata-rata aktivitas kelas eksperimen dan kelas kontrol (data homogen). Dengan demikian analisis *independent sample t-test* menggunakan asumsi *equal variances assumed* di dapatkan nilai Sig. (2 tailed) sebesar 0,000. Pengujian hipotesis yang digunakan adalah pengujian hipotesis pihak kanan, sehingga nilai signifikansi (2 tailed) dibagi 2 dan diperoleh signifikansi (1 tailed) sebesar 0,000. Dengan demikian jika disesuaikan dengan pedoman pengambilan keputusan, maka $0,000 \leq 0,05$ atau signifikansi $\leq 0,05$. Sehingga didapatkan bahwa hipotesis nihil (H_0) ditolak yang berarti bahwa rata-rata nilai aktivitas belajar siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Berdasarkan hasil analisis didapatkan hasil bahwa model POE berpengaruh positif terhadap aktivitas belajar siswa (nilai rata-rata aktivitas belajar kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol).

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE) Terhadap Aktivitas Belajar dan Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Fluida Statis di SMAN Pakusari”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah menerbitkan surat permohonan melakukan observasi dan penelitian ke sekolah;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember, yang telah menyetujui berkas-berkas persyaratan ujian skripsi;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember, yang telah memfasilitasi dalam izin melaksanakan skripsi;
4. Dr. Sudarti, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama; Dr. Yushardi, S.Si, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesainya penulisan skripsi ini;
5. Dr. Agus Abdul Gani, M.Si, selaku Dosen Penguji Utama dan Drs. Subiki, M.Kes., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikirannya guna memberikan pengarahan demi terselesainya penulisan skripsi ini;
6. Ahmad Rosidi, S.Pd, M.Pd, selaku Kepala Sekolah SMAN Pakusari yang telah memberikan ijin penelitian;

7. Ahmad Fauzul Albab, M.Pd., selaku Guru mata pelajaran fisika SMAN Pakusari yang telah membantu dan memfasilitasi pelaksanaan penelitian;
8. Observer yang telah melakukan observasi saat proses pembelajaran berlangsung;
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, November 2017

Penulis

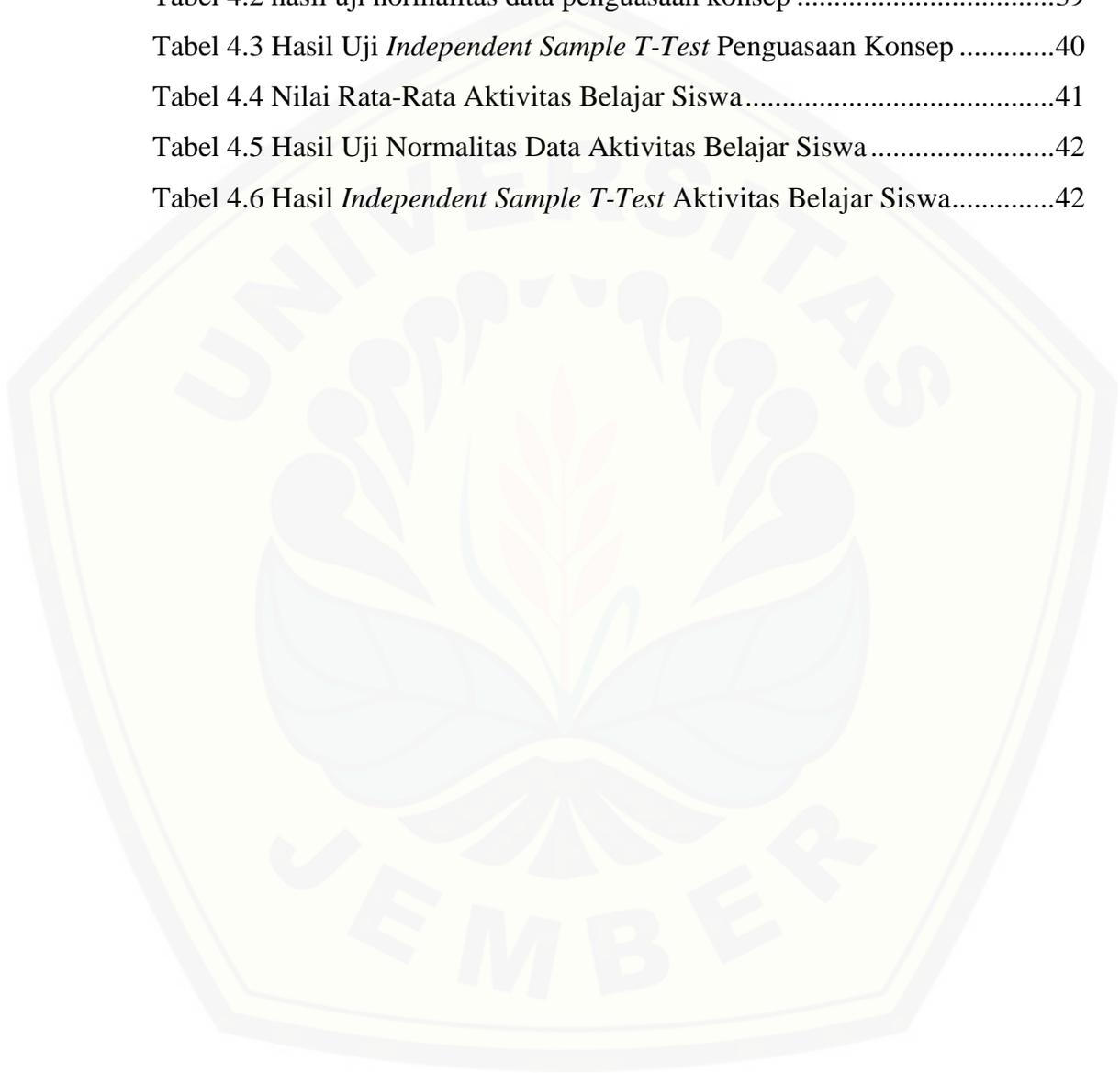
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pembelajaran Fisika	6
2.2 Fluida Statis.....	7
2.3 Model Pembelajaran.....	16
2.4 Model POE.....	17
2.5 Penerapan Model POE	20
2.6 Aktivitas Belajar.....	21
2.7 Penguasaan Konsep.....	22
2.8 Kerangka Konseptual	25
2.9 Hipotesis Penelitian.....	26
BAB 3. METODE PENELITIAN	27
3.1 Jenis Penelitian.....	27

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	27
3.3.1 Populasi Penelitian	27
3.3.2 Sampel Penelitian.....	28
3.4 Definisi Operasional.....	28
3.5 Desain Penelitian.....	30
3.6 Prosedur Penelitian.....	30
3.7 Teknik Pengumpulan Data	33
3.8 Teknik Analisis Data.....	35
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	38
BAB 5. PENUTUP	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Langkah-langkah Model POE.....	21
Tabel 4.1 Rata-rata skor penguasaan konsep siswa	38
Tabel 4.2 hasil uji normalitas data penguasaan konsep	39
Tabel 4.3 Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i> Penguasaan Konsep	40
Tabel 4.4 Nilai Rata-Rata Aktivitas Belajar Siswa.....	41
Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas Data Aktivitas Belajar Siswa.....	42
Tabel 4.6 Hasil <i>Independent Sample T-Test</i> Aktivitas Belajar Siswa.....	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tekanan hidrostatik pada dasar tabung.....	8
Gambar 2.2 Tekanan hidrostatik pada titik yang sama	8
Gambar 2.3 Pipa U diisi dua zat cair berbeda	9
Gambar 2.4 Prinsip kerja dongkrak hidrolik.....	9
Gambar 2.5 Pengangkat hidrolik menerapkan konsep hukum pascal.....	10
Gambar 2.6 Berkurangnya berat benda dalam zat cair	10
Gambar 2.7 Meniskus cekung dan cembung	13
Gambar 2.8 Gejala kapilaritas pada pipa kapiler	13
Gambar 2.9 Gaya tegangan permukaan	13
Gambar 2.10 Viskositas	14
Gambar 2.11 Gaya-gaya yang bekerja dalam fluida.....	15
Gambar 2.1 Kerangka Konseptual Penelitian.....	26
Gambar 3.2 Alur Rancangan Penelitian.....	32
Gambar 4.1 Grafik rata-rata penguasaan konsep kelas eksperimen dan kelas kontrol.....	38
Gambar 4.2. Grafik rata-rata aktivitas belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

A. Matrik Penelitian	50
B. Instrumen Pengumpulan Data	52
C. Instrumen Wawancara.....	54
D. Instrumen Dokumentasi	55
E. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	56
F. Uji Homogentas.....	58
G. Hasil Post-test Penguasaan Konsep.....	63
G.1 Nilai Post-test Kelas Eksperimen	63
G.2 Nilai Post-test Kelas Kontrol.....	64
H. Analisis Hasil Post-test Penguasaan Konsep	65
H.1 Uji Normalitas Penguasaan Konsep.....	65
H.2 Uji <i>Independent Sample T-Test</i>	66
I. Lembar Penilaian Aktivitas Belajar Siswa	70
I.1 Penilaian Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen (RPP 1).....	70
I.2 Penilaian Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen (RPP 2).....	73
I.3 Penilaian Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen (RPP 3).....	76
I.4 Penilaian Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen (RPP 4).....	79
I.5 Penilaian Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen (RPP 1).....	82
I.6 Penilaian Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen (RPP 2).....	85
I.7 Penilaian Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen (RPP 3).....	88
I.8 Penilaian Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen (RPP 4).....	91
J. Analisis Nilai Aktivitas Belajar Siswa	94
J.1 Uji Normalitas Aktivitas Belajar Siswa.....	96
J.2 Uji <i>Independent Sample T-Test</i> rata-rata nilai aktivitas belajar.....	97
K. Silabus	101
L. RPP	104
M. Lembar Penilaian Aktivitas Belajar	136
N. <i>Post-Test</i>	139
O. Hasil Wawancara Penelitian.....	150

P. Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian.....154
Q. Hasil Post-Test155
R. Foto Kegiatan Penelitian.....164



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi semakin berkembang pesat dari waktu ke waktu. Bangsa yang tidak ingin tertinggal dalam penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi harus mempersiapkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas. Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas sangat diperlukan dalam menghadapi persaingan tersebut, untuk dapat berkompetisi dalam penguasaan dan pengembangan IPTEK. Mengingat begitu pentingnya mengikuti perkembangan IPTEK, maka pemerintah telah melakukan berbagai upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan salah satunya dengan penerapan kurikulum 2013.

Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang dapat mengembangkan kemampuan berfikir analisis dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar (Depdiknas, 2002:7). Menurut Trianto (2011:137-138) hakikat fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah yang hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal. Dalam pembelajaran fisika tidak hanya berisi teori-teori atau rumus-rumus yang harus dihafal melainkan banyak konsep yang harus dipahami. Hal ini sesuai dengan implementasi kurikulum 2013 yang menuntut peserta didik untuk aktif dalam membangun pengetahuannya di dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu model pembelajaran yang digunakan harus sesuai dengan pendekatan saintifik, karena implementasi kurikulum 2013, menekankan guru untuk menggunakan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam pembelajaran.

Dalam mencapai tujuan pembelajaran, setiap guru dituntut untuk benar-benar memahami strategi dan model pembelajaran yang akan diterapkan. Berdasarkan hasil observasi atau wawancara terbatas dengan guru fisika di tiga SMA di Kabupaten Jember yaitu MAN 2 Jember, SMAN Arjasa, dan SMAN

Pakusari didapatkan bahwa metode-metode pembelajaran yang biasa digunakan meliputi ceramah, tanya jawab, penugasan, demonstrasi, dan sesekali dilakukan diskusi dan eksperimen pada materi-materi tertentu. Dari hasil wawancara tersebut secara umum bahwa model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran langsung (*direct instruction*). Model pengajaran langsung dirancang secara khusus untuk mengembangkan pengetahuan prosedural dan pengetahuan deklaratif. Pengetahuan deklaratif adalah pengetahuan tentang sesuatu sedangkan pengetahuan prosedural adalah pengetahuan tentang bagaimana melakukan sesuatu yang keduanya berstruktur dengan baik dapat dipelajari selangkah demi selangkah (Nur, 2000:4-5). Pengajaran langsung adalah model pembelajaran yang berpusat pada guru, yang mempunyai 5 langkah dalam pelaksanaannya, yaitu menyiapkan siswa menerima pelajaran, demonstrasi, pelatihan terbimbing, umpan balik, dan pelatihan lanjut (mandiri) (Nur, 2000:7). Dalam penerapan model ini, guru boleh menggunakan eksperimen jika materi yang diajarkan mempunyai tujuan untuk melakukan eksperimen. Namun, guru jarang menggunakan metode eksperimen dalam pembelajaran melainkan lebih sering menggunakan ceramah dan penugasan untuk menyampaikan materi kepada siswa dengan waktu pembelajaran yang terbatas. Dari wawancara yang telah dilakukan pada tiga sekolah menyatakan bahwa salah satu materi yang belum pernah dilakukan metode eksperimen yaitu fluida statis. Berdasarkan penjelasan dari guru SMAN Pakusari menyampaikan bahwa pada materi fluida statis selama ini masih menggunakan metode ceramah, penampilan video demonstrasi, dan penugasan. Dari pembelajaran yang sudah dilakukan ternyata hasil belajar siswa yang belum mencapai KKM masih lebih dari 50%, sedangkan aktivitas belajar siswa juga masih tergolong rendah. Hal ini dimungkinkan karena strategi pembelajaran yang digunakan masih belum sesuai dengan implementasi kurikulum 2013 yang pendekatannya menggunakan saintifik.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka akan dilakukan suatu penelitian yang bertujuan untuk mencari pengaruh suatu model terhadap penguasaan konsep siswa dan aktivitas belajar siswa selama pembelajaran setelah proses pembelajaran. Model pembelajaran yang dimaksud adalah model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE). Model POE adalah model pembelajaran yang dimulai dengan

menghadapkan siswa pada permasalahan, selanjutnya siswa membuat prediksi (*prediction*), kemudian melakukan kegiatan observasi untuk membuktikan prediksi (*observation*), dan menjelaskan kesesuaian antara prediksi dan hasil observasi kemudian memberikan penjelasan mengapa hal tersebut terjadi (*explanation*) (Suparno, 2013:112). Ketiga tahapan pada model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE) tersebut merupakan tiga langkah utama dalam metode ilmiah sehingga model ini tidak hanya menekankan pada produk saja tetapi juga proses ilmiah. Dengan demikian, siswa mendapat kesempatan untuk mempelajari cara menemukan fakta, konsep, dan prinsip melalui pengalamannya secara langsung. Hal itu didukung oleh hasil penelitian yang menunjukkan bahwa model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE) dapat mengembangkan aktivitas dan hasil belajar siswa (Septiyana et al., 2013; Yulianto et al., 2014; Puriyandari et al., 2014; Farikha et al., 2015). Tahap-tahap model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE) menekankan pada keterlibatan siswa secara aktif dalam pembelajaran guna membangun pengetahuan dan keterampilan melalui interaksi dengan lingkungan. Pada tahap *prediction* (membuat prediksi), guru menyajikan permasalahan berupa peristiwa fisika dalam kehidupan sehari-hari kemudian siswa diminta untuk membuat prediksi dari peristiwa tersebut. Pada tahap *observation* (melakukan observasi), siswa melakukan kegiatan percobaan untuk menguji prediksinya. Siswa diminta mengumpulkan data yang dibutuhkan melalui penggunaan alat-alat percobaan yang disediakan. Selanjutnya, siswa diminta mengolah data hasil percobaan. Pada tahap *explanation* (membuat penjelasan), siswa diminta menganalisis data-data yang diperoleh dari hasil percobaan. Data-data yang telah dianalisis tersebut menjadi pedoman siswa untuk menentukan kesesuaian prediksi dan hasil percobaan. Selanjutnya, siswa dapat menyimpulkan konsep materi yang diperoleh dari ketiga tahap pembelajaran.

Cara demikian dapat membuat konsep yang diperoleh siswa akan melekat dalam ingatannya, serta siswa akan memahami apa yang dipelajarinya sehingga akan tercipta penguasaan konsep yang baik.

Berdasarkan permasalahan yang telah dibahas dan solusi yang diajukan tentang keunggulan model pembelajaran, maka penelitian menggunakan model

Prediction, Observation, and Explanation (POE) perlu diuji cobakan dalam pembelajaran fluida statis. Oleh karena itu penelitian ini diberi judul “**Pengaruh Model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE) Terhadap Aktivitas Belajar dan Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Fluida Statis di SMAN Pakusari.**”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

- a. Apakah model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE) berpengaruh terhadap aktivitas belajar siswa pada materi fluida statis di SMAN Pakusari ?
- b. Apakah model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE) berpengaruh terhadap penguasaan konsep siswa pada materi fluida statis di SMAN Pakusari?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan tersebut, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut

- a. Untuk mengkaji pengaruh model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE) terhadap aktivitas belajar siswa pada materi fluida statis di SMAN Pakusari.
- b. Untuk mengkaji pengaruh model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE) terhadap penguasaan konsep siswa pada materi fluida statis di SMAN Pakusari.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

- a. Bagi peneliti, sebagai pengalaman untuk menambah pengetahuan sebagai bekal terjun ke dunia pendidikan.

- b. Bagi guru, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai masukan dan alternatif dalam menentukan model dan teknik pembelajaran yang efektif khususnya pada materi fluida statis.
- c. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai masukan, dorongan, dan motivasi untuk melakukan penelitian yang sejenis maupun pengembangannya.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Pembelajaran merupakan fenomena perubahan perilaku yang dipengaruhi oleh banyak faktor salah satunya yaitu pengalaman. Pembelajaran juga dapat dikatakan sebagai rekonstruksi dari pengalaman masa lalu yang berpengaruh terhadap perilaku dan kapasitas seseorang atau suatu kelompok. Selain itu, proses pembelajaran pada umumnya dipercaya sebagai hasil dari interaksi individu dengan lingkungannya (Huda, 2013:6). Pembelajaran dapat diartikan sebagai hasil interaksi berkelanjutan antara pengembangan dan pengalaman hidup. Dalam makna yang lebih kompleks pembelajaran hakikatnya adalah usaha sadar dari seorang guru untuk membelajarkan siswanya (mengarahkan interaksi siswa dengan sumber belajar lainnya) dalam rangka mencapaitujuan yang diharapkan. Darimakna tersebut jelas terlihat bahwa pembelajaran merupakan interaksi dua arah dari seorang guru dan peserta didik, dimana antara keduanya terjadi komunikasi yang intens dan terarah menuju pada suatu target yang telah ditetapkan sebelumnya (Trianto, 2009:17). Jadi, pembelajaran merupakan perubahan perilaku yang diperoleh dari berbagai pengalaman serta interaksi dua arah dari guru dan peserta didik dalam mencapai target yang ditetapkan sebelumnya.

Fisika merupakan bidang ilmu yang mempelajari tentang gejala alam dan membahas bagaimana gejala tersebut terjadi (Bektiarso, 2002:12). Fisika merupakan bidang ilmu yang banyak membahas tentang alam dan gejalanya yang bersifat riil hingga abstrak atau bahkan hanya berbentuk teori yang pembahasannya melibatkan kemampuan imajinasi atau keterlibatan gambaran mental yang kuat (Sutarto dan Indrawati, 2010:1).fisika merupakan mata pelajaran yang tidak hanya sekedar teori dan rumus untuk dihafal, tetapi membutuhkan pemahaman konsep yang dititikberatkan pada proses terbentuknya suatu pengetahuan melalui suatu percobaan, penyajian data secara matematis, dan berdasarkan aturan-aturan tertentu. Jadi, fisika adaah ilmu tentang kejadian-kejadian alam yang dalam pemahaman konsepnya dititikberatkan pada proses untuk mendapatkan pengetahuan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat dikatakan bahwa pembelajaran fisika merupakan kegiatan belajar mengajar sebagai suatu proses interaksi antara guru dan peserta didik untuk mempelajari gejala alam yang dalam memahami konsepnya diutamakan melalui suatu proses terbentuknya pengetahuan melalui percobaan dan penyajian data secara sistematis berdasarkan aturan-aturan tertentu.

2.2 Fluida Statis

Fluida merupakan zat yang dapat mengalir. Contoh fluida diantaranya air, minyak, susu, bensin, solar, uap, gas, dan asap. Fluida Statis adalah fluida yang berada dalam fase tidak bergerak (diam) atau fluida dalam keadaan bergerak tetapi tak ada perbedaan kecepatan antar partikel fluida tersebut atau bisa dikatakan bahwa partikel-partikel fluida tersebut bergerak dengan kecepatan seragam sehingga tidak memiliki gaya geser. Sifat-sifat fisis fluida statis ini di antaranya, massa jenis, tegangan permukaan, kapilaritas, dan viskositas. Sedangkan hukum-hukum dasar fluida statis meliputi Hukum pokok hidrostatis, Hukum Pascal, dan Hukum Archimedes.

2.2.1 Tekanan

Coba anda tekan sebuah pulpen ke dalam tanah, kemudian bandingkan tingkat kesukarannya dengan jarum yang ditekan ke dalam tanah, pulpen akan lebih sukar masuk ke dalam tanah daripada jarum yang dimasukkan ke dalam tanah. Mengapa demikian?

Tingkat kesulitan seseorang dalam menekan suatu benda, berhubungan dengan luas daerah yang ditekan. Semakin luas daerah yang ditekan, semakin kecil tekanan yang dihasilkan. Tekanan merupakan besar gaya yang bekerja pada suatu permukaan dibagi dengan luas permukaan tersebut. Jika gaya F bekerja tegak lurus pada permukaan benda seluas A , besarnya tekanan secara matematis dituliskan sebagai berikut.

$$P = \frac{F}{A} \quad (2-1)$$

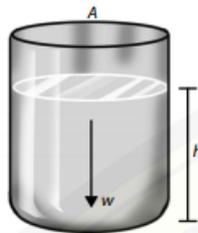
Keterangan :

P = tekanan ($\text{N/m}^2 = \text{pascal}$)

$F = \text{gaya (N)}$

$A = \text{luas bidang tekan (m}^2\text{)}$

2.2.2 Tekanan Hidrostatik



Gambar 2.1
Tekanan hidrostatik
pada dasar tabung

Perhatikan **Gambar 2.1**. Pada gambar tersebut terlihat sebuah tabung berisi zat cair bermassa jenis ρ , kedalaman h , dan luas penampang A . Zat cair yang ada ddalam bejana memiliki gaya berat W yang menekan dasar tabung. Semakin tinggi permukaan zat cair, semakin besar tekanan yang dihasilkan pada dasar tabung. Secara matematis, hubungan antara besar tekanan yang

dihasilkan dan ketinggian zat cair dituliskan sebagai berikut.

$$P = \frac{W}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{(\rho V)g}{A} = \frac{\rho ghA}{A} = \rho gh \quad (2-2)$$

Berdasarkan persamaan 2.2, dapat disimpulkan bahwa persamaan tekanan hidrostatik adalah

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

Keterangan :

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

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

$h = \text{kedalaman zat cair (m)}$

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

Dari persamaan tersebut, dapat dipelajari bahwa tekanan hidrostatik sangat dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan kedalaman zat cair.

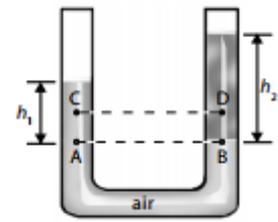
Perhatikan **Gambar 2.2**. pada kasus seperti ini (untuk zat cair yang sejenis), tekanan zat cair tidak bergantung pada luas penampang dan bentuk bejana, tetapi bergantung pada kedalaman zat cair. Jadi, tekanan hidrostatik pada titik A, B, dan C adalah sama besar. Oleh karena itu, berdasarkan persamaan 2.2 akan didapat



Gambar 2.2
Tekanan hidrostatik pada
titik A,B, dan C adalah sama

$$P_A = P_B = P_C = \rho gh \quad (2-4)$$

Perhatikan gambar 2.3. Mula-mula bejana pada gambar tersebut diisi zat cair pertama yang bermassa jenis ρ_1 . Kemudian, ke dalam mulut bejana sebelah kanan dimasukkan zat cair kedua yang bermassa jenis ρ_2 . Titik B berada pada perbatasan kedua zat cair tersebut dan ditekan oleh zat cair kedua setinggi h_2 . Titik A berada pada zat cair pertama dan ditekan oleh zat cair pertama setinggi h_1 . Titik A dan B berada pada satu garis. Sesuai dengan Hukum Hidrostatika, kedua titik tersebut memiliki tekanan yang sama. Akan tetapi, tekanan pada titik C dan D tidak sama karena jenis zat cair di kedua titik tersebut berbeda.



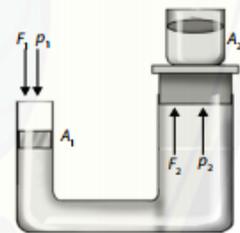
Gambar 2.3
Pipa U diisi dua zat cair berbeda, tekanan di A sama dengan tekanan di B.

$$P_A = P_B$$

$$\rho_1 h_1 g = \rho_2 h_2 g \quad (2-5)$$

2.2.3 Hukum Pascal

Perangkat kerja hukum pascal terdiri atas tabung yang diberi lubang dengan diameter yang sama. Piston bekerja sebagai pengisap dan tangkai piston berfungsi sebagai pendorong. Pada tabung tersebut diisi penuh dengan zat cair, kemudian piston diberi gaya tekan melalui tangkai piston. Ketika tekanan diberikan, zat cair akan memancar keluar melalui lubang dengan kecepatan sama. Peristiwa tersebut menunjukkan bahwa tekanan yang diberikan pada suatu zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah. Pernyataan tersebut dikenal sebagai Hukum Pascal.



Gambar 2.5
Prinsip kerja dongkrak hidrolik

Pada Gambar 2.5, diperlihatkan proses kerja dongkrak hidrolik yang bekerja berdasarkan Hukum Pascal. Dongkrak hidrolik terdiri atas bejana dengan dua kaki yang masing-masing diberi pengisap. Kedua pengisap ini memiliki dua penampang berbeda, yaitu A_1 dan A_2 , dimana $A_1 < A_2$.

Jika pengisap 1 ditekan dengan gaya F_1 , zat cair akan meneruskan tekanan tersebut ke segala arah. Besarnya tekanan pada pengisap 1 dinyatakan dengan persamaan

$$P_1 = \frac{F_1}{A_1} \quad (2-6)$$

Jika diatas pengisap 2 diletakkan beban, gaya akan keatas pada pengisap 2 adalah F_2 , yang dinyatakan dengan

persamaan

$$P_2 = c \quad (2-7)$$

Menurut Hukum Pascal, tekanan yang diteruskan ke segala arah adalah sama besar sehingga

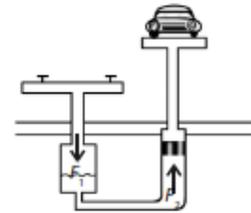
$$P_1 = P_2$$

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

Jika bentuk penampang tabung berupa lingkaran dengan jari-jari r_1 dan r_2 , aka diperoleh persamaan

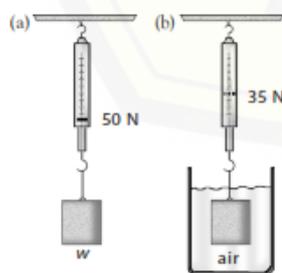
$$\frac{F_1}{r_1^2} = \frac{F_2}{r_2^2} \text{ atau } \frac{F_1}{d_1^2} = \frac{F_2}{d_2^2} \quad (2-9)$$

Diameter penampang persamaan (2-9) adalah d_1 dan d_2 . Jadi, dengan gaya yang kecil, anda dapat mengangkat beban yang besar. Prinsip Pascal tersebut sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, seperti diangkat mobil dan pompa listrik.



Gambar 2.6
Pngangkat hidrolik
menerapkan konsep
Hukum Pascal

2.2.4 Hukum Archimedes



Gambar 2.7
Berkurangnya berat benda
di dalam zat cair disebabkan
oleh gaya ke atas yang
dikerjakan oleh zat cair

Sebuah balok dengan neraca pedgas pada gambar 2.7a Misalkan balok tersebut memiliki berat 50 N, kemudian balok dimasukkan ke dalam bejana yang berisi air (gambar 2.7b). Berat balok akan berkurang, misanya menjadi 35 N. Menurut anda, apakah yang menyebabkan berkurangnya berat balok tersebut? Berkurangnya berat balok ketika dimasukkan ke dalam air disebabkan oleh adanya gaya tekan ke atas dari air. Gaya ke atas dari air kali pertama diketahui oleh Archimedes.

Hukum Archimedes berbunyi, benda yang tercelup ke dalam fluida, baik sebagian ataupun seluruhnya, akan mengalami gaya ke atas sebesar berat zat cair yang dipindahkan oleh benda tersebut. Besarnya gaya Archimedes tersebut dinyatakan dengan persamaan

$$F_A = m_c g = \rho_c V_c g \quad (2-10)$$

Keterangan :

F_A = Gaya Archimedes (N)

ρ_c = Massa jenis fluida (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

V_c = Volume fluida yang dipindahkan / volume benda yang tercelup (m^3)

Adanya gaya di atas (gaya Archimedes) pada sebuah benda yang masuk ke dalam zat cair menyebabkan benda dapat mengapung, melayang, atau tenggelam.

a. Benda Mengapung

Jika hanya sebagian benda yang tercelup ke dalam zat cair, benda disebut mengapung. Dalam keadaan ini, berat benda < gaya ke atas dari zat cair.

Secara matematis dituliskan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} W &< F_A \\ m_c g &< \rho_c V_c g \\ \rho_B V_B g &< \rho_c V_c g \\ \rho_B V_B &< \rho_c V_c \end{aligned} \quad (2-11)$$

Keterangan :

V_c = volume benda yang tercelup (m^3)

V_B = volume benda seluruhnya (m^3)

Persamaan (6-11) menunjukkan bahwa supaya benda mengapung, massa jenis benda harus lebih kecil daripada massa jenis zat cair ($\rho_B < \rho_c$)

b. Benda Melayang

Jika seluruh bagian benda berada di dalam zat cair, namun benda tersebut tidak sampai menyentuh dasar tabung maka benda dikatakan melayang. Dalam keadaan seimbang, berat benda sama dengan gaya tekan ke atas oleh zat cair. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut.

$$W = F_A$$

$$m_c g = \rho_c V_c g$$

$$\rho_B V_B g = \rho_c V_c g$$

$$\rho_B V_B = \rho_c V_c \quad (2-12)$$

Seperti pada gambar 6.10, seluruh benda masuk ke dalam zat cair sehingga volume benda zat cair sehingga volume benda sama dengan volume zat cair yang dipindahkan. Oleh karena itu, untuk kasus melayang, massa jenis benda dan massa jenis zat cair adalah sama.

c. Benda Tenggelam

Benda tenggelam terjadi karena berat benda yang lebih besar daripada gaya tekan ke atas. Benda yang tenggelam akan menyentuh dasar tabung, seperti yang terlihat pada gambar 6.11. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut.

$$W > F_A$$

$$m_c g > \rho_c V_c g$$

$$\rho_B V_B g > \rho_c V_c g$$

$$\rho_B V_B > \rho_c V_c$$

Oleh karena volume benda yang tenggelam sama dengan volume zat cair yang dipindahkan, yaitu $V_B = V_C$ dapat dituliskan bahwa

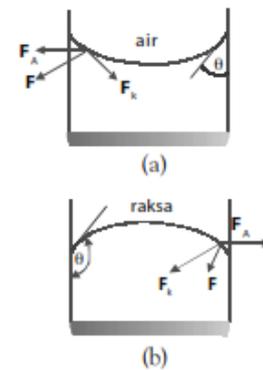
$$\rho_B > \rho_c \quad (2-13)$$

Jadi, jika massa jenis benda lebih besar dari pada massa jenis zat cair, benda akan tenggelam.

2.2.5 Meniskus Cembung dan Meniskus Cekung

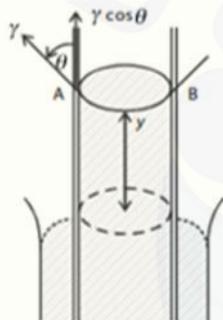
Gaya tarik menarik antara partikel-partikel yang sejenis dalam suatu zat disebut gaya kohesi, sedangkan gaya adhesi adalah gaya tarik menarik antara partikel-partikel yang tidak sejenis. Contoh gaya adhesi adalah tetesan air pada permukaan kaca yang lama-lama akan meluas. Hal tersebut terjadi karena gaya adhesi partikel kaca dan air lebih besar daripada gaya kohesi. Berbeda dengan air, jika raksa ditetaskan pada permukaan kaca maka raksa tersebut akan menggumpal. Penggumpalan raksa terjadi karena gaya kohesi lebih besar daripada gaya adhesinya.

Akibat fenomena tersebut, jika kedua cairan tersebut dimasukkan ke dalam tabung kaca, akan terlihat seperti pada gambar 2.8. diketahui F_k adalah gaya kohesi dan F_A adalah gaya adhesi. Gambar 2.8(a) menunjukkan meniscus cekung yang terjadi karena gaya adhesi lebih besar daripada gaya kohesi. Adapun gambar 2.8(b) merupakan meniscus cembung yang terjadi karena gaya kohesi yang lebih besar daripada gaya adhesi. Sudut kontak θ pada meniscus cekung adalah sudut lancip ($<90^\circ$). Sebaliknya, sudut kontak pada meniscus cembung adalah sudut tumpul ($>90^\circ$).



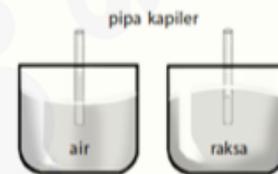
Gambar 2.8
(a) Meniscus cekung
(b) Meniscus cembung

2.2.6 Kapilaritas



Gambar 2.10
Pada keadaan setimbang gaya tegangan permukaan di titik A sama dengan di titik B

Gejala kapilaritas adalah peristiwa naik atau turunnya permukaan zat cair melalui lubang-lubang kecil atau kapiler. Alat yang dapat digunakan untuk mengamati gejala kapilaritas adalah pipa kapiler.



Gambar 2.9
Gejala kapilaritas pada pipa kapiler

Jika pipa kapiler dimasukkan ke dalam tabung yang berisi air, permukaan air yang ada pada pipa kapiler akan naik, seperti pada gambar 2.9. akan tetapi, jika pipa kapiler dimasukkan ke dalam tabung raksa, permukaan raksa di dalam tabung tersebut akan turun. Tahukah anda, mengapa hal tersebut terjadi? Perhatikan gambar 2.10. bentuk pipa kapiler yang menyerupai tabung akan menyebabkan cair menyentuh dinding sebelah dalam sehingga permukaan zat cair menarik pipa dengan gaya sebesar

$$F_y = 2 \pi r \gamma \tag{2-14}$$

Adapun keliling dinding pipa kapiler = $2 \pi r$

Dinding pipa kapiler memberikan gaya reaksi terhadap zat cair sebesar

$$F_y = 2 \pi r \gamma \cos \theta \tag{2-15}$$

Gaya ini diimbangi oleh berat zat cair setinggi dalam pipa, yaitu sebesar

$$W = mg \tag{2-16}$$

$$= \rho V g$$

$$2 \pi r \gamma \cos \theta = \rho \pi r^2 \gamma g \quad (2-17)$$

Sehingga diperoleh tinggi zat cair di dalam pipa kapiler, yaitu

$$Y = \frac{2 \pi \gamma \cos \theta}{\rho \pi r \gamma g} \quad (2-18)$$

Keterangan :

Y = tinggi zat cair (m)

γ = tegangan permukaan dalam pipa kapiler (N/m)

θ = sudut kontak

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

r = jari-jari pipa kapiler (m)

2.2.7 Viskositas Fluida



Gambar 2.11
 (a) Sebuah kelereng dijatuhkan ke dalam fluida ideal.
 (b) Sebuah kelereng dijatuhkan ke dalam fluida tak ideal

Viskositas atau kekentalan merupakan gesekan yang dimiliki oleh fluida, gesekan dapat terjadi antar partikel zat cair, atau gesekan antara zat cair dan dinding permukaan tempat zat cair tersebut berada.

Setiap zat cair memiliki viskositas yang berbeda. Viskositas bergantung pada suhu. Semakin besar suhu maka semakin kecil viskositasnya, begitu pula sebaliknya. satuan viskositas dalam sistem SI adalah Ns/m^2 , sedangkan dalam system cgs adalah poise.

Hukum Stokes

Fluida ideal adalah fluida yang tidak memiliki viskositas (kekentalan). jika sebuah benda ber gerak di dalam fluida ideal, benda tersebut tidak akan mengalami gaya gesekan. Jadi, tekanan fluida sebelum dan sesudah melewati suatu penghalang tidak akan berubah, atau besarnya tetap. Resultan gaya yang bekerja pada setiap titik aliran fluida adalah nol.

Jika benda bergerak dalam fluida yang memiliki viskositas, akan terjadi gaya gesek antara benda dan fluida. Gaya tersebut dinamakan gaya stokes. Jika benda yang bergerak dalam fluida tersebut berbentuk bola, besarnya gaya stokes dirumuskan sebagai berikut.

$$F_s = 6 \pi \eta r v \quad (2-19)$$

Keterangan :

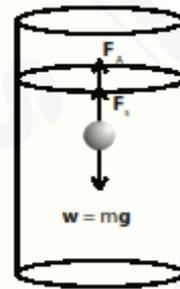
F_s = gaya stokes (N)

η = Koefisien viskositas (Ns/m²)

r = jari-jari bola (m)

v = kecepatan relative bola terhadap fluida (m/s)

Perhatikan Gambar 2.11. sebuah kelereng dijatuhkan di dalam tabung yang berisi suatu fluida. Jika kelereng tersebut dijatuhkan ke dalam tabung yang berisi fluida ideal, Gambar 2.11(a), tidak akan terjadi perubahan resultan gaya akibat gesekan fluida. Akan tetapi, jika kelereng dijatuhkan ke dalam tabung yang berisi fluida tidak ideal, gambar 2.11 (b), akan tetapi perubahan resultan gaya yang bekerja. Hal tersebut dikarenakan adanya pengaruh gaya gesekan.



Gambar 2.12
Gaya-gaa yang bekerja pada kelereng didalam fluida

Pada gambar 2.11(b), gaya – gaya yang bekerja pada kelereng adalah gaya berat kelereng yang diimbangi oleh gaya stokes dan gaya Archimedes.

Pengimbangannya gaya tersebut terus berlanjut sirig dengan gerak kelereng, pada saat tertentu, gaya yang bekerja seimbang sehingga resultan gaya tersebut akan sama dengan nol. Jika benda bergerak dengan kecepatan maksimum yang tetap, kecepatannya ini disebut kecepatan terminal. Secara matematis, kecepatan terminal dapat diturunkan dari rumus-rumus berikut.

$$\sum F = 0$$

$$Mg - F_A - F_s = 0$$

$$F_s = mg - F_A \quad (2-20)$$

Untuk gaya ke atas (Archimedes):

$$F_A = V_b \rho_b g$$

Untuk gaya stokes :

$$F_s = 6 \pi \eta r v_t$$

$$\text{Berat benda, } w = mg = V_b \rho_b g$$

Adapun kecepatan terminal benda setelah gaya-gaya yang bekerja seimbang adalah

$$v_t = \frac{gV_b(\rho_b - \rho_f)}{6 \pi \eta r} \quad (2-21)$$

Untuk benda berbentuk bola dengan jari-jari r maka volume benda

$$V_b = \frac{4}{3} \pi r^3$$

Jadi,

$$v_t = \frac{2}{9} \frac{gr^2(\rho_b - \rho_f)}{\eta} \quad (2-22)$$

Sedangkan viskositasnya adalah

$$\eta = \frac{2}{9} \frac{gr^2}{v_t} (\rho_b - \rho_f) \quad (2-23)$$

Keterangan :

ρ_b = massa jenis benda/bola (kg/m^3)

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3)

V_b = Volume benda (m^3)

v_t = Kecepatan terminal benda (m/s)

η = Koefisien viskositas (Ns/m^2)

2.3 Model Pembelajaran

Model Pembelajaran merupakan landasan praktik pembelajaran hasil penurunan teori psikologi pendidikan dan teori belajar yang dirancang berdasarkan analisis terhadap implementasi kurikulum dan implikasinya pada tingkat operasional di kelas. Model pembelajaran dapat diartikan pula sebagai pola yang digunakan untuk penyusunan kurikulum, mengatur materi, dan memberi petunjuk kepada guru di kelas (Suprijono, 2009:45-46). Melalui model pembelajaran guru dapat membantu peserta didik mendapatkan informasi, ide, keterampilan, cara berpikir, dan mengekspresikan ide. Model pembelajaran berfungsi pula sebagai

pedoman bagi para perancang dan para guru dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar. Menurut Arends dalam Trianto (2009:21) model pembelajaran adalah suatu perencanaan yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial.

Menurut Rusman (2012:136) komponen dalam suatu model pembelajaran adalah sebagai berikut :

a. Sintakmatik

Sintakmatik, yaitu langkah-langkah, fase-fase, atau urutan kegiatan pembelajaran.

b. Sistem Sosial

Sistem sosial, yaitu situasi/suasana dan norma yang berlaku dalam pelaksanaan model.

c. Prinsip Reaksi

Prinsip reaksi, yaitu pola kegiatan yang harus dilakukan guru dalam proses pembelajaran sesuai dengan pelaksanaan model.

d. Sistem Pendukung

Sistem pendukung, yaitu sarana, bahan, dan alat yang diperlukan untuk mendukung pelaksanaan model.

e. Dampak Instruksional dan Pengiring

Dampak instruksional merupakan perubahan perilaku yang telah ditargetkan atau yang seharusnya terjadi dalam pembelajaran materi dengan pelaksanaan model tersebut, sedangkan dampak pengiring adalah perubahan perilaku yang tidak ditargetkan tetapi kemungkinan muncul.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan model pembelajaran merupakan suatu perencanaan yang digunakan oleh guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar untuk mencapai tujuan pembelajaran.

2.4 Model Prediction, Observation, and Explanation (POE)

2.4.1 Pengertian Model POE

Model pembelajaran POE pertama kali diperkenalkan oleh White dan Gunstone pada tahun 1992. Indrawati dan Setiawan (2009:45) menyatakan

model POE adalah suatu model pembelajaran di mana guru menggali pemahaman siswa dengan cara meminta siswa untuk melaksanakan tiga tugas utama, yaitu memprediksi, observasi, dan memberikan penjelasan. Pembelajaran dengan model POE menggunakan tiga langkah utama dari metode ilmiah yaitu (1) *Prediction* atau membuat prediksi, yaitu membuat dugaan terhadap suatu peristiwa fisika; (2) *Observation* atau observasi, yaitu melakukan penelitian atau pengamatan apa yang terjadi; (3) *Explanation* atau menjelaskan, yaitu memberikan penjelasan terutama tentang kesesuaian antara dugaan dan yang sungguh terjadi (Suparno, 2013:112-113).

Model POE bersifat konstruktivisme karena siswa diberi kebebasan memikirkan persoalan fisika yang diajukan dan siswa mencoba membangun pengetahuannya sendiri lewat berpikir, praktik, dan mencari penjelasan (Suparno, 2013:114). Model POE mewadahi siswa untuk memperoleh pengetahuan melalui eksplorasi melalui inderanya. Oleh karena itu, siswa dapat secara aktif mengonstruksi pengalaman-pengalaman belajarnya untuk memperoleh pengetahuan baru.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran POE adalah model pembelajaran yang terdiri dari tiga langkah utama dalam metode ilmiah meliputi predict (membuat prediksi), observe (melakukan observasi) dan explain (memberi penjelasan). Model pembelajaran POE menitikberatkan pada keaktifan siswa dalam membangun pengetahuannya sendiri melalui kegiatan eksplorasi menggunakan inderanya. Jadi, pembelajaran dengan model POE merupakan pembelajaran yang berpusat pada siswa.

2.4.2 Sintakmatik Model POE

Menurut Suparno (2013:113-114), langkah-langkah pembelajaran menggunakan model POE adalah sebagai berikut.

a. *Prediction*

Langkah pertama adalah predict (membuat prediksi atau dugaan). Pembelajaran dimulai dengan menyajikan permasalahan fisika, kemudian

siswa diminta untuk membuat prediksi atau dugaan beserta alasannya. Siswa diberi kebebasan seluas-luasnya untuk membuat prediksi beserta alasannya berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki. Pada langkah ini, guru dapat mengetahui bagaimana pemahaman konsep fisika siswa tentang permasalahan yang diajukan. Tujuan utama dari tahap ini adalah siswa dapat membuat prediksi atau dugaan dari permasalahan berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki.

b. *Observation*

Langkah kedua adalah observe (melakukan observasi). Pada tahap ini, siswa melaksanakan kegiatan yang menunjukkan proses untuk menguji prediksi. Kegiatan-kegiatan yang dapat dilakukan pada tahap ini antara lain demonstrasi, percobaan, pengamatan, dan lain-lain. Tujuan utama dari tahap ini adalah siswa dapat menguji prediksi yang telah diajukan dengan melakukan observasi. Pada tahap ini, siswa melakukan penyelidikan, pengumpulan data, dan analisis data dari hasil observasi. Data-data hasil observasi tersebut digunakan untuk menguji prediksi dengan cara melihat kesesuaian prediksi dengan hasil observasi.

c. *Explanation*

Langkah ketiga adalah *explanation* (membuat penjelasan). Siswa memberikan penjelasan tentang kesesuaian antara prediksi dan hasil observasi. Jika terjadi kesesuaian antara prediksi dan hasil observasi, siswa semakin yakin pada konsep materi yang dimiliki. Siswa tinggal merangkum dan menguraikan hasil observasi dengan lebih lengkap. Hal ini menyebabkan siswa mendapatkan pemahaman materi yang benar. Namun, jika terjadi ketidaksesuaian antara prediksi dan hasil observasi, siswa dibantu untuk mencari penjelasan tentang ketidaktepatan prediksinya sehingga siswa dapat menemukan kesalahan dan memperbaiki prediksinya. Dengan demikian, siswa akan mengalami perubahan konsep, yaitu dari konsep yang semula tidak benar menjadi benar.

Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui bahwa pelaksanaan model pembelajaran POE terdiri-dari 3 tahap yaitu *prediction* (membuat prediksi atau

dugaan), *observation* (melakukan observasi atau pengamatan), dan *explanation* (membuat penjelasan).

2.4.3 Kelebihan dan Kekurangan Model POE

Menurut Warsono dan Hariyanto (2014:93), kelebihan model POE adalah sebagai berikut.

- a. Dapat digunakan untuk mengungkapkan konsep awal siswa;
- b. Memberikan informasi kepada guru tentang pemikiran siswa;
- c. Membangkitkan kegiatan diskusi;
- d. Memotivasi siswa untuk lebih mengeksplorasi konsep materi;
- e. Membangkitkan keinginan untuk melakukan kegiatan penyelidikan;

Menurut Warsono dan Hariyanto (2014:95), kekurangan model POE adalah sebagai berikut

- a. Siswa yang masih pemula (belum pernah melakukan pembelajaran POE) akan kesulitan dalam menuliskan dan memberikan penjelasan teoritis hasil pengamatan;
- b. Model pembelajaran POE tidak cocok digunakan pada semua topik pembelajaran yang tidak berbasis “hands on activity” atau dalam topik pembelajaran yang sulit mendapatkan hasil dengan segera;
- c. Beberapa peneliti mengatakan bahwa siswa lebih mungkin untuk belajar dari kegiatan observasi yang mengonfirmasi prediksinya. Hal ini mengingatkan guru untuk berhati-hati agar prediksi siswa bukan hanya tebakan.

2.5 Penerapan Model POE

Model pembelajaran POE adalah model pembelajaran yang terdiri dari tiga kegiatan yaitu memprediksi (*prediction*), mengamati (*observation*), dan menjelaskan (*explanation*). Langkah-langkah penerapan model POE dalam pembelajaran fisika sebagai berikut.

Tabel 2.1 Langkah-langkah model POE

Langkah	Kegiatan Pembelajaran	
	Guru	Siswa
Tahap 1 (Prediction)	a. Guru membagikan LKS b. Guru mengintruksi siswa untuk berkumpul dengan kelompok yang telah ditentukan c. Guru memberikan persoalan fisika di LKS d. Guru meminta siswa menuliskan prediksinya di kolom prediksi pada LKS e. Guru meminta salah satu siswa untuk menyampaikan prediksinya	a. Setiap siswa memperoleh LKS b. Siswa berkumpul berdasarkan kelompok yang telah ditentukan c. Siswa memperhatikan persoalan yang diberikan guru d. Siswa menuliskan prediksinya di kolom prediksi pada LKS e. Siswa menyampaikan prediksinya
Tahap 2. (Observation)	a. Guru memantau dan membimbing siswa dalam melakukan percobaan untuk membuktikan prediksinya sesuai dengan langkah kerja pada LKS b. Guru menyuruh siswa untuk mengamati, menganalisis data, dan menuliskan hasil pengamatan berdasarkan percobaan serta mendiskusikannya secara berkelompok	a. Siswa dengan bimbingan guru melakukan percobaan sesuai dengan langkah kerja di LKS b. Siswa mengamati, menganalisis data, dan menuliskan hasil pengamatan berdasarkan percobaan serta mendiskusikannya secara berkelompok
Tahap 3. (Explanation)	a. Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil observasinya b. Guru memberikan evaluasi terhadap hasil observasi siswa c. Guru memandu siswa dalam membuat kesimpulan berdasarkan observasi yang telah dilakukan d. Guru memberi apresiasi pada semua siswa yang telah mengikuti pembelajaran dengan baik	a. Siswa mempresentasikan hasil observasinya b. Siswa memperhatikan penjelasan guru c. Siswa dengan bimbingan guru membuat kesimpulan berdasarkan observasi yang telah dilakukan

2.6 Aktivitas Belajar

Nasution (2000:86) menyatakan bahwa aktivitas merupakan asas terpenting dalam pembelajaran karena belajar merupakan suatu kegiatan di mana siswa sebagai subyek belajar. Menurut Hamalik (2008:171), pembelajaran dikatakan efektif apabila selama pembelajaran berlangsung guru memberikan siswa kesempatan untuk melakukan aktivitas sendiri. Dimiyati dan Mujiono (2002:114) menyatakan keaktifan siswa dalam pembelajaran terdiri

dari berbagai bentuk kegiatan yaitu kegiatan fisik yang mudah diamati membaca, mendengarkan, menulis, meragakan, dan mengukur, sampai kegiatan psikis yang sulit diamati seperti mengingat kembali isi pelajaran menggunakan khasanah pengetahuan yang dimiliki dalam memecahkan masalah, menyimpulkan hasil eksperimen, membandingkan suatu konsep dengan konsep lain. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa aktivitas belajar merupakan suatu kegiatan fisik dan psikis yang dilakukan siswa selama pembelajaran untuk membangun pengetahuannya.

Diedrich (dalam Nasution, 2000:91) menyatakan aktivitas belajar siswa dalam 8 tingkatan, yaitu sebagai berikut:

- a. *Visual activities*, seperti membaca, memperhatikan gambar, demonstrasi, percobaan, pekerjaan orang lain, dan sebagainya;
- b. *Oral activities*, seperti menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi, interupsi, dan sebagainya;
- c. *Listening activities*, seperti mendengarkan penjelasan, percakapan, musik, pidato, dan sebagainya;
- d. *Writing activities*, seperti menulis cerita, karangan, laporan, angket, menyalin, dan sebagainya;
- e. *Drawing activities*, seperti menggambar, membuat grafik, peta, diagram, pola, dan sebagainya;
- f. *Motor activities*, seperti melakukan percobaan, membuat konstruksi, model, memperbaiki, bermain, dan sebagainya;
- g. *Mental activities*, seperti menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan, mengambil keputusan, dan sebagainya;
- h. *Emotional activities*, seperti menaruh minat, merasa bosan, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tenang, gugup, dan sebagainya.

2.7 Penguasaan Konsep

Ausubel (dalam Berg 1990) mengemukakan bahwa konsep adalah benda-benda, kejadian-kejadian, situasi-situasi, atau ciri-ciri khas yang terwakili dalam suatu tanda atau simbol. Berg (1990) menyatakan bahwa konsep adalah ciri-ciri sesuatu yang mempermudah komunikasi antar manusia dan memungkinkan manusia berfikir. Berg (1990) juga menyatakan bahwa konsep-konsep yang ada di dalam kepala manusia membentuk suatu jaringan pengetahuan yang terpadu.

Berdasarkan uraian tentang konsep yang telah dipaparkan maka konsep adalah abstraksi yang ada didalam pikiran manusia mengenai suatu benda, kejadian, atau peristiwa. Hubungan antar konsep siswa tidak terpisah-pisah, karena dalam membangun pengetahuannya siswa selalu menghubungkan informasi baru yang didapatkan dengan pengetahuan sebelumnya. Setiap siswa mempunyai penafsiran yang berbeda-beda terhadap suatu konsep. Hal tersebut terjadi karena setiap siswa mempunyai cara yang berbeda-beda dalam membangun pengetahuan mereka. Tafsiran seseorang terhadap suatu konsep disebut konsepsi (Berg, 1990).

Penguasaan konsep menurut Winkel (1991) adalah pemahaman dengan menggunakan konsep, kaidah dan prinsip. Dahar (2003) mendefinisikan penguasaan konsep sebagai kemampuan siswa dalam memahami makna secara ilmiah baik teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Sedangkan definisi penguasaan konsep yang lebih komprehensif dikemukakan oleh Bloom (dalam Rustaman et al., 2005) yaitu kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya. Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa penguasaan konsep adalah kemampuan siswa dalam memahami makna pembelajaran dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.

Penguasaan konsep sangatlah penting dalam pembelajaran. Dengan penguasaan konsep menurut Winkel (1991) dan Anderson dalam Rustaman (2005) siswa dapat meningkatkan kemahiran intelektualnya dan membantu dalam

memecahkan persoalan yang dihadapinya serta menimbulkan pembelajaran bermakna.

Indikator penguasaan konsep menurut Sumaya (2004) yaitu seseorang dapat dikatakan menguasai konsep jika orang tersebut benar-benar memahami konsep yang dipelajarinya sehingga mampu menjelaskan dengan menggunakan kata-kata sendiri sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya, tetapi tidak mengubah makna yang ada di dalamnya. Sedangkan, Winkel (1991) mengatakan adanya skema konseptual yaitu suatu keseluruhan kognitif, yang mencakup semua ciri khas yang terkandung dalam suatu pengertian. Indikator penguasaan konsep yang lebih komprehensif dikemukakan oleh Bloom dalam (Rustaman et al., 2005) sebagai berikut: Mengingat (C1); Memahami (C2); Mengaplikasikan (C3); Menganalisis (C4); Mengevaluasi (C5); Membuat (C6).

Masing-masing tingkatan dijelaskan seperti berikut ini :

1) Pengetahuan (*knowlegde*)

Pengetahuan mencakup ingatan akan hal-hal yang pernah dipelajari dan disimpan dalam ingatan. Pengetahuan yang disimpan dalam ingatan, digali pada saat dibutuhkan melalui bentuk ingatan mengingat (*recall*) atau mengenal kembali (*recognition*). Kemampuan untuk mengenali dan mengingat peristilahan, definisi, fakta-fakta, gagasan, pola, urutan, metodologi, prinsip dasar, dan sebagainya.

2) Pemahaman (*comprehension*)

Di tingkat ini, seseorang memiliki kemampuan untuk menangkap makna dan arti tentang hal yang dipelajari. Adanya kemampuan dalam menguraikan isi pokok bacaan; mengubah data yang disajikan dalam bentuk tertentu ke bentuk lain.

3) Penerapan (*application*)

Kemampuan untuk menerapkan suatu kaidah atau metode untuk menghadapi suatu kasus atau problem yang konkret atau nyata dan baru. kemampuan untuk menerapkan gagasan, prosedur metode, rumus, teori dan sebagainya. Adanya kemampuan dinyatakan dalam aplikasi suatu rumus pada persoalan yang dihadapi atau aplikasi suatu metode kerja pada pemecahan problem baru. Misalnya menggunakan prinsip.

4) Analisis (*analysis*)

Di tingkat analisis, seseorang mampu memecahkan informasi yang kompleks menjadi bagian-bagian kecil dan mengaitkan informasi dengan informasi lain. Kemampuan untuk merinci suatu kesatuan ke dalam bagian-bagian sehingga struktur keseluruhan atau organisasinya dapat dipahami dengan baik.

5) Sintesis (*synthesis*)

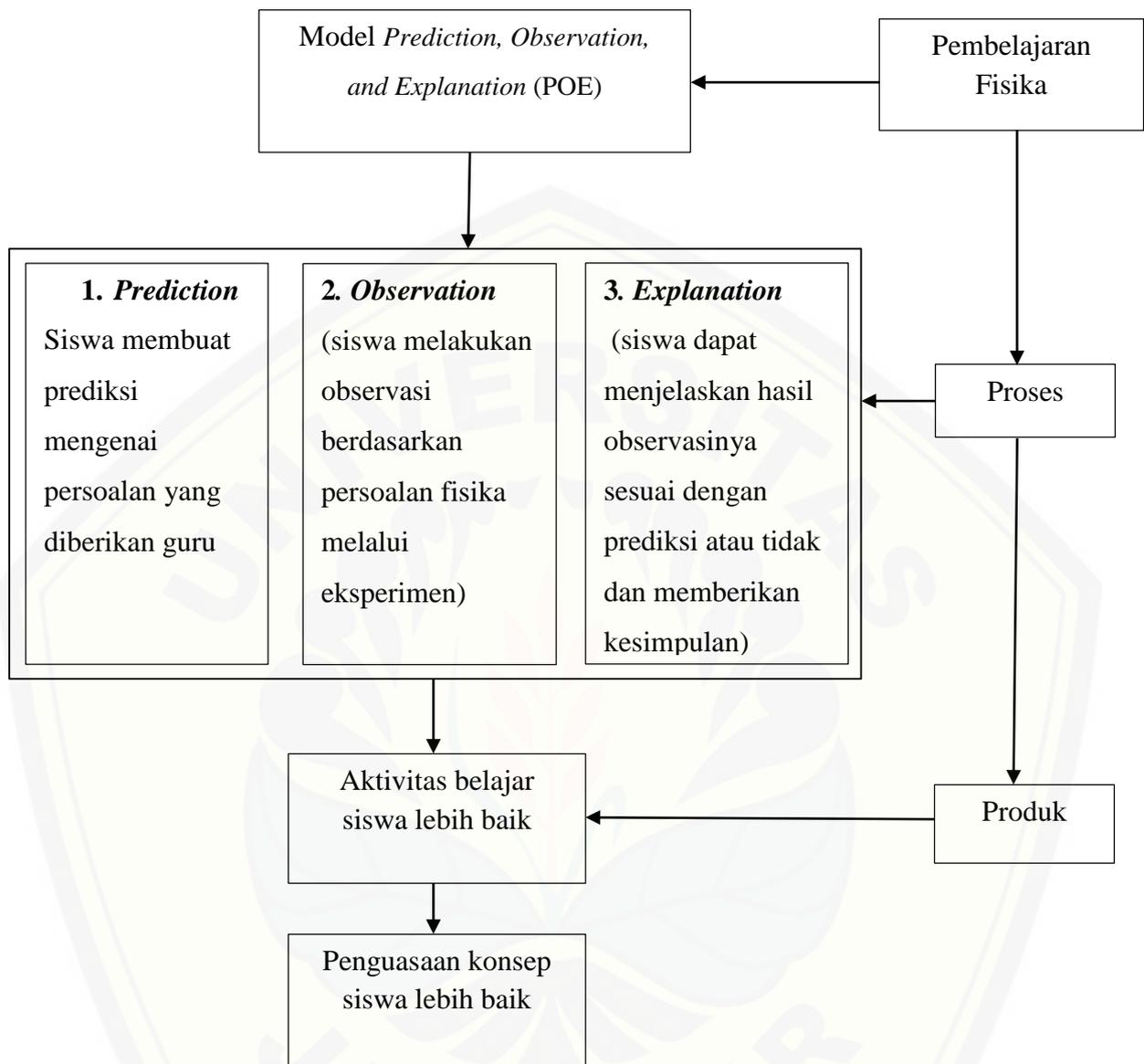
Kemampuan untuk membentuk suatu kesatuan atau pola baru. Bagian-bagian dihubungkan satu sama lain. Kemampuan mengenali data atau informasi yang harus didapat untuk menghasilkan solusi yang dibutuhkan. Adanya kemampuan ini dinyatakan dalam membuat suatu rencana penyusunan satuan pelajaran. Misalnya kemampuan menyusun suatu program kerja.

6) Evaluasi (*evaluation*)

Kemampuan untuk memberikan penilaian terhadap suatu materi pembelajaran, argumen yang berkenaan dengan sesuatu yang diketahui, dipahami, dilakukan, dianalisis dan dihasilkan. kemampuan untuk membentuk sesuatu atau beberapa hal, bersama dengan pertanggungjawaban pendapat berdasarkan kriteria tertentu. Misalnya kemampuan menilai hasil karangan. Kemampuan ini dinyatakan dalam menentukan penilaian terhadap sesuatu.

2.8 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual adalah suatu hubungan atau kaitan antara suatu konsep dengan konsep lainnya dari masalah yang ingin diteliti. Kerangka konseptual diharapkan akan memberikan gambaran dan mengarahkan asumsi mengenai variabel- variabel yang akan diteliti. Kerangka konseptual dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Kerangka Konseptual Penelitian

2.9 Hipotesis Penelitian

1. Model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE) berpengaruh terhadap aktivitas belajar siswa pada materi fluida statis di SMAN Pakusari.
2. Model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE) berpengaruh terhadap penguasaan konsep siswa pada materi fluida statis di SMAN Pakusari.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yaitu jenis penelitian yang dilakukan dengan cara memberikan perlakuan atau treatment dengan maksud untuk melihat peningkatan aktivitas belajar dan penguasaan konsep siswa pada materi fluida statis menggunakan model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE) pada kelas eksperimen. Pengaruh yang diharapkan dari penelitian ini adalah aktivitas belajar dan penguasaan konsep pada materi fluida statis kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Kelas kontrol merupakan kelas yang menggunakan model pembelajaran langsung dan kelas ini berperan sebagai pembanding.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN Pakusari pada semester ganjil tahun ajaran 2017/2018 dengan pertimbangan sebagai berikut:

- a. Sekolah tersebut memiliki masalah pada hasil belajar kognitif dan aktivitas siswa yang masih rendah pada materi fluida statis.
- b. Ketersediaan sekolah untuk menjadi tempat pelaksanaan penelitian sehingga memperlancar penelitian.
- c. Waktu penelitian direncanakan akan dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2017/2018.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi merupakan seluruh siswa kelas XI di SMA Negeri Pakusari yang terdiri dari XI MIPA 1, XI MIPA 2, XI MIPA 3, XI MIPA 4, dan XI MIPA 5. Penentuan populasi menggunakan *purposive sampling area*. Hal ini dengan pertimbangan populasi tersebut mengalami permasalahan yang sesuai dengan latar belakang penelitian, yaitu siswa kesulitan dalam menguasai materi fluida statis dan kurangnya aktivitas belajar siswa, ketersediaan sekolah sebagai

tempat penelitian, dan materi yang digunakan dalam penelitian berdasarkan silabus terdapat pada kelas XI.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel merupakan bagian dari populasi yang akan diteliti. Sampel dalam penelitian ini ada 2 kelas dari seluruh kelas populasi, satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol. Sebelum pengambilan sampel, terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan uji Anova (*Analisis of Variance*) program SPSS. Data yang digunakan sebagai data uji homogenitas adalah nilai ulangan pada bab sebelumnya.

Apabila populasi telah terukur dan homogen maka pengambilan sampel dilakukan dengan metode *cluster random sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel dengan random atau acak untuk pengambilan sampel yang digunakan sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen. Jika populasi tidak homogen, penentuan sampel dilakukan dengan *purposive sampling*, yaitu dengan sengaja menentukan 2 kelas yang mempunyai beda nilai rata-rata ulangan harian terkecil, kemudian dilakukan pengundian untuk menentukan kelas eksperimen sebagai kelompok siswa yang menerima pembelajaran fisika pada materi fluida statis dengan menggunakan model POE dan kelas kontrol sebagai kelompok siswa yang menerima pembelajaran fisika pada materi fluida statis dengan menggunakan model yang biasa digunakan dalam pembelajarannya.

3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian

Variabel adalah objek penelitian, atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian.

3.4.1 Variabel Penelitian

Terdapat dua macam variabel dalam penelitian ini, yaitu variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen dalam penelitian ini adalah model POE, sedangkan variabel dependen dalam penelitian ini adalah aktivitas belajar dan penguasaan` konsep pada materi fluida statis siswa kelas XI baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

3.4.2 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel diperlukan untuk menghindari pengertian yang meluas ataupun perbedaan persepsi dalam penelitian. Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE)

Model POE merupakan model pembelajaran yang menggunakan tiga langkah utama dari metode ilmiah yaitu (1) *Prediction* atau membuat prediksi, yaitu membuat dugaan terhadap suatu peristiwa fisika; (2) *Observation* atau observasi, yaitu melakukan penelitian atau pengamatan apa yang terjadi; (3) *Explanation* atau menjelaskan, yaitu memberikan penjelasan terutama tentang kesesuaian antara dugaan dan yang sungguh terjadi.

b. Aktivitas Belajar Siswa

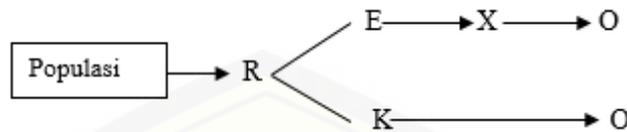
Aktivitas belajar siswa merupakan aktivitas fisik maupun pikiran yang menunjang proses pembelajaran fisika disekolah yang dapat dilihat berdasarkan hasil observasi yang dilakukan saat proses pembelajaran berlangsung meliputi: 1) *Visual activities* yaitu memperhatikan penjelasan guru; 2) *Oral activities* yaitu mengajukan pertanyaan, berdiskusi; 3) *Writing activities* yaitu melengkapi data percobaan; 4) *Drawing activities* yaitu membuat grafik; 5) *Motor activities* yaitu melakukan percobaan; 6) *Mental activities* yaitu memecahkan soal, menanggapi pertanyaan, memprediksi.

c. Penguasaan Konsep

Penguasaan konsep adalah kemampuan siswa dalam memahami makna pembelajaran dan mampu menerapkan dalam memecahkan masalah di kehidupan sehari-hari. Penilaian penguasaan konsep ini dilakukan pada kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Indikator penguasaan konsep pada penelitian ini mencakup C2, C3, C4 dan C5.

3.5 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Post-test Only Control Group Design*.



Gambar 3.1 Desain Penelitian *Posttest-only Control Group*

(Sumber: Hadjar, 1996:332)

Keterangan :

R : populasi

E : kelas eksperimen

K : kelas kontrol

X : proses pembelajaran Fluida statis dengan menggunakan model POE

O : pelaksanaan *post-test*

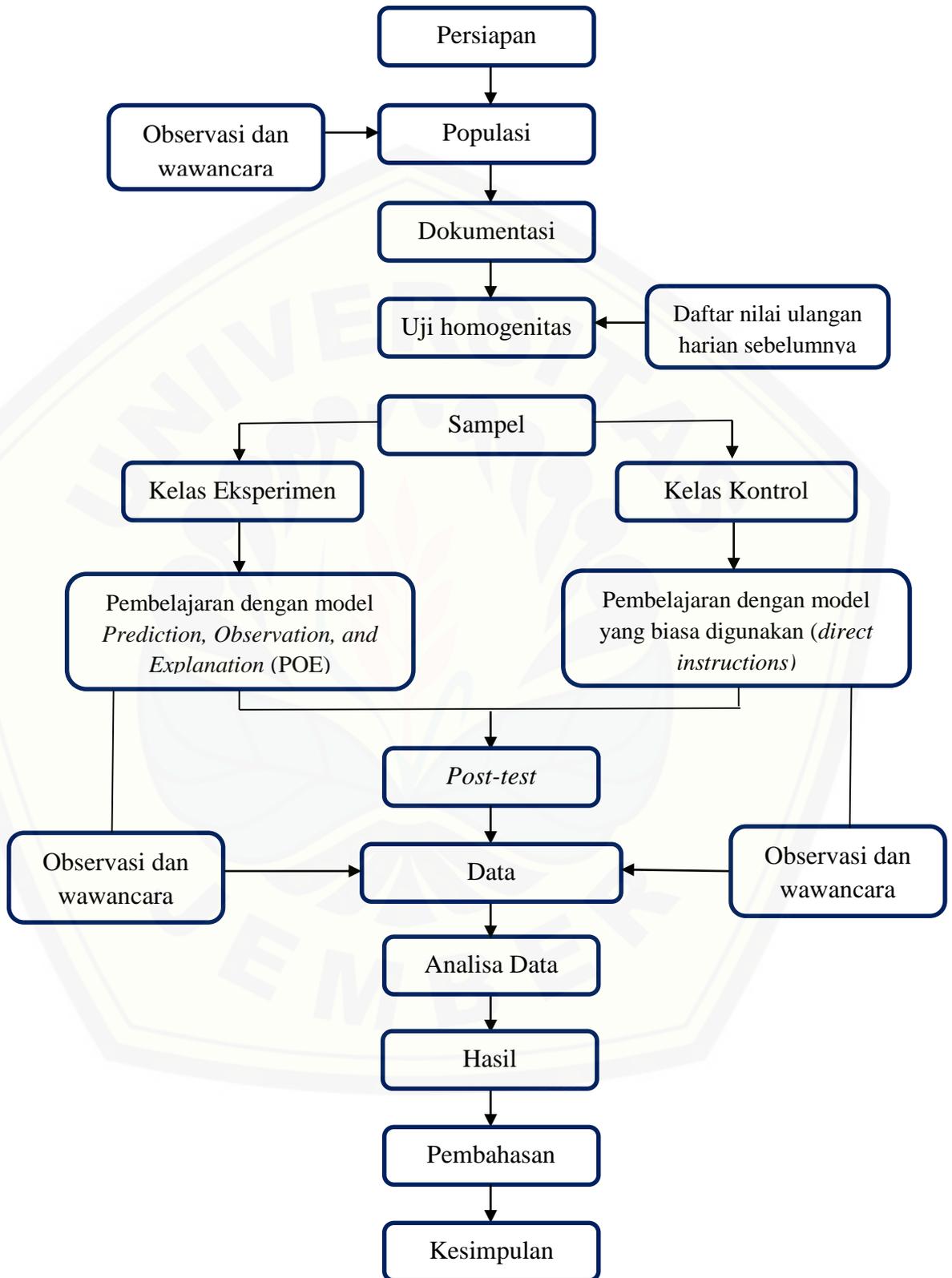
3.6 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

- a. Melakukan observasi ke sekolah dalam rangka melakukan pengumpulan data yang berkaitan dengan kegiatan pembelajaran di lokasi penelitian melalui wawancara dengan guru fisika
- b. Menentukan populasi penelitian
- c. Menentukan sampel penelitian yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol
- d. Melaksanakan kegiatan pembelajaran pada dua kelas dengan perlakuan yang berbeda, yaitu :
 - 1) Kelas Eksperimen
 - a) Kegiatan pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan model POE
 - b) Melakukan observasi ketika pembelajaran berlangsung untuk menilai aktivitas belajar siswa
 - c) Mengadakan *post-test* setelah berakhirnya proses pembelajaran

- 2) Kelas Kontrol
 - a) Kegiatan pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan model yang biasa diterapkan di sekolah
 - b) Melakukan observasi ketika pembelajaran berlangsung untuk menilai aktivitas belajar siswa
 - c) Mengadakan *post-test* setelah berakhirnya proses pembelajaran
- e. Melakukan wawancara untuk mengetahui tanggapan siswa dan guru bidang studi fisika selama proses pembelajaran
- f. Menganalisis data penelitian berupa nilai *post-test* dan data observasi
- g. Membahas hasil data berupa nilai *post-test* dan data observasi
- h. Membuat kesimpulan berdasarkan pembahasan hasil analisis data.

Berdasarkan rancangan yang telah dibuat, maka bagan alur rancangan penelitian dalam penelitian ini adaah sebagai berikut.



Gambar 3.2 Alur Rancangan Penelitian

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian adalah sebagai berikut.

3.7.1 Data Aktivitas Belajar

a. Indikator Aktivitas Belajar

Meliputi: 1) *Visual activities* yaitu memperhatikan penjelasan guru; 2) *Oral activities* yaitu mengajukan pertanyaan, berdiskusi; 3) *Writing activities* yaitu melengkapi data percobaan; 4) *Drawing activities* yaitu membuat grafik; 5) *Motor activities* yaitu melakukan percobaan; 6) *Mental activities* yaitu memecahkan soal, menanggapi pertanyaan, memprediksi.

b. Metode Pengumpulan Data Aktivitas Belajar

Metode penilaian yang digunakan dalam mengumpulkan data aktivitas belajar siswa adalah metode observasi.

c. Instrumen Pengumpulan Data Aktivitas Belajar

Instrumen pengumpulan data aktivitas belajar siswa adalah lembar observasi yang dilengkapi dengan rubrik.

d. Prosedur Pengumpulan Data Aktivitas Belajar

Prosedur pengumpulan data aktivitas belajar siswa melalui observasi dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung. Jumlah observer disesuaikan dengan banyaknya kelompok belajar. Sebelum melakukan observasi, observer diberikan arahan tentang penggunaan lembar observasi.

e. Jenis Data Aktivitas Belajar

Jenis data aktivitas belajar siswa yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data interval. Menurut Hasan (2010: 21) bahwa data interval adalah data yang berasal dari objek atau kategori yang diurutkan berdasarkan suatu atribut tertentu, dimana jarak angka tiap objek atau kategori adalah sama. Data yang diperoleh merupakan hasil penskoran dari lembar observasi.

3.7.2 Data Penguasaan Konsep Siswa

a. Indikator Penguasaan Konsep Siswa

Indikator penguasaan konsep siswa pada penelitian ini adalah C2, C3, C4 dan C5 yang diukur melalui nilai *post-test*.

b. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan untuk mengumpulkan data penguasaan konsep siswa adalah dengan menggunakan tes tulis.

c. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini untuk penguasaan konsep berupa *post-test*. *Post-test* dilaksanakan diakhir pertemuan materi fluida statis, yang terdiri dari 10 butir soal uraian. Jumlah skor maksimum yang dapat diperoleh siswa jika menjawab semua soal dengan benar dan tepat adalah 100.

d. Prosedur Pengumpulan Data

Post-test diberikan pada akhir pertemuan materi fluida statis baik pada kelas kontrol maupun pada kelas eksperimen.

e. Jenis Data Penguasaan konsep

Jenis data penguasaan konsep siswa yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data interval. Data yang diperoleh merupakan skor hasil *post-test*.

3.7.3 Teknik Pengumpulan Data Pendukung

Data pendukung pada penelitian ini berupa dokumentasi dan wawancara sebagai berikut:

a. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan suatu teknik pengumpulan data mengenai hal-hal atau variabel yang dapat berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, agenda dan sebagainya. Adapun dokumentasi yang diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Daftar nama siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol penelitian.

2. Daftar nilai ulangan harian pada materi sebelumnya untuk selanjutnya diuji homogenitas dalam menentukan sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol.
3. Foto kegiatan pembelajaran.

b. Wawancara

Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan secara terstruktur maupun tidak terstruktur. Wawancara dilakukan sebelum penelitian dimulai untuk memperoleh informasi tentang model yang biasa diterapkan sekolah oleh guru fisika dan setelah penelitian selesai untuk mengetahui tanggapan siswa dan guru terhadap model yang telah digunakan.

1.8 Teknik Analisis Data

Berdasarkan tujuan penelitian yaitu mengetahui penguasaan konsep dan aktivitas belajar siswa maka teknik analisis untuk mengolah data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1.8.1 Penguasaan Konsep

a. Hipotesis Penelitian

“Model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE) berpengaruh signifikan terhadap penguasaan konsep siswa pada mata materi fluida statis di SMAN Pakusari”.

b. Hipotesis Statistik

$H_0; \overline{\mu}_E = \overline{\mu}_K$ (Nilai rata-rata penguasaan konsep kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)

$H_a; \overline{\mu}_E > \overline{\mu}_K$ (Nilai rata-rata penguasaan konsep kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol)

Keterangan :

$\overline{\mu}_E$ = rata-rata nilai penguasaan konsep kelas eksperimen

$\overline{\mu}_K$ = rata-rata nilai penguasaan konsep kelas kontrol

c. Analisis Data

Untuk menganalisis data hasil penguasaan konsep siswa, dilakukan pengujian dengan menggunakan *Independent Sample T-Test* berbantuan *software SPSS* dengan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{M_x - M_y}{\sqrt{\left(\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N_x + N_y - 2}\right) \left(\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y}\right)}} \quad (3.1)$$

dengan keterangan :

$(M_x - M_y)$ = beda rata-rata nilai antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat deviasi nilai siswa pada kelas eksperimen

$\sum y^2$ = jumlah kuadrat deviasi nilai pada kelas kontrol

N_x = jumlah siswa pada kelas eksperimen

N_y = Jumlah siswa dalam kelas kontrol

(Arikunto, 2010:354).

d. Kriteria Pengujian

1) Jika p (signifikansi) $> 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.

2) Jika p (signifikansi) $\leq 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

(Hasan, 2009:145).

3.8.2 Aktivitas Belajar Siswa

a. Hipotesis Penelitian

“Model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE) berpengaruh signifikan terhadap aktivitas belajar siswa pada materi fluida statis di SMAN Pakusari”.

b. Hipotesis Statistik

$H_0; \bar{\mu} = \bar{\mu}_K$ (skor rata-rata aktivitas belajar siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)

$H_a; \bar{\mu}_E > \bar{\mu}_K$ (skor rata-rata aktivitas belajar siswa kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol)

Keterangan :

$\overline{\mu}_E$ = rata-rata aktivitas belajar siswa kelas eksperimen

$\overline{\mu}_K$ = rata-rata aktivitas belajar siswa kelas kontrol

c. Analisis Data

Untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh model POE maka dalam penelitian ini dilakukan uji independent sample t-test, persamaannya sebagai berikut:

$$t = \frac{M_x - M_y}{\sqrt{\left(\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N_x + N_y - 2}\right)\left(\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y}\right)}} \quad (3.2)$$

dengan keterangan :

(M_x-M_y) = beda rata-rata nilai antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat deviasi nilai siswa pada kelas eksperimen

$\sum y^2$ = jumlah kuadrat deviasi nilai pada kelas kontrol

N_x = jumlah siswa pada kelas eksperimen

N_y = Jumlah siswa dalam kelas kontrol

(Arikunto, 2010:354).

d. Kriteria Pengujian

- 1) Jika p (signifikansi) > 0,05 maka hipotesis nihil (H₀) diterima dan hipotesis alternative (H_a) ditolak.
- 2) Jika p (signifikansi) ≤ 0,05 maka hipotesis nihil (H₀) ditolak dan hipotesis alternative (H_a) diterima.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE) berpengaruh signifikan terhadap aktivitas belajar siswa di SMAN Pakusari.
- b. Model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE) berpengaruh signifikan terhadap penguasaan konsep siswa di SMAN Pakusari.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disampaikan saran-saran sebagai berikut:

- a. Bagi guru, penerapan model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE) pada materi fluida statis dapat dijadikan referensi dalam mengajar selanjutnya agar melatih siswa dalam menguasai materi pembelajaran dan dapat membuat siswa menjadi lebih aktif
- b. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat menjadi landasan dalam melakukan penelitian selanjutnya. Jika ingin menggunakan model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE) maka harus benar-benar mengatur strategi agar waktu yang tersedia cukup untuk melaksanakan seluruh tahapan model tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, Suprijono. 2009. *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Bektiarso, S. 2002. Pentingnya Konsepsi Awal dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Saintifika*. Vol. 1 (1): 11-20.
- Berg, E. 1990. Salah Konsep dan Pengelolaan Data dalam Otak Siswa. *Lokakarya Miskonsepsi Fisika dan Usaha Menanggulangnya*. Salatiga: UKSW.
- Dahar, R.W. 2003. *Aneka Wacana Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*. Bandung : Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI
- Depdiknas. 2002. *Kurikulum dan Hasil Belajar Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Fisika*. Jakarta: Balitbang Depdiknas
- Dimiyati, dan Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Giancoli. 2001. *Fisika Jilid II*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Giancoli. 2014. *FISIKA : Prinsip dan Aplikasi*. Jakarta : Erlangga
- Hadjar, I. 1996. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kuantitatif dalam Pendidikan*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Hamalik, O. 2008. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Huda, M. 2013. *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Indrawati dan Setiawan, W. 2009. *Pembelajaran Aktif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan untuk Guru SD*. Bandung: PPPPTK IPA
- Nasution. 2000. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

- Nur, M dan Kardi, S. 2000. *Pengajaran Langsung*. Pusdat Sains dan Matematika Sekolah Program Pasca Sarjana. UNESA.
- Purwanto. 2012. *Metodologi Penelitian Kuantitatif untuk Psikologi dan Pendidikan*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar Offset
- Rusman. 2012. *Model-Model Pembelajaran*. Depok : PT Rajagrafindo Persada
- Rustaman, et al. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Penerbit Universitas Negeri Malang.
- Sumaya. 2004. *Penguasaan Konsep dalam Pembelajaran Pakem*. <http://www.google.co.id/#hl=id&q=Penguasaan+konsep,html>.
- Suparno, P. 2013. *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Sutarto dan Indrawati. 2010. *Diktat Media Pembelajaran Fisika*. Jember : Universitas Jember
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara
- Universitas Jember. 2012. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Jember: Badan Penerbit Universitas Jember.
- Warsono & Hariyanto. 2014. *Pembelajaran Aktif Teori Dan Asesmen*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Winkel, W.S. 1991. *Psikologi Pengajaran*. P.T.Grasindo : Jakarta

Lampiran A. Matrik Penelitian

MATRIK PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian	Hipotesis
“Pengaruh Model Prediction, Observation, and Explanation (POE) Terhadap Aktivitas Belajar dan Penguasaan Konsep Siswa	1. Apakah model Prediction, Observation, and Explanation (POE) berpengaruh terhadap aktivitas belajar siswa pada materi fluida statis di SMAN Pakusari?	1. Variabel Bebas : Model Prediction, Observation, and Explanation (POE) 2. Variabel terikat: a. Aktivitas belajar b. Penguasaan konsep	1. Langkah-langkah pembelajaran menggunakan model Prediction, Observation, and Explanation (POE) 2. Aktivitas belajar 3. Penguasaan konsep	1. Responden penelitian : 2 kelas dari siswa SMA kelas XI 2. Informan : a. Guru Bidang Studi fisika b. Siswa SMA kelas XI	1. Penentuan daerah penelitian : <i>purposive sampling area</i> 2. Jenis penelitian : Penelitian eksperimen 3. Desain Penelitian : <i>Post-test only control group design</i> 4. Metode penentuan sampel : <i>Cluster random sampling</i> 5. Metode pengumpulan data :	1. Model Prediction, Observation, and Explanation (POE) berpengaruh terhadap aktivitas belajar siswa pada materi fluida statis di SMAN Pakusari 2. Model Prediction,

<p>Pada Materi Fluida Statis di SMAN Pakusari”</p>	<p>2. Apakah model <i>Prediction, Observation, and Explanation</i> (POE) berpengaruh terhadap Penguasaan konsep siswa pada materi fluida statis di SMAN Pakusari ?</p>			<p>3. Bahan Rujukan: literatur yang digunakan</p>	<p>a. Aktivitas belajar : observasi. b. Penguasaan konsep: <i>Post test</i> 6. Teknik Analisis data : Aktivitas belajar dan penguasaan konsep siswa dianalisis menggunakan uji <i>Independent-Samples T-Test</i> dengan program SPSS.</p>	<p><i>Observation, and Explanation</i> (POE) berpengaruh terhadap penguasaan konsep siswa pada materi fluida statis di SMAN Pakusari.</p>
--	--	--	--	---	---	---

LAMPIRAN B. INSTRUMEN PENGUMPULAN DATA**1. Pedoman Observasi**

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Aktivitas belajar siswa selama kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model POE	Siswa kelas XI IPA 2 yang menjadi responden (kelas eksperimen).
2	Aktivitas belajar siswa selama kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran langsung	Siswa kelas XI IPA 5 yang menjadi responden (kelas kontrol).

2. Pedoman Dokumentasi

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Daftar nama responden yaitu kelas XI IPA di SMA	Guru bidang studi fisika kelas XI
2	Nilai ulangan harian fisika siswa kelas XI pada pokok bahasan sebelumnya	Guru bidang studi fisika kelas XI
3	Skor hasil post-test	Peneliti
4	Nilai aktivitas belajar siswa	Observer penilaian
5	Lembar Kerja Siswa (LKS) yang telah dikerjakan siswa	Siswa kelas XI yang menjadi responden (kelas eksperimen).
6	Foto dan video kegiatan pembelajaran di kelas XI IPA 2 pada saat menggunakan model POE dan di kelas XI IPA 5 dengan menggunakan model pembelajaran langsung	Observer penelitian.

3. Pedoman Tes

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Penguasaan konsep siswa (skor post-test) menggunakan model POE	Siswa kelas XI IPA 2 yang menjadi responden (kelas eksperimen)
2	Penguasaan konsep siswa (skor post-test) menggunakan model pembelajaran langsung	Siswa kelas XI IPA 5 yang menjadi responden (kelas kontrol)

4. Pedoman Wawancara

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Informasi tentang kurikulum yang guru terapkan di sekola, keadaan kelasdan karakter siswa, model pembelajaran yang diterapkan guru selama kegiatan belajar mengajar, belajar siswa dengan menggunakan model yang diterapkan dalam pembelajaran, dan kendala-kendala yang dihadapi guru selama KMB.	Guru bidang studi fisika kelas XI
2	Informasi tentang kesulitan siswa dalam memahami materi fisika serta kesulitan dalam mengerjakan soal.	Siswa kelas XI
3	Tanggapan guru tentang pembelajaran fisika menggunakan model POE	Guru bidang studi fiska kelas XI
4	Tanggapan siswa tentang pembelajaran fisika dengan menggunakan model POE	Siswa kelas XI yang menjadi responden (kelas eksperimen)

LAMPIRAN C. INSTRUMEN WAWANCARA

1. Pedoman wawancara sebelum penelitian

1.1. Wawancara dengan guru kelas XI mata pelajaran fisika

- 1) Kurikulum apa yang digunakan di sekolah SMAN Pakusari?
- 2) Bagaimana keadaan kelas dan karakter siswa?
- 3) Model pembelajaran apa yang biasa Bapak gunakan dalam pembelajaran fisika?
- 4) Bagaimana hasil belajar fisika siswa dengan menggunakan model pembelajaran yang sering Bapak gunakan?
- 5) Kendala apa saja yang biasa ditemukan saat proses pembelajaran?
- 6) Apakah Bapak pernah menggunakan model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE) pada saat proses pembelajaran?

1.2. Wawancara dengan siswa kelas XI

- 1) Bagaimana pendapat anda tentang pelajaran fisika?
- 2) Kesulitan apa yang anda temui dalam mempelajari fisika?

2. Pedoman wawancara setelah penelitian

2.1. Wawancara dengan guru kelas XI mata pelajaran fisika

- 1) Bagaimana pendapat Bapak dengan pembelajaran menggunakan model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE)?
- 2) Apa saran Bapak terhadap pembelajaran menggunakan model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE)?

2.2. Wawancara dengan siswa kelas XI pada kelas eksperimen

- 1) Bagaimana pendapat anda mengenai pembelajaran yang Ibu ajarkan?
- 2) Apakah anda mudah untuk memahami materi dengan cara mengajar yang Ibu terapkan?

LAMPIRAN D. INSTRUMEN DOKUMENTASI

No	Data yang diperoleh	Check list	Sumber data
1	Daftar nama-nama responden (kelas eksperimen dan kelas kontrol)	√	Guru bidang studi fisika kelas XI
2	Daftar nilai ulangan harian mata pelajaran fisika	√	Guru bidang studi fisika kelas XI
3	Skor hasil post-test responden	√	Peneliti
4	Lembar Kerja Siswa	√	Siswa kelas XI yang menjadi responden (kelas eksperimen)
5	Nilai aktivitas belajar siswa	√	Observer penelitian
6	Foto dan video kegiatan pembelajaran di kelas	√	Observer penelitian

Keterangan : Memberi tanda (√) pada kolom check list saat mendapatkan data.

LAMPIRAN E. JADWAL PELAKSANAAN PENELITIAN

Jadwal Pelaksanaan Penelitian Kelas Eksperimen

No	Hari/Tanggal	Pukul	Kegiatan	Materi	Keterangan
1	Senin/ 28-8-2017	07.45-09.15	Pertemuan 1	Tekanan Hidrostatik dan Hukum utama hidrostatik	Terlaksana
2	Rabu/ 30-8-2017	12.15-13.00	Pertemuan 2	Hukum Pascal	Terlaksana
3	Senin/ 4-9-2017	07.45-09.15	Pertemuan 3	Hukum Archimedes	Terlaksana
4	Rabu/ 6-9-2017	12.15-13.00	Pertemuan 4	Meniskus, Kapilaritas, Viskositas dan Hukum Stokes	Terlaksana
5	Senin/ 11-9-2017	07.45-09.15	Post-test	Tekanan Hidrostatik dan Hukum utama hidrostatik, Hukum Pascal, Hukum Archimedes, Meniskus, Kapilaritas, Viskositas dan Hukum Stokes	Terlaksana

Jadwal Pelaksanaan Penelitian Kelas Kontrol

No	Hari/Tanggal	Pukul	Kegiatan	Materi	Keterangan
1	Rabu/ 30-8-2017	07.00-08.30	Pertemuan 1	Tekanan Hidrostatik dan Hukum utama hidrostatik	Terlaksana
2	Rabu/ 6-9-2017	07.00-08.30	Pertemuan 2	Hukum Pascal	Terlaksana
3	Jum'at/ 8-9-2017	10.15-11.00 dan 12.15-13.00	Pertemuan 3	Hukum Archimedes	Terlaksana
4	Rabu/ 13-9-2017	07.00-08.30	Pertemuan 4	Meniskus, Kapilaritas, Viskositas dan Hukum Stokes	Terlaksana
5	Rabu/ 20-9-2017	07.00-08.30	Post-test	Tekanan Hidrostatik dan Hukum utama hidrostatik, Hukum Pascal, Hukum Archimedes, Meniskus, Kapilaritas, Viskositas dan Hukum Stokes	Terlaksana

LAMPIRAN F. UJI HOMOGENITAS**Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan nilai ulangan harian.**

Nilai Ulangan kelas XI MIPA SMAN Pakusari tahun 2017/2018

No	XI MIPA 1	XI MIPA 2	XI MIPA 3	XI MIPA 4	XI MIPA 5
1	63	53	57	63	53
2	80	70	70	52	70
3	67	60	60	80	60
4	57	50	50	87	50
5	43	60	58	63	60
6	70	57	63	63	57
7	63	63	67	52	63
8	47	53	60	58	53
9	53	68	80	67	68
10	85	85	60	67	85
11	50	70	60	60	70
12	63	77	53	70	77
13	57	63	53	63	63
14	67	80	58	58	80
15	63	50	58	67	50
16	87	50	50	67	50
17	60	53	60	80	53
18	70	50	58	70	50
19	58	50	58	58	50
20	80	85	63	57	85
21	53	50	58	60	50
22	53	63	58	87	63
23	60	80	57	77	80
24	53	67	60	77	67
25	57	53	63	37	53
26	58	60	77	57	60
27	53	60	60	70	60
28	60	60	63	53	60
29	50	58	58	63	58
30	47	57	80	83	57
31	53	63	53	53	57
32	60	80	53	70	80
33	70	67	60	53	67
34	60	63	60	58	63

Lampiran A.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan bantuan program SPSS 24 menggunakan Uji **One-Way ANOVA** dengan prosedur sebagai berikut:

1. Membuka program SPSS 24;
2. Membuka lembar kerja **Variable View**, dengan cara klik pada *sheet tab Variable View* kemudian mengisi:
 - a. Pada baris pertama: Kelas,
Type Data : Numeric, width 8, Decimal places 0
 - 1) Klik pada kolom **Values**, kemudian akan keluar tampilan **Values Labels**, langkah selanjutnya sebagai berikut:
 - a) Ketik **1** pada **Value** dan **XI MIPA 1** pada **Label**, kemudian klik **Add**
 - b) Ketik **2** pada **Value** dan **XI MIPA 2** pada **Label**, kemudian klik **Add**
 - c) Ketik **3** pada **Value** dan **XI MIPA 3** pada **Label**, kemudian klik **Add**
 - d) Ketik **4** pada **Value** dan **XI MIPA 4** pada **Label**, kemudian klik **Add**
 - e) Ketik **5** pada **Value** dan **XI MIPA 5** pada **Label**, kemudian klik **Add**
 - f) klik **OK**
 - b. Pada baris kedua: Nilai,
Type Data : Numeric, width 8, Decimal places 0
 3. Klik sheet tab **Data View**, lalu masukkan data;
 4. Klik **Analyze** pada baris menu, pilih **Compare Means** kemudian pilih **One-Way ANOVA**;
 5. Pada kotak dialog **One-Way ANOVA**, masukkan **Kelas** pada kotak **Factor** dan **Nilai** pada kotak **Dependent List**;
 6. Klik **Options**, kemudian centang **Descriptive** dan **Homogeneity of Variance Test**, lalu klik **Continue**;
 7. Klik **OK**.

Data yang dihasilkan seperti di bawah ini:

Descriptive

Nilai

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
XI MIPA1	34	60,88	10,614	1,820	57,18	64,59	43	87
XI MIPA2	34	62,59	10,640	1,825	58,88	66,30	50	85
XI MIPA3	34	60,47	7,204	1,235	57,96	62,99	50	80
XI MIPA4	34	64,71	11,134	1,910	60,82	68,59	37	87
XI MIPA5	34	62,41	10,683	1,832	58,68	66,14	50	85
Total	170	62,21	10,148	,778	60,68	63,75	37	87

Test of Homogeneity of Variances

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,268	4	165	,064

Analisis Data:

Pedoman dalam pengambilan keputusan adalah:

- Nilai signifikansi (**Sig.**) < **0,05** maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (**Tidak Homogen**)
- 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 Variance** diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,064. Nilai signifikansi tersebut lebih besar dari pada taraf nyata (0.05) atau dapat dituliskan $0.064 > 0.05$. Jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan diatas maka dapat disimpulkan bahwa varians data kelas XI MIPA 1, XI MIPA 2, XI MIPA 3, XI MIPA 4, dan X MIPA 5 SMAN Pakusari bersifat homogen, sehingga uji Anova dapat dilanjutkan.

ANOVA

Nilai

	Sum of Squares	df	Mean Squares	F	Sig.
Between Groups	380,847	4	95,212	,923	,452
Within Groups	17023,529	165	103,173		
Total	17404,376	169			

Pada output SPSS 24 di atas memberikan nilai **Sig.** sebesar 0,452 atau dapat dituliskan $0,452 > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan data tersebut bersifat homogen. Selanjutnya dilakukan *cluster random sampling* melalui teknik undian untuk menetapkan kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan *cluster random sampling* maka ditetapkan kelas XI MIPA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 5 sebagai kelas kontrol.

LAMPIRAN G. HASIL *POST-TEST* PENGUASAAN KONSEPTABEL G.1 NILAI *POST-TEST* KELAS EKSPERIMEN (XI MIPA 2)

No.	Nama	Nilai Post Test
1.	AIP	82
2.	ARYP	65
3.	AP	69
4.	AAM	88
5.	AYM	86
6.	AFW	63
7.	BSR	75
8.	BDR	79
9.	CPD	72
10.	EID	62
11.	FFG	70
12.	FPM	65
13.	FAR	77
14.	HASA	70
15.	HKL	69
16.	IFA	84
17.	ILF	84
18.	IBS	78
19.	IRH	68
20.	LWN	87
21.	LWR	85
22.	LRD	67
23.	MAPD	88
24.	MFK	73
25.	MD	80
26.	RA	75
27.	RDBS	63
28.	RS	75
29.	REF	71
30.	SNI	75
31.	UH	85
32.	VAA	83
33.	YDP	77
34.	YE	84
	Jumlah	2574
	Rata-rata	76

TABEL G.2 NILAI *POST-TEST* KELAS KONTROL (XI MIPA 5)

No.	Nama	Nilai Post Test
1.	AAN	65
2.	ANH	54
3.	AFY	58
4.	BAL	69
5.	BKW	62
6.	DAS	54
7.	EYP	63
8.	EP	59
9.	EAS	77
10.	FA	64
11.	FMK	54
12.	FY	65
13.	GR	57
14.	HZ	72
15.	HS	64
16.	HJ	79
17.	IFW	60
18.	IR	72
19.	IBF	74
20.	LH	56
21.	NS	72
22.	MD	45
23.	NADP	49
24.	PQ	76
25.	RR	68
26.	SAB	70
27.	SJAS	69
28.	SAS	63
29.	SDP	53
30.	SNS	78
31.	SI	49
32.	TS	49
33.	ULU	57
34.	UM	78
	Jumlah	2154
	Rata-rata	63

LAMPIRAN H. ANALISIS HASIL POST-TEST PENGUASAAN KONSEP

H.1 Uji Normalitas Nilai Penguasaan Konsep

Uji normalitas dilakukan sebelum melakukan uji *Independent Sample T-Test*, hal ini dilakukan untuk mengetahui data yang digunakan berasal dari data yang terdistribusi normal. Berikut langkah-langkah uji normalitas:

1. Membuka kerja **Variable View** pada SPSS 24, kemudian membuat dua variabel pada lembar kerja tersebut.
 - a. Variabel pertama : **Kls_Eksperimen**
Tipe data : *Numeric, width 9, Decimal places 0*
 - b. Variabel kedua : **Kls_Kontrol**
Tipe data : *Numeric, width 9, Decimal places 0*
2. Memasukkan semua data pada **Data View**
3. Dari basis menu :
 - a. Pilih menu **Analyze**, klik sub menu **Nonparametric Test**, dan pada **Legacy Dialogs** pilih **1 Sample K-S**
 - b. Selanjutnya pada **Test Variable List** diisi (**Kls_Eksperimen dan Kls_Kontrol**), pada **Option** klik **Description** dan pada **Test Distribution** pilih **Normal**
 - c. Klik **OK**

Hasil Uji Normalitas pada SPSS 24

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std.Deviation	Minimum	Maximum
Kls_Eksperimen	34	75,71	8,017	62	88
Kls_Kontrol	34	63,35	9,556	45	79

One-Sample Kolmogorov-Sminov Test

		Kls_Eksperimen	Kls_Kontrol
N		34	34
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	75,71	63,35
	Std. Deviation	8,017	9,556
Most Extreme Differences	Absolute	,114	,082
	Positive	,085	,071
	Negative	-,114	-,082
Test Statistic		,114	,082
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 ^c	,200 ^{c,d}

- a. Test distribution is Normal

Analisis Data :

Pedoman pengambilan keputusan yaitu dengan membaca nilai Sig. (2-tailed) pada tabel dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Jika nilai signifikansi (**Sig. 2-tailed**) $< 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (**data tidak normal dan harus menggunakan uji statistik non parametrik**)
2. Jika nilai signifikansi (**Sig. 2-tailed**) $> 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (**data normal dan harus menggunakan uji statistik parametrik**)

Berdasarkan tabel di atas diperoleh **Sig 2-tailed** pada kelas eksperimen yaitu 0,200 dan pada kelas kontrol yaitu diperoleh nilai 0,200. Dari kedua nilai tersebut jika disesuaikan dengan pedoman di atas maka keduanya memiliki nilai lebih besar dari 0,05 (**Sig 2-tailed** $> 0,05$). Sehingga dapat disimpulkan kelompok data yang digunakan berdistribusi normal dan pengolahan data yang digunakan adalah statistik parametrik dengan menggunakan *Independent Sample T-Test*.

H.2 Uji Independent Sample T-Test Penguasaan Konsep

Uji *Independent sample T-Test* dilakukan setelah melakukan uji normalitas dan hasil yang diperoleh adalah data yang berdistribusi normal. Uji *Independent Sample T-Test* dilakukan menggunakan program SPSS 24 dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 24, kemudian membuat dua variabel :
 - a. Variabel pertama : Kelas
Tipe data : *Numeric, width 8, Decimal Places 0*
 - b. Variabel kedua Nilai
Tipe data : *Numeric, width 8, Decimal Places 0*
 - c. Untuk variabel kelas, pada kolom **Values** diklik kemudian akan keluar tampilan **Value Labels**.

- Pada **Bans Value** diisi 1 kemudian **Value Label** diisi Kelas eksperimen, kemudian klik **Add**
 - Pada **Bans Value** diisi 2 kemudian **Value Label** diisi Kelas kontrol, kemudian klik **Add**
2. Memasukkan semua data pada **Data View**
 3. Dari basis menu :
 - a. Pilih menu **Analyze**, pilih sub menu **Compare Means**
 - b. Pilih **Independent Sample T-Test**, klik variabel nilai pindahkan ke **test variable**, klik variabel kelas pindahkan ke **Grouping Variable**.
 - c. Selanjutnya klik **Define Groups**, kemudian akan keluar tampilan **Define Groups**
 - d. Pada **Use Specified Values**, **Group 1** diisi 1, **Group 2** diisi 2, lalu klik **Continue**
 - e. Klik **OK**.

Berikut hasil Uji *Independent Sample T-Test* menggunakan SPSS 24

Group Statistics

	Kelas	N	Mean	Std.Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Kelas eksperimen	34	75,71	8,017	1,375
	2	34	63,35	9,556	1,639

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances					t-test Equality of Means		95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig	1	df	Sig.(2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	1,021	,316	5,774	66	,000	12,353	2,139	8,082	16,624
	Equal Variances not assumed			5,774	64,064	,000	12,353	2,139	8,079	16,627

Analisis Data :

Langkah 1 :

Pada tabel *Independent Sample Test* membaca pada kolom ***Levene's Test for Equality of Variances*** untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan varian dengan pedoman sebagai berikut :

1. Nilai Signifikansi (**Sig 2-tailed**) $< 0,05$ maka dapat disimpulkan data tidak homogen
2. Nilai Signifikansi (**Sig 2-tailed**) $> 0,05$ maka dapat disimpulkan data homogen.

Pada kolom ***Levene's Test for Equality of Variances*** didapatkan data $F=1,021$ dengan signifikansi 0,316. Signifikansi 0,316 berarti bahwa nilai signifikansi lebih dari 0,05 yang jika disesuaikan dengan pedoman pengambilan keputusan maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan varians pada data nilai hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol (data homogen).

Langkah 2 :

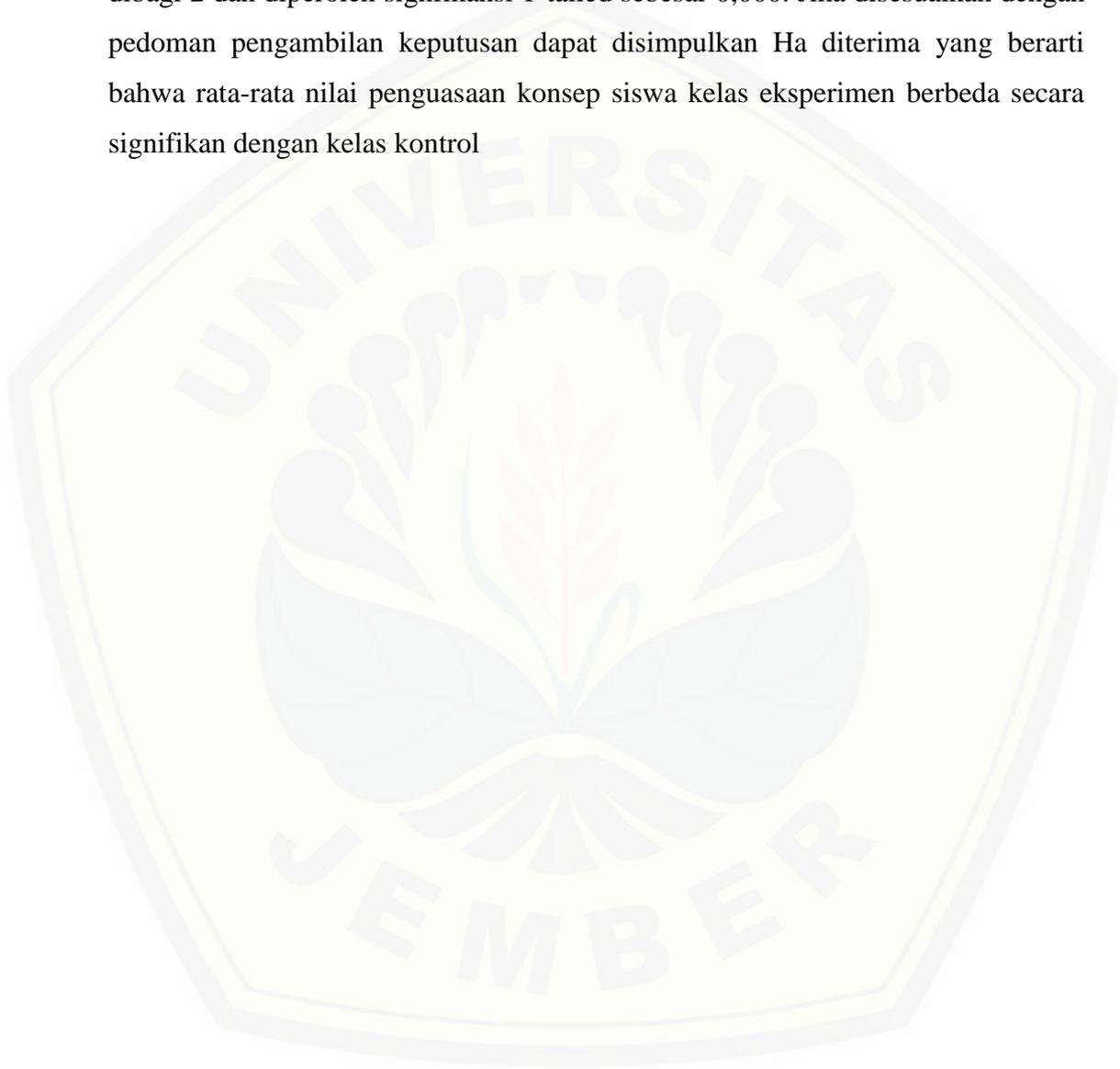
Pada tabel *Independent Sample Test* membaca pada kolom ***T-test Equality Of Means*** dengan pedoman sebagai berikut :

1. Nilai Signifikansi (Sig 2-tailed) $\leq 0,05$ maka dapat disimpulkan rata-rata penguasaan konsep siswa kelas eksperimen berbeda secara signifikan dari kelas kontrol (H_a diterima, H_0 ditolak).
2. Nilai Signifikansi (Sig 2-tailed) $> 0,05$ maka dapat disimpulkan rata-rata penguasaan konsep siswa kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan dengan kelas kontrol (H_a ditolak, H_0 diterima).

Pada kolom ***Levene's Test for Equality of Variances*** didapatkan bahwa signifikansi 0,316 ($0,316 > 0,05$) yang berarti data dikatakan homogen. Jika data homogen maka baca lajur atas (equal variance assumed), jika data tidak homogen baca lajur bawah (aqual variance not assumed). Karena data di atas dikatakan homogen maka membaca pada lajur equal variace assumed.

Langkah 3 :

Pada kolom *T-test Equality Of Means* lajur equal variance assumed didapatkan data nilai Sig 2-tailed sebesar 0,000 atau $\text{sig} \leq 0,05$. Pengujian hipotesis yang dilakukan adalah pengujian hipotesis pihak kanan, sehingga nilai Sig 2-tailed dibagi 2 dan diperoleh signifikansi 1-tailed sebesar 0,000. Jika disesuaikan dengan pedoman pengambilan keputusan dapat disimpulkan H_a diterima yang berarti bahwa rata-rata nilai penguasaan konsep siswa kelas eksperimen berbeda secara signifikan dengan kelas kontrol



LAMPIRAN I. LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS BELAJAR SISWA

Tabel 1.1 Penilaian Aktivitas Belajar Siswa (RPP 1 Kelas Eksperimen)

No	Nama	Aspek Penilaian Aktivitas Belajar Siswa																								Total	Skor			
		Visual activities			Oral activities						Writing activities			Drawing activities			Motor activities			Mental activities										
		Memperhatikan penjelasan guru			Mengajukan pertanyaan			berdiskusi			Melengkap data percobaan			Membuat grafik			Melakukan percobaan			Memecahkan soal			Menanggapi pertanyaan					memprediksi		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3					
1	AIP			√	√					√			√			√			√			√			√	24	89			
2	ARYP			√		√				√			√			√			√	√					√	24	89			
3	AP		√		√				√				√			√			√			√			√	22	81			
4	AAM		√		√				√				√			√			√			√			√	22	81			
5	AYM			√			√			√			√			√			√			√			√	27	100			
6	AFW			√	√					√			√		√				√			√		√		22	81			
7	BSR			√	√					√			√			√			√			√			√	24	89			
8	BDR			√			√			√			√			√			√	√					√	25	93			
9	CPD			√	√					√			√			√			√	√					√	23	85			
10	EID			√	√					√			√		√				√	√					√	20	74			

11	FFG			√	√					√		√		√			√		√		√	23	85
12	FPM			√			√			√		√			√		√		√		√	26	96
13	FAR			√	√				√		√		√		√	√					√	23	85
14	HASA		√		√			√		√		√		√	√	√				√		19	70
15	HKL		√		√			√		√		√		√	√	√				√		18	67
16	IFA			√			√		√		√		√		√	√					√	25	93
17	ILF			√	√			√		√		√		√		√			√		√	25	93
18	IBS			√			√		√		√		√		√	√					√	25	93
19	IRH			√			√		√		√		√		√	√					√	25	93
20	LWN			√	√			√	√		√		√		√	√				√		21	78
21	LWR			√			√		√		√		√		√	√					√	25	93
22	LRD			√	√			√		√		√		√		√			√		√	24	89
23	MAPD			√			√		√		√		√		√	√				√		25	93
24	MFK			√			√		√		√		√		√	√					√	25	93
25	MD		√		√			√		√		√	√		√	√				√		17	63
26	RA			√			√		√		√		√		√	√					√	25	93
27	RDBS			√			√		√		√		√		√	√					√	25	93
28	RS			√	√			√		√		√		√	√					√		22	81

Digital Repository Universitas Jember

29	REF			√	√					√			√			√	√				√	24	89
30	SNI			√	√				√			√		√		√			√		√	25	93
31	UH			√	√				√			√		√		√			√		√	25	93
32	VAA			√	√				√			√		√		√	√				√	23	85
33	YDP			√	√				√			√		√		√	√				√	23	85
34	YE			√			√			√		√		√		√	√				√	24	89
Jumlah		97		60			97		97		98		98		98		55		93				
Rata-rata		87		59			95		95		96		96		96		54		91				

Tabel 1.2 Penilaian Aktivitas Belajar Siswa (RPP 2 Kelas Eksperimen)

No	Nama	Aspek Penilaian Aktivitas Belajar Siswa																											Total	Skor
		<i>Visual activities</i>			<i>Oral activities</i>						<i>Writing activities</i>			<i>Drawing activities</i>			<i>Motor activities</i>			<i>Mental activities</i>										
		Memperhatikan penjelasan guru			Mengajukan pertanyaan			berdiskusi			Melengkap data percobaan			Membuat grafik			Melakukan percobaan			Memecahkan soal			Menanggapi pertanyaan			memprediksi				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	AIP			√		√				√			√						√			√	√					√	21	87,5
2	ARYP			√	√					√			√						√			√	√					√	20	83
3	AP			√	√					√			√						√			√			√			√	22	92
4	AAM			√		√				√			√						√			√			√			√	24	100
5	AYM			√	√					√			√						√			√	√					√	20	83
6	AFW			√		√				√			√						√			√	√					√	21	87,5
7	BSR			√	√					√			√						√			√			√			√	22	92
8	BDR			√		√				√			√						√			√	√					√	22	92
9	CPD			√	√					√			√						√			√	√					√	20	83
10	EID			√	√					√			√						√			√			√			√	19	79
11	FFG			√		√				√			√						√			√			√			√	24	100
12	FPM			√	√					√			√						√			√			√			√	22	92

13	FAR			√			√		√						√		√	√				√	22	92
14	HASA			√	√			√			√				√	√			√	√			19	79
15	HKL			√	√			√			√				√	√			√	√			19	79
16	IFA			√	√			√			√				√		√	√			√		19	79
17	ILF			√	√			√			√				√		√		√	√			21	87,5
18	IBS			√			√		√		√				√		√	√			√		22	92
19	IRH			√			√		√		√				√		√	√			√		22	92
20	LWN			√	√			√		√					√	√		√			√		17	71
21	LWR			√			√		√		√				√		√	√			√		22	92
22	LRD			√	√			√			√				√		√		√		√		22	92
23	MAPD			√			√		√		√				√		√	√			√		21	87,5
24	MFK			√			√		√		√				√		√	√			√		22	92
25	MD	√		√			√		√					√		√		√			√		14	58
26	RA			√			√		√		√				√		√	√			√		22	92
27	RDBS			√			√		√		√				√		√	√			√		22	92
28	RS			√	√			√			√				√		√	√			√		20	83
29	REF			√	√			√			√				√		√	√			√		19	79
30	SNI			√	√			√			√				√		√		√		√		22	92

31	UH		√	√				√		√				√		√		√		√	22	92		
32	VAA		√	√				√		√				√		√	√				√	20	83	
33	YDP		√	√				√		√				√		√	√				√	20	83	
34	YE		√		√			√		√				√		√	√			√		21	87,5	
Jumlah		101	61			99			98			101			98			54			91			
Rata-rata		99	60			97			96			99			96			53			89			



Tabel 1.3 Penilaian Aktivitas Belajar Siswa (RPP 3 Kelas Eksperimen)

No	Nama	Aspek Penilaian Aktivitas Belajar Siswa																											Total	Skor
		<i>Visual activities</i>			<i>Oral activities</i>						<i>Writing activities</i>			<i>Drawing activities</i>			<i>Motor activities</i>			<i>Mental activities</i>										
		Memperhatikan penjelasan guru			Mengajukan pertanyaan			berdiskusi			Melengkap data percobaan			Membuat grafik			Melakukan percobaan			Memecahkan soal			Menanggapi pertanyaan			memprediksi				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	AIP			√		√				√			√						√			√	√					√	23	96
2	ARYP			√	√					√			√						√			√	√					√	20	83
3	AP			√	√					√			√						√			√			√			√	22	92
4	AAM			√		√				√			√						√			√			√			√	24	100
5	AYM			√	√					√			√						√			√			√			√	22	92
6	AFW			√		√				√			√						√			√		√			√		22	92
7	BSR			√	√					√			√						√			√			√			√	22	92
8	BDR			√		√				√			√						√			√	√					√	22	92
9	CPD			√	√					√			√						√			√	√					√	20	83
10	EID			√	√					√			√						√			√	√				√		19	79
11	FFG			√		√				√			√						√			√			√			√	24	100
12	FPM			√	√					√			√						√			√			√			√	22	92

13	FAR		√			√	√			√				√		√	√			√		19	79
14	HASA			√		√	√			√				√		√			√	√		22	92
15	HKL			√		√	√			√				√		√			√		√	23	96
16	IFA			√		√		√		√				√		√	√				√	22	92
17	ILF			√	√			√		√				√	√				√	√		22	92
18	IBS			√	√			√		√				√	√		√				√	19	79
19	IRH			√	√			√		√				√	√		√				√	19	79
20	LWN			√	√			√		√				√	√		√			√		18	75
21	LWR			√			√			√				√		√	√				√	22	92
22	LRD			√	√			√		√				√		√			√		√	22	92
23	MAPD			√	√			√		√				√		√			√	√		21	87,5
24	MFK			√			√			√				√		√			√		√	24	100
25	MD			√	√			√		√				√		√	√			√		18	75
26	RA			√			√			√				√		√	√			√		23	96
27	RDBS			√			√			√				√		√	√			√		23	96
28	RS			√	√			√		√				√		√	√			√		21	87,5
29	REF			√	√			√		√				√		√	√			√		21	87,5
30	SNI			√	√			√		√				√		√			√	√		21	87,5

31	UH			√	√					√						√			√		√		21	87,5	
32	VAA			√	√					√						√		√				√		19	79
33	YDP			√	√					√						√		√				√		19	79
34	YE			√	√					√						√		√				√		19	79
Jumlah		102		59				99				102				102		98			63			95	
Rata-rata		100		58				97				100				100		96			62			93	

Tabel 1.4 Penilaian Aktivitas Belajar Siswa (RPP 4 Kelas Eksperimen)

No	Nama	Aspek Penilaian Aktivitas Belajar Siswa																								Total	Skor			
		<i>Visual activities</i>			<i>Oral activities</i>			<i>Writing activities</i>			<i>Drawing activities</i>			<i>Motor activities</i>			<i>Mental activities</i>													
		Memperhatikan penjelasan guru			Mengajukan pertanyaan			berdiskusi			Melengkap data percobaan			Membuat grafik			Melakukan percobaan			Memecahkan soal			Menanggapi pertanyaan					memprediksi		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3					
1	AIP			√		√				√			√						√		√				√	21	87,5			
2	ARYP			√			√			√			√						√		√				√	22	92			
3	AP			√			√			√			√						√			√			√	24	100			
4	AAM			√			√			√			√						√		√				√	22	92			
5	AYM			√	√				√				√						√		√				√	20	83			
6	AFW			√			√			√			√						√		√				√	24	100			
7	BSR			√	√					√			√						√			√			√	22	92			
8	BDR			√			√			√			√			√			√		√				√	20	83			
9	CPD			√	√					√			√						√		√				√	20	83			
10	EID			√	√					√			√						√		√				√	19	79			
11	FFG			√			√			√			√						√			√			√	24	100			
12	FPM			√	√					√			√						√			√			√	22	92			

13	FAR			√			√			√					√		√				√	21	87,5
14	HASA			√	√				√		√				√	√			√	√		21	87,5
15	HKL			√	√				√		√				√	√			√		√	22	92
16	IFA			√			√		√		√				√	√	√				√	21	87,5
17	ILF			√	√				√		√				√		√		√	√		21	87,5
18	IBS			√			√		√		√				√		√	√			√	22	92
19	IRH			√	√				√		√				√		√	√			√	19	79
20	LWN			√	√				√		√				√		√	√			√	19	79
21	LWR			√			√		√		√				√		√	√			√	22	92
22	LRD		√		√				√		√				√		√		√		√	21	87,5
23	MAPD		√		√				√		√				√		√		√	√		20	83
24	MFK			√			√		√		√				√		√		√		√	24	100
25	MD			√	√				√		√				√		√	√			√	18	75
26	RA			√			√		√		√				√		√	√			√	22	92
27	RDBS		√				√		√		√				√		√	√			√	20	83
28	RS			√	√				√		√				√		√	√			√	20	83
29	REF			√	√				√		√				√		√	√			√	20	83
30	SNI			√	√				√		√				√		√		√		√	22	83

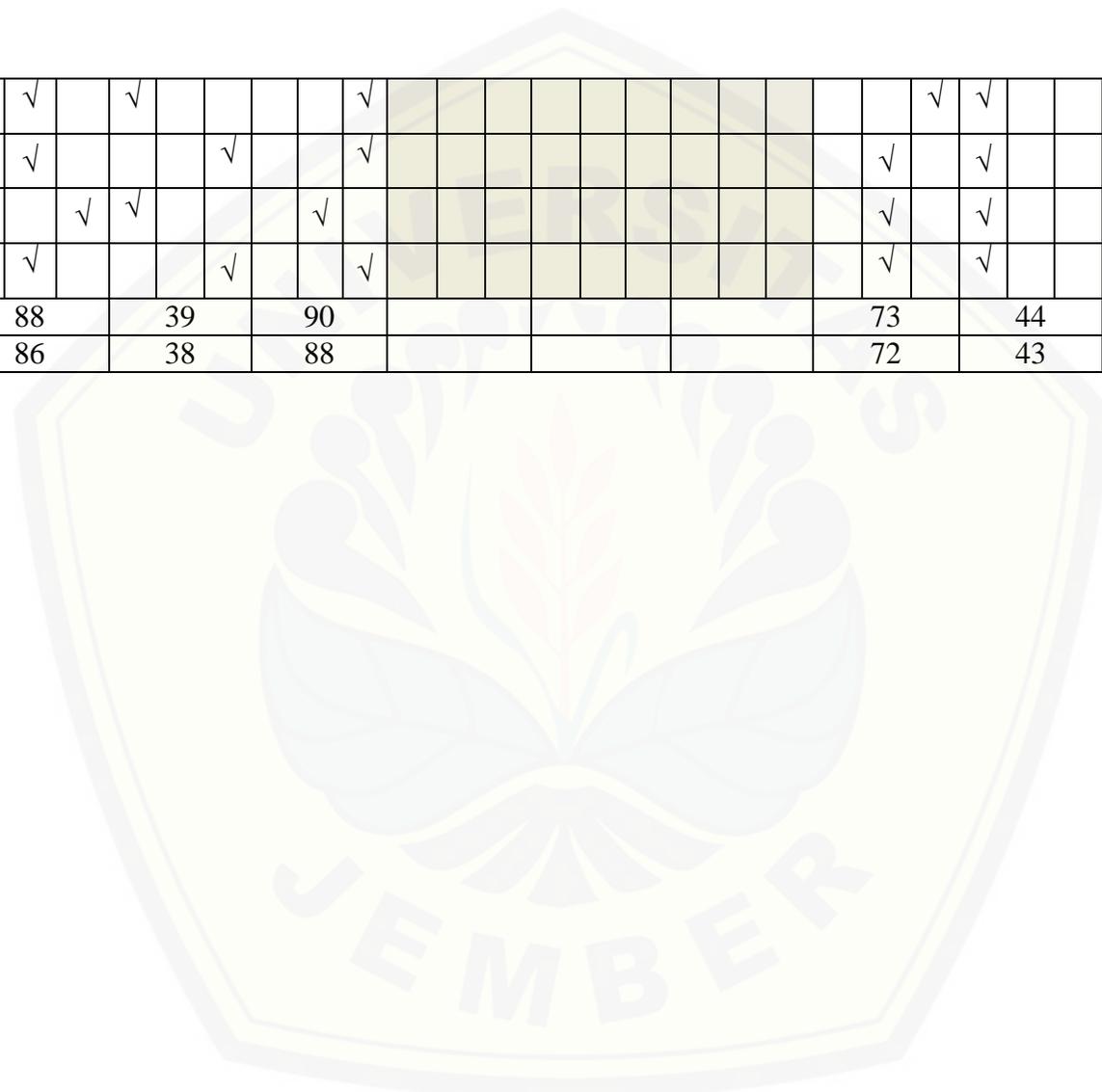
31	UH			√	√					√						√		√	√				√	20	83
32	VAA			√	√					√						√		√	√				√	20	83
33	YDP			√	√					√						√		√	√				√	20	83
34	YE			√	√					√						√		√	√			√		21	87,5
Jumlah		99		61				100		102				102		98		59		97					
Rata-rata		97		60				98		100				100		96		58		95					

Tabel 1.5 Penilaian Aktivitas Belajar Siswa (RPP 1 Kelas Kontrol)

No	Nama	Aspek Penilaian Aktivitas Belajar Siswa																											Total	Skor
		Visual activities			Oral activities			Writing activities			Drawing activities			Motor activities			Mental activities													
		Memperhatikan penjelasan guru			Mengajukan pertanyaan			berdiskusi			Melengkapi data percobaan			Membuat grafik			Melakukan percobaan			Memecahkan soal			Menanggapi pertanyaan			memprediksi				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	AAN			√	√				√												√		√						9	60
2	ANH			√	√					√											√		√						11	73
3	AFY		√				√			√											√			√					12	80
4	BAL		√		√					√											√			√					10	67
5	BKW			√	√					√											√		√						11	73
6	DAS			√			√			√											√			√					13	87
7	EYP		√		√					√											√			√					10	67
8	EP			√	√					√											√			√					11	73
9	EAS			√	√					√											√		√						10	67
10	FA			√	√					√											√		√						10	67
11	FMK	√			√				√											√			√						6	40
12	FY			√	√				√												√				√				12	80

Digital Repository Universitas Jember

31	SI	√	√				√											√	√					10	67
32	TS	√			√		√											√	√					11	73
33	ULU		√	√			√											√	√					9	60
34	UM	√			√		√											√	√					11	73
Jumlah		88		39		90												73		44					
Rata-rata		86		38		88												72		43					

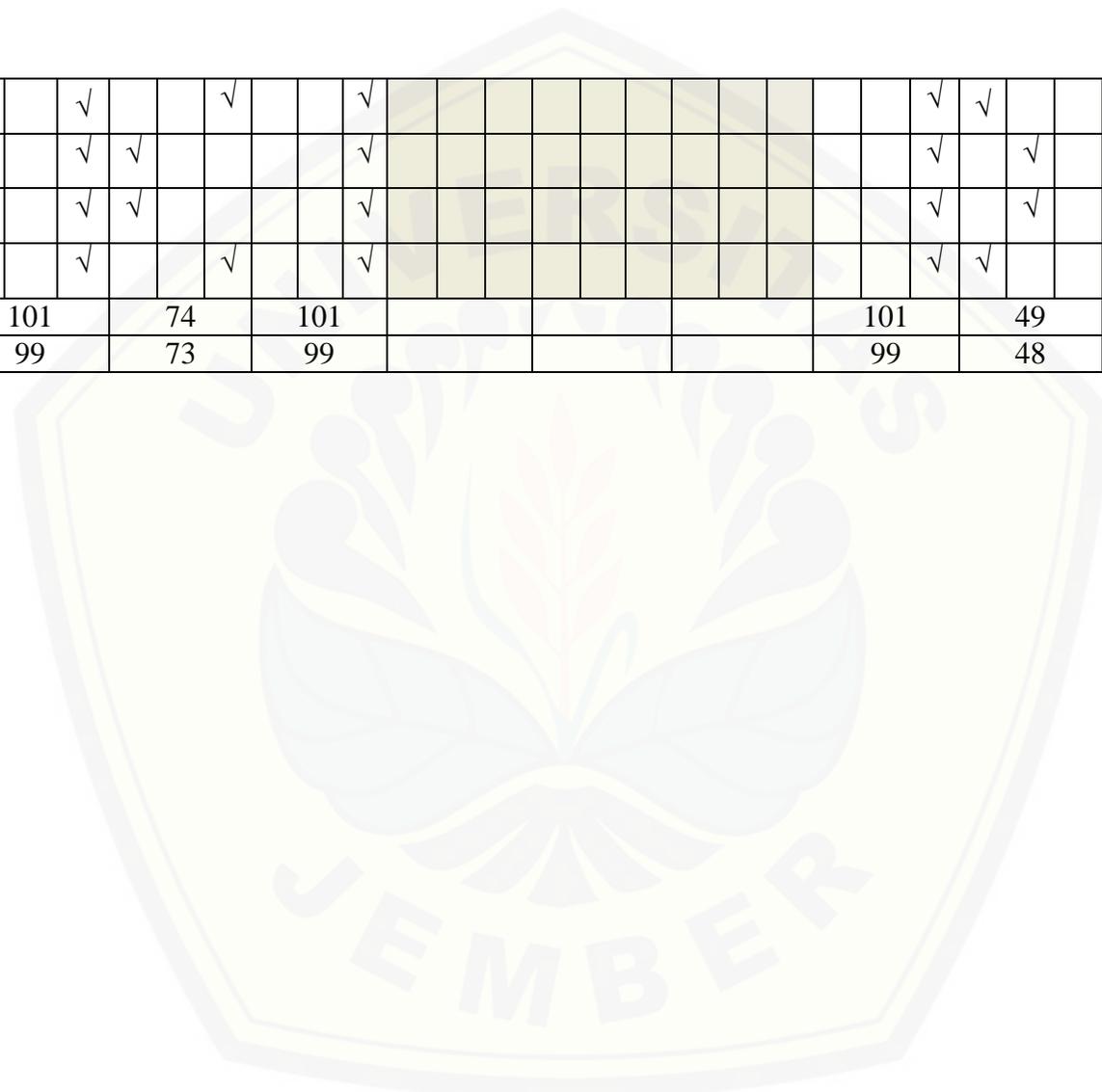


Tabel 1.6 Penilaian Aktivitas Belajar Siswa (RPP 2 Kelas Kontrol)

No	Nama	Aspek Penilaian Aktivitas Belajar Siswa																											Total	Skor
		<i>Visual activities</i>			<i>Oral activities</i>						<i>Writing activities</i>			<i>Drawing activities</i>			<i>Motor activities</i>			<i>Mental activities</i>										
		Memperhatikan penjelasan guru			Mengajukan pertanyaan			berdiskusi			Melengkapi data percobaan			Membuat grafik			Melakukan percobaan			Memecahkan soal			Menanggapi pertanyaan			memprediksikan				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	AAN			√			√			√													√	√					13	87
2	ANH			√	√					√													√		√				12	80
3	AFY			√			√			√													√	√					14	93
4	BAL			√			√			√													√		√				15	100
5	BKW			√	√					√													√		√				12	80
6	DAS			√			√			√													√	√					13	87
7	EYP			√			√			√													√	√					14	93
8	EP			√			√			√													√	√					14	93
9	EAS			√	√					√													√		√				12	80
10	FA			√	√					√													√		√				12	80
11	FMK			√			√			√													√			√			15	100
12	FY			√			√			√													√	√					14	93

Digital Repository Universitas Jember

31	SI		√		√		√												√	√							14	93
32	TS		√	√			√												√		√						12	80
33	ULU		√	√			√												√		√						12	80
34	UM		√			√		√											√	√							13	87
Jumlah		101	74			101													101	49								
Rata-rata		99	73			99													99	48								

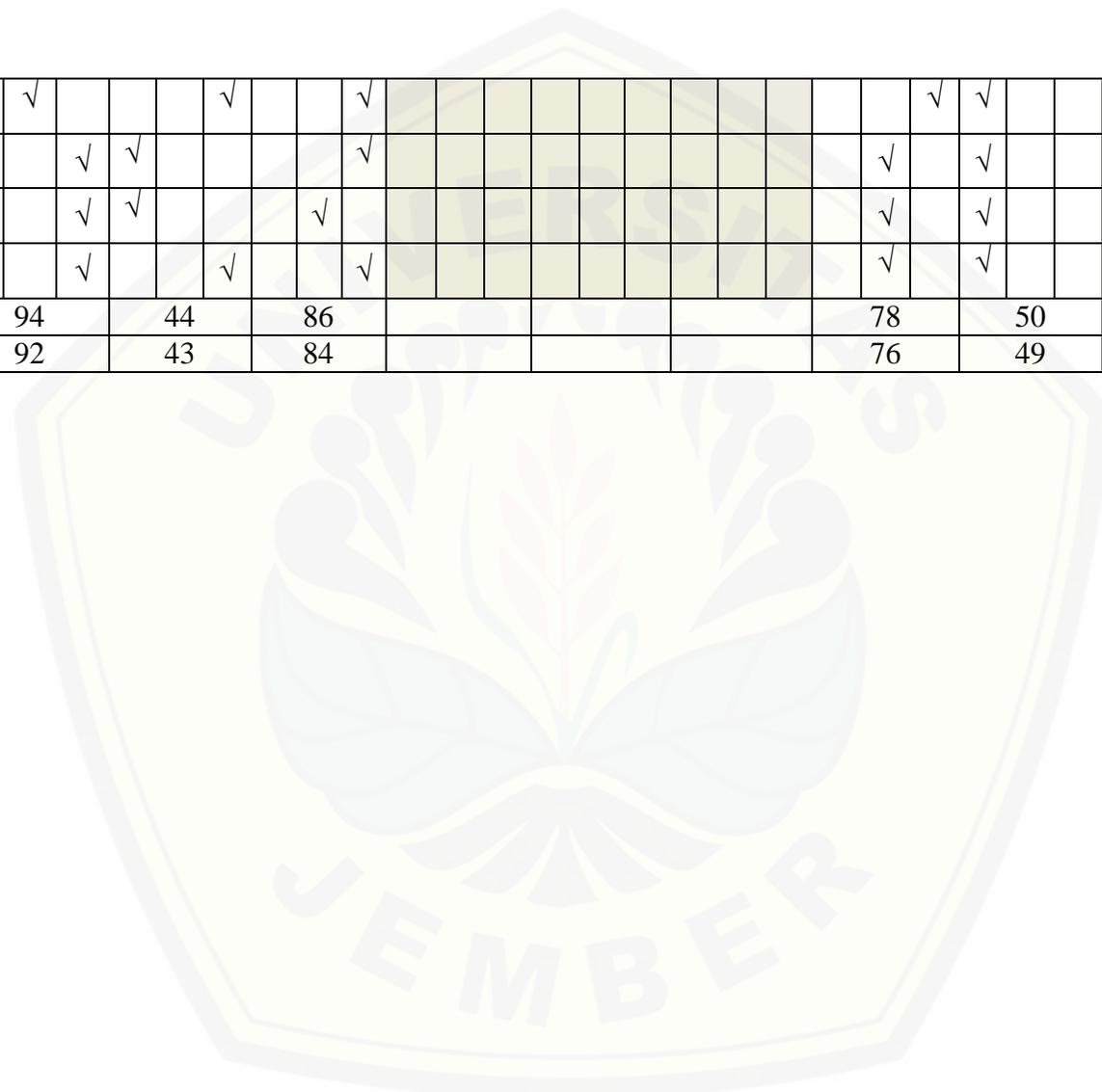


Tabel 1.7 Penilaian Aktivitas Belajar Siswa (RPP 3 Kelas Kontrol)

No	Nama	Aspek Penilaian Aktivitas Belajar Siswa																											Total	Skor
		Visual activities			Oral activities						Writing activities			Drawing activities			Motor activities			Mental activities										
		Memperhatikan penjelasan guru			Mengajukan pertanyaan			berdiskusi			Melengkapi data percobaan			Membuat grafik			Melakukan percobaan			Memecahkan soal			Menanggapi pertanyaan			memprediksikan				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	AAN			√	√					√												√							11	73
2	ANH			√	√					√												√	√						11	73
3	AFY		√		√				√													√							10	67
4	BAL		√		√				√													√	√						8	53
5	BKW			√	√				√													√	√						10	67
6	DAS			√	√					√											√			√					10	67
7	EYP		√		√					√												√		√					10	67
8	EP			√	√					√												√		√					11	73
9	EAS			√	√					√												√		√					11	73
10	FA			√	√					√												√	√						10	67
11	FMK		√		√				√													√	√						9	60
12	FY			√	√				√													√	√						11	73

Digital Repository Universitas Jember

31	SI		√			√			√											√	√									12	80
32	TS			√	√				√											√		√								10	67
33	ULU			√	√				√											√		√								9	60
34	UM			√			√		√											√		√								12	80
Jumlah		94		44		86														78		50									
Rata-rata		92		43		84														76		49									

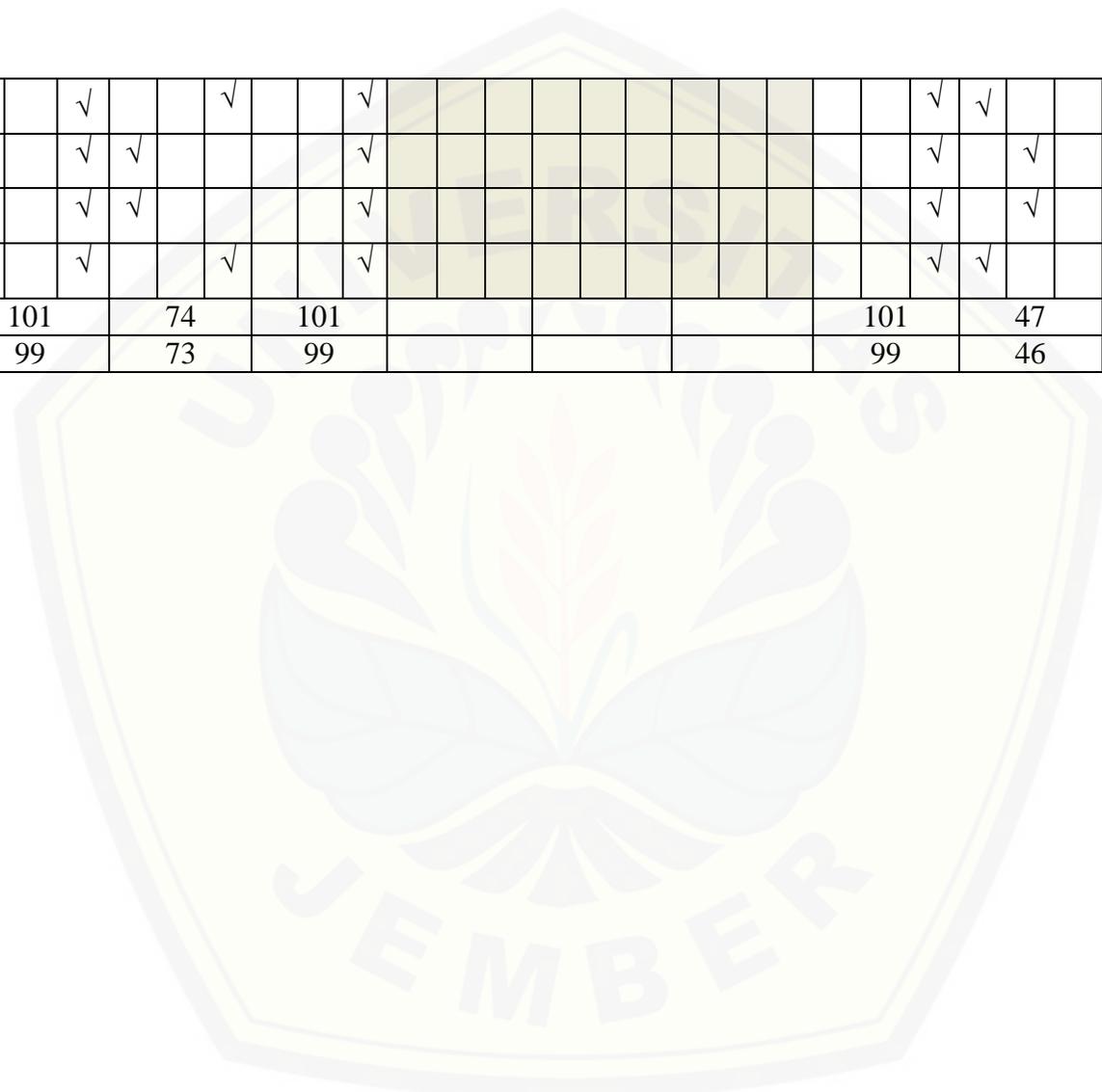


Tabel 1.8 Penilaian Aktivitas Belajar Siswa (RPP 4 Kelas Kontrol)

No	Nama	Aspek Penilaian Aktivitas Belajar Siswa																											Total	Skor
		<i>Visual activities</i>			<i>Oral activities</i>						<i>Writing activities</i>			<i>Drawing activities</i>			<i>Motor activities</i>			<i>Mental activities</i>										
		Memperhatikan penjelasan guru			Mengajukan pertanyaan			berdiskusi			Melengkapi data percobaan			Membuat grafik			Melakukan percobaan			Memecahkan soal			Menanggapi pertanyaan			memprediksikan				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	AAN			√			√			√													√	√					13	87
2	ANH			√	√					√													√		√				12	80
3	AFY			√			√			√													√	√					14	93
4	BAL			√			√			√													√		√				15	100
5	BKW			√	√					√													√		√				12	80
6	DAS			√			√			√													√	√					13	87
7	EYP			√			√			√													√	√					14	93
8	EP			√			√			√													√	√					14	93
9	EAS			√	√					√													√		√				12	80
10	FA			√	√					√													√		√				12	80
11	FMK			√			√			√													√			√			15	100
12	FY			√			√			√													√	√					14	93

13	GR			√			√			√										√	√							14	93
14	HZ			√	√					√										√		√						12	80
15	HS			√	√					√										√		√						12	80
16	HJ			√	√					√										√		√						12	80
17	IFW			√			√			√										√	√							13	87
18	IR			√			√			√										√	√							14	93
19	IBF			√			√			√										√	√							14	93
20	LH			√	√					√										√	√							11	73
21	MD			√			√			√										√	√							14	93
22	NS			√			√			√										√	√							14	93
23	NADP			√	√					√										√	√							13	87
24	PQ			√			√			√										√	√							13	87
25	RR	√			√				√												√		√					8	53
26	SAB			√			√			√										√	√							14	93
27	SJAS			√			√			√										√	√							14	93
28	SAS			√	√					√										√		√						12	80
29	SDP			√	√					√										√		√						12	80
30	SNS			√			√			√										√	√							14	93

31	SI		√		√		√												√	√							14	93
32	TS		√	√			√												√		√						12	80
33	ULU		√	√			√												√		√						12	80
34	UM		√			√		√											√	√							13	87
Jumlah		101	74			101													101	47								
Rata-rata		99	73			99													99	46								



LAMPIRAN J. ANALISIS NILAI AKTIVITAS BELAJAR SISWA
NILAI AKTIVITAS BELAJAR SISWA KELAS EKSPERIMEN

No	Nama	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3	Pertemuan 4	Rata- Rata
1	AIP	89	87,5	96	87,5	90
2	ARYP	89	83	83	92	86,75
3	AP	81	92	92	100	91,25
4	AAM	81	100	100	92	93,25
5	AYM	100	83	92	83	89,5
6	AFW	81	87,5	92	100	90,125
7	BSR	89	92	92	92	91,25
8	BDR	93	92	92	83	90
9	CPD	85	83	83	83	83,5
10	EID	74	79	79	79	77,75
11	FFG	85	100	100	100	96,25
12	FPM	96	92	92	92	93
13	FAR	85	92	79	87,5	85,875
14	HASA	70	79	92	87,5	82,125
15	HKL	67	79	96	92	83,5
16	IFA	93	79	92	87,5	87,875
17	ILF	93	87,5	92	87,5	90
18	IBS	93	92	79	92	89
19	IRH	93	92	79	79	85,75
20	LWN	78	71	75	79	75,75
21	LWR	93	92	92	92	92,25
22	LRD	89	92	92	87,5	90,125
23	MAPD	93	87,5	87,5	83	87,75
24	MFK	93	92	100	100	96,25
25	MD	63	58	75	75	67,75
26	RA	93	92	96	92	93,25
27	RDBS	93	92	96	83	91
28	RS	81	83	87,5	83	83,625
29	REF	89	79	87,5	83	84,625
30	SNI	93	92	87,5	83	88,875
31	UH	93	92	87,5	83	88,875
32	VAA	85	83	79	83	82,5
33	YDP	85	83	79	83	82,5
34	YE	89	87,5	79	87,5	85,75

NILAI AKTIVITAS BELAJAR SISWA KELAS KONTROL

No	Nama	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3	Pertemuan 4	Rata- Rata
1	AAN	60	87	73	87	76,75
2	ANH	73	80	73	80	76,5
3	AFY	80	93	67	93	83,25
4	BAL	67	100	53	100	80
5	BKW	73	80	67	80	75
6	DAS	87	87	67	87	82
7	EYP	67	93	67	93	80
8	EP	73	93	73	93	83
9	EAS	67	80	73	80	75
10	FA	67	80	67	80	73,5
11	FMK	40	100	60	100	75
12	FY	80	93	73	93	84,75
13	GR	60	93	73	93	79,75
14	HZ	73	80	73	80	76,5
15	HS	53	80	60	80	68,25
16	HJ	67	80	73	80	75
17	IFW	60	87	60	87	73,5
18	IR	73	93	73	93	83
19	IBF	67	93	80	93	83,25
20	LH	67	73	67	73	70
21	MD	67	93	53	93	76,5
22	NS	73	93	60	93	79,75
23	NADP	80	87	73	87	81,75
24	PQ	87	87	80	87	85,25
25	RR	73	53	73	53	63
26	SAB	60	93	60	93	76,5
27	SJAS	73	93	80	93	84,75
28	SAS	67	80	67	80	73,5
29	SDP	73	80	80	80	78,25
30	SNS	80	93	80	93	86,5
31	SI	67	93	80	93	83,25
32	TS	73	80	67	80	75
33	ULU	60	80	60	80	70
34	UM	73	87	80	87	81,75

J.1 Uji Normalitas Rata-rata Nilai Aktivitas Belajar Siswa

Uji normalitas dilakukan sebelum melakukan uji *Independent Sample T-Test*, hal ini dilakukan untuk mengetahui data yang digunakan berasal dari data yang terdistribusi normal. Berikut langkah-langkah uji normalitas:

1. Membuka kerja **Variable View** pada SPSS 24, kemudian membuat dua variabel pada lembar kerja tersebut.
 - a. Variabel pertama : **Kls_Eksperimen**
Tipe data : *Numeric, width 9, Decimal places 1*
 - b. Variabel kedua : **Kls_Kontrol**
Tipe data : *Numeric, width 9, Decimal places 1*
2. Memasukkan semua data pada **Data View**
3. Dari basis menu :
Pilih menu **Analyze**, klik sub menu **Nonparametric Test**, dan pada **Legacy Dialogs** pilih **1 Sample K-S**
4. Selanjutnya pada **Test Variable List** diisi (**Kls_Eksperimen dan Kls_Kontrol**), pada **Option** klik **Description** dan pada **Test Distribution** pilih **Normal**
5. Klik **OK**

Hasil Uji Normalitas pada SPSS 24

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std.Deviation	Minimum	Maximum
Kls_Eksperimen	34	87,283	5,8265	67,8	96,3
Kls_Kontrol	34	77,934	5,4249	63,0	86,5

One-Sample Kolmogorov-Sminov Test

		Kls_Eksperi men	Kls_Kontrol
N		34	34
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	87,283	77,934
	Std. Deviation	5,8265	5,4249
Most Extreme Differences	Absolute	,137	,112
	Positive	,094	,086
	Negative	-,137	-,112
Test Statistic		,137	,112
Asymp. Sig. (2-tailed)		,106 ^c	,200 ^c

a. Test distribution is Normal

b. Calculate from data

Analisis Data :

Pedoman pengambilan keputusan yaitu dengan membaca nilai Sig. (2-tailed) pada tabel dengan ketentuan sebagai berikut :

3. Jika nilai signifikansi (**Sig. 2-tailed**) $< 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (**data tidak normal dan harus menggunakan uji statistik non parametrik**)
4. Jika nilai signifikansi (**Sig. 2-tailed**) $> 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (**data normal dan harus menggunakan uji statistik parametrik**)

Berdasarkan tabel di atas diperoleh **Sig 2-tailed** pada kelas eksperimen yaitu 0,106 dan pada kelas kontrol yaitu diperoleh nilai 0,200. Dari kedua nilai tersebut jika disesuaikan dengan pedoman di atas maka keduanya memiliki nilai lebih besar dari 0,05 (**Sig 2-tailed** $> 0,05$). Sehingga dapat simpulkan kelompok data yang digunakan berdistribusi normal dan pengolahan data yang digunakan adalah statistik parametrik dengan menggunakan *Independent Sample T-Test*.

J.2 Uji *Independent Sample T-Test* Aktivitas Belajar Siswa

Uji *Independent sample T-Test* dilakukan setelah melakukan uji normalitas dan hasil yang diperoleh adalah data yang berdistribusi normal. Uji *Independent Sample T-Test* dilakukan menggunakan program SPSS 24 dengan langkah-langkah sebagai berikut:

4. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 24, kemudian membuat dua variabel :
 - d. Variabel pertama : Kelas
Tipe data : *Numeric, width 8, Decimal Places 1*
 - e. Variabel kedua Nilai
Tipe data : *Numeric, width 8, Decimal Places 1*
 - f. Untuk variabel kelas, pada kolom **Values** diklik kemudian akan keluar tampilan **Value Labels**.
 - Pada **Bans Value** diisi 1 kemudian **Value Label** diisi Kelas eksperimen, kemudian klik **Add**

- Pada *Bans Value* diisi 2 kemudian *Value Label* diisi Kelas kontrol, kemudian klik *Add*
- 5. Memasukkan semua data pada *Data View*
- 6. Dari basis menu :
 - f. Pilih menu *Analyze*, pilih sub menu *Compare Means*
 - g. Pilih *Independent Sample T-Test*, klik variabel nilai pindahkan ke *test variable*, klik variabel kelas pindahkan ke *Grouping Variable*.
 - h. Selanjutnya klik *Define Groups*, kemudian akan keluar tampilan *Define Groups*
 - i. Pada *Use Specified Values*, *Group 1* diisi 1, *Group 2* diisi 2, lalu klik *Continue*
 - j. Klik *OK*.

Berikut hasil Uji *Independent Sample T-Test* menggunakan SPSS 24

Group Statistics

	Kelas	N	Mean	Std.Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Kelas eksperimen	34	87,283	5,8265	,9992
	Kelas Kontrol	34	77,934	5,4249	,9304

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances					t-test Equality of Means		95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig	1	df	Sig.(2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	,007	,935	6,848	66	,000	9,3493	1,3653	6,6234	12,0752
	Equal Variances not assumed			6,848	65,666	,000	9,3493	1,3653	6,6231	12,0754

Analisis Data :

Langkah 1 :

Pada tabel *Independent Sample Test* membaca pada kolom ***Levene's Test for Equality of Variances*** untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan varian dengan pedoman sebagai berikut :

3. Nilai Signifikansi (**Sig 2-tailed**) < **0,05** maka dapat disimpulkan data tidak homogen
4. Nilai Signifikansi (**Sig 2-tailed**) > **0,05** maka dapat disimpulkan data homogen.

Pada kolom ***Levene's Test for Equality of Variances*** didapatkan data $F = 0,007$ dengan signifikansi 0,935. Signifikansi 0,935 berarti bahwa nilai signifikansi lebih dari 0,05 yang jika disesuaikan dengan pedoman pengambilan keputusan maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan varians pada data nilai aktivitas belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol (data homogen).

Langkah 2 :

Pada tabel *Independent Sample Test* membaca pada kolom ***T-test Equality Of Means*** dengan pedoman sebagai berikut :

3. Nilai Signifikansi (Sig 2-tailed) $\leq 0,05$ maka dapat disimpulkan rata-rata aktivitas belajar siswa kelas eksperimen berbeda secara signifikan dari kelas kontrol (H_a diterima, H_0 ditolak).
4. Nilai Signifikansi (Sig 2-tailed) > 0,05 maka dapat disimpulkan rata-rata aktivitas belajar siswa kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan dengan kelas kontrol (H_a ditolak, H_0 diterima).

Pada kolom ***Levene's Test for Equality of Variances*** didapatkan bahwa signifikansi 0,935 ($0,935 > 0,05$) yang berarti data dikatakan homogen. Jika data homogen maka baca lajur atas (*equal variance assumed*), jika data tidak homogen baca lajur bawah (*aqual variance not assumed*). Karena data di atas dikatakan homogen maka membaca pada lajur *equal variace assumed*.

Langkah 3 :

Pada kolom ***T-test Equality Of Means*** lajur *equal variance assumed* didapatkan data nilai Sig 2-tailed sebesar 0,000 atau $\text{sig} \leq 0,05$. Pengujian hipotesis

yang dilakukan adalah pengujian hipotesis pihak kanan, sehingga nilai Sig 2-tailed dibagi 2 dan diperoleh signifikansi 1-tailed sebesar 0,000. Jika disesuaikan dengan pedoman pengambilan keputusan dapat disimpulkan H_a diterima yang berarti bahwa rata-rata nilai aktivitas belajar siswa kelas eksperimen berbeda secara signifikan dengan kelas kontrol.



LAMPIRAN K. SILABUS

SILABUS MATA PELAJARAN FISIKA

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas /Semester : XI/I

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya</p> <p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan</p>	<p>Fluida Statis</p>	<p><u>Fase : Prediction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengamati permasalahan berupa peristiwa atau fenomena fisika fluida statis • Siswa menyusun prediksi <p><u>Fase : Observation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa melakukan percobaan tentang fluida statis untuk membuktikan prediksi <p><u>Fase : Explanation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdiskusi menganalisis kesesuaian prediksi dan hasil percobaan • Siswa berdiskusi membuat kesimpulan • Siswa mempresentasikan kesimpulan dari hasil 	<p>1. Post-test</p> <ul style="list-style-type: none"> • soal uraian <p>2. Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lembar pengamatan Aktivitas belajar siswa selama proses pembelajaran • LKS 	<p>8 x 45'</p>	<p>Referensi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buku paket fisika kelas XI semester 1 • Lembar Kegiatan Siswa

<p>pengamatan, percobaan, dan berdiskusi</p> <p>3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>4.3 Merencanakan dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya</p>		<p>percobaan yang telah dilakukan</p>			
--	--	---------------------------------------	--	--	--

LAMPIRAN L. RPP**LAMPIRAN L.1. RPP 1****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan	: SMA
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XI / I
Sub Topik	: Hk. Utama Hidrostatik & Tekanan Hidrostatik
Pertemuan ke	: I (Satu)
Alokasi Waktu	: 2JP

A. KOMPETENSI INTI

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

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.1. Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 1.2. Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena fluida statis
- 2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif, dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan
- 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.
- 4.3 Merencanakan dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya

C. INDIKATOR

- 2.1.1 Menunjukkan rasa ingin tahu dengan mengajukan pertanyaan secara santun saat berdiskusi.
- 2.1.2 Menunjukkan sikap berani mengungkapkan pendapat dalam diskusi
- 3.3.1 Memecahkan persoalan tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari
- 4.3.1 Melakukan percobaan untuk menyelidiki besaran-besaran pada tekanan hidrostatik sesuai dengan prosedur.
- 4.3.2 Menyajikan data pada tabel hasil percobaan tekanan hidrostatik.
- 4.3.3 Menyajikan data pada grafik hasil percobaan tekanan hidrostatik.

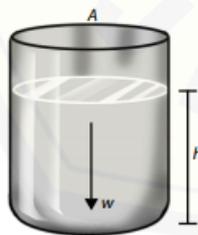
D. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah selesai mengikuti kegiatan pembelajaran, diharapkan siswa mampu:

1. Melalui penugasan, diskusi, percobaan, dan presentasi, siswa dapat mengajukan pertanyaan tentang besaran-besaran tekanan hidrostatis.
2. Melalui penugasan, diskusi, percobaan, dan presentasi, siswa berani mengungkapkan pendapat tentang besaran-besaran pada tekanan hidrostatis dengan baik
3. Melalui penugasan, diskusi, dan percobaan, siswa dapat menganalisis perbedaan tekanan hidrostatis pada ruang terbuka dan tertutup untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
4. Melalui penugasan, diskusi, dan percobaan, siswa dapat menganalisis pengaruh kedalaman dan massa jenis fluida terhadap tekanan hidrostatis untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan benar
5. Melalui penugasan, diskusi, dan percobaan, siswa dapat memecahkan persoalan yang berkaitan dengan tekanan hidrostatis dengan benar
6. Melalui penugasan, diskusi, dan percobaan, siswa dapat membuat grafik hubungan kedalaman dan massa jenis terhadap tekanan hidrostatis dengan benar

E. MATERI PEMBELAJARAN

Tekanan Hidrostatik



Gambar 2.1
Tekanan hidrostatik
pada dasar tabung

Perhatikan **Gambar 2.1**. Pada gambar tersebut terlihat sebuah tabung berisi zat cair bermassa jenis ρ , kedalaman h , dan luas penampang A . Zat cair yang ada dalam bejana memiliki gaya berat W yang menekan dasar tabung. Semakin tinggir permukaan zat cair, semakin besar tekanan yang dihasilkan pada dasar tabung. Secara matematis, hubungan antara besar tekanan yang

dihasilkan dan ketinggian zat cair dituliskan sebagai berikut.

$$P = \frac{W}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{(\rho V)}{A} g = \frac{\rho ghA}{A} = \rho gh$$

2.2

Berdasarkan persamaan 2.2, dapat disimpulkan bahwa persamaan tekanan hidrostatik adalah

$$P = \rho gh \quad 2.3$$

Keterangan :

P = tekanan hidrostatik (N/m^2) atau Pa

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

h = kedalaman zat cair (m)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

Dari persamaan tersebut, dapat dipelajari bahwa tekanan hidrostatik sangat dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan kedalaman zat cair.

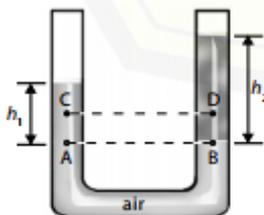
Perhatikan **Gambar 2.2**. pada kasus seperti ini (untuk zat cair yang sejenis), tekanan zat cair tidak bergantung pada luas penampang dan bentuk bejana, tetapi bergantung pada kedalaman zat cair. Jadi, tekanan hidrostatik pada titik A, B, dan C adalah sama besar. Oleh karena itu, berdasarkan persamaan 2.2 akan didapat



Gambar 2.2
Tekanan hidrostatik pada titik A,B, dan C adalah sama

$$P_A = P_B = P_C = \rho gh \quad 2.4$$

Perhatikan gambar 2.3. Mula-mula bejana pada gambar tersebut diisi zat cair pertama yang bermassa jenis ρ_1 . Kemudian, ke dalam mulut bejana sebelah kanan



Gambar 2.3
Pipa U diisi dua zat cair berbeda, tekanan di A sama dengan tekanan di B.

dimasukkan zat cair kedua yang bermassa jenis ρ_2 . Titik B berada pada perbatasan kedua zat cair tersebut dan ditekan oleh zat cair kedua setinggi h_2 . Titik A berada pada zat cair pertama dan ditekan oleh zat cair pertama setinggi h_1 . Titik A dan B berada pada satu garis. Sesuai dengan Hukum Hidrostatika, kedua titik tersebut memiliki tekanan yang sama. Akan tetapi, tekanan pada titik C dan D tidak sama karena jenis zat cair di kedua titik tersebut berbeda.

	<p>c. Guru memberikan persoalan fisika pada LKS</p> <p>d. Guru meminta siswa menuliskan prediksinya di LKS</p> <p>e. Guru meminta salah satu siswa untuk menyampaikan prediksinya</p>	<p>kelompok yang telah ditentukan</p> <p>c. Siswa memperhatikan persoalan yang diberikan guru pada LKS</p> <p>d. Siswa menuliskan prediksinya di LKS</p> <p>e. Siswa menyampaikan prediksinya</p>	
	<p>Tahap 2 <i>(Observation)</i></p> <p>a. Guru memantau dan membimbing siswa dalam melakukan percobaan sesuai dengan langkah kerja pada LKS</p> <p>b. Guru membimbing siswa dalam mengamati, menganalisis data, dan menuliskan hasil pengamatan berdasarkan percobaan serta mendiskusikannya secara berkelompok</p>	<p>a. Siswa dengan bimbingan guru melakukan percobaan sesuai dengan langkah kerja di LKS</p> <p>b. Siswa mengamati, menganalisis data, dan menuliskan hasil pengamatan berdasarkan percobaan serta mendiskusikannya secara berkelompok</p>	
	<p>Tahap 3. <i>(Explanation)</i></p> <p>a. Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil observasinya</p> <p>b. Guru memberikan evaluasi terhadap hasil observasi siswa</p> <p>c. Guru memandu siswa dalam</p>	<p>a. Perwakilan dari masing-masing kelompok mempresentasikan hasil observasinya</p> <p>b. Siswa memperhatikan penjelasan guru</p> <p>c. Siswa dengan bimbingan guru</p>	

	membuat kesimpulan berdasarkan observasi yang telah dilakukan	membuat kesimpulan berdasarkan observasi yang telah dilakukan	
Kegiatan Penutup	<p>a. Guru memberi apresiasi pada semua anggota kelompok yang telah mempresentasikan hasil diskusi</p> <p>b. Guru mengingatkan siswa untuk mempelajari materi selanjutnya</p> <p>c. Guru menutup pembelajaran dengan do'a dan salam</p>	<p>a. Siswa memperhatikan penjelasan guru dan mencatat hal-hal yang penting.</p> <p>b. Siswa mengingat/mencatat materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.</p> <p>c. Siswa melakukan do'a penutup dan menjawab salam</p>	10 menit

H. SUMBER BELAJAR

- Buku siswa SMA/MA Kelas XI
- Lembar Kerja Siswa

I. PENILAIAN

Penilaian	Metode	Bentuk Instrumen
1. Penguasaan konsep	Tes	<i>Post test</i>
2. Aktivitas belajar	Observasi	Lembar observasi

Jember,2017

Peneliti

Novita Yuliani
NIM 130210102025

LAMPIRAN L.2. RPP 2**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan	: SMA
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XI / I
Sub Topik	: Hukum Pascal
Pertemuan ke	: II (Dua)
Alokasi Waktu	: 2JP

A. KOMPETENSI INTI

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

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.1. Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 1.2. Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena fluida statis

- 2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif, dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan
- 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.
- 4.3 Merencanakan dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya

C. INDIKATOR

- 2.1.1 Menunjukkan rasa ingin tahu dengan mengajukan pertanyaan secara santun saat berdiskusi.
- 2.1.2 Menunjukkan sikap berani mengungkapkan pendapat dalam diskusi
- 3.3.1 Memecahkan persoalan hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari
- 4.3.1 Melakukan percobaan untuk menyelidiki besaran-besaran pada hukum pascal sesuai dengan prosedur.
- 2.3.2 Menyajikan data pada tabel hasil percobaan hukum pascal.

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

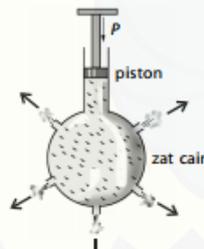
Setelah selesai mengikuti kegiatan pembelajaran, diharapkan siswa mampu:

1. Melalui penugasan, diskusi, percobaan, dan presentasi, siswa dapat mengajukan pertanyaan tentang besaran-besaran hukum pascal dengan baik.

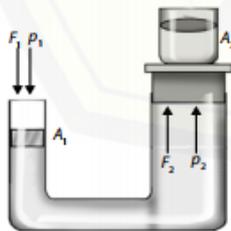
2. Melalui penugasan, diskusi, percobaan, dan presentasi, siswa berani mengungkapkan pendapat tentang besaran-besaran pada hukum pascal dengan baik
3. Melalui penugasan, diskusi, dan percobaan, siswa dapat menganalisis hubungan luas penampang dengan tekanan untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
4. Melalui penugasan, diskusi, dan percobaan, siswa dapat memecahkan persoalan yang berkaitan dengan hukum pascal dengan benar
5. Melalui penugasan dan percobaan, siswa dapat melakukan percobaan untuk menyelidiki hukum pascal
6. Melalui penugasan, diskusi, dan percobaan, siswa dapat menyajikan data pada tabel hasil percobaan hukum pascal dengan benar

E. MATERI PEMBELAJARAN

Hukum Pascal



Gambar 2.4
Tabung Pascal



Gambar 2.5
Prinsip kerja dongkrak hidrolik

Perangkat kerja Hukum Pascal diperlihatkan pada Gambar 2.4. Perangkat tersebut terdiri atas tabung yang diberi lubang dengan diameter yang sama. Piston bekerja sebagai pengisap dan tangkai piston berfungsi sebagai pendorong. Pada tabung tersebut diisi penuh dengan zat cair, kemudian piston diberi gaya tekan melalui tangkai piston. Ketika tekanan diberikan, zat cair akan memancar keluar melalui lubang dengan kecepatan sama.

Peristiwa tersebut menunjukkan bahwa tekanan yang diberikan pada suatu zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah. Pernyataan tersebut dikenal sebagai Hukum Pascal.

Pada Gambar 2.5, diperlihatkan proses kerja dongkrak hidrolik yang bekerja berdasarkan Hukum Pascal. Dongkrak hidrolik terdiri atas bejana dengan dua kaki yang masing-masing diberi pengisap. Kedua pengisap ini memiliki dua penampang berbeda, yaitu A_1 dan A_2 , dimana $A_1 < A_2$.

Jika pengisap 1 ditekan dengan gaya F_1 , zat cair akan meneruskan tekanan tersebut ke segala arah. Besarnya tekanan pada pengisap 1 dinyatakan dengan persamaan

$$P_1 = \frac{F_1}{A_1} \quad (2-6)$$

Jika diatas pengisap 2 diletakkan beban, gaya akan keatas pada pengisap 2 adalah F_2 , yang dinyatakan dengan persamaan

$$P_2 = c \quad (2-7)$$

Menurut Hukum Pascal, tekanan yang diteruskan ke segala arah adalah sama besar sehingga

$$P_1 = P_2$$

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

Jika bentuk penampang tabung berupa lingkaran dengan jari-jari r_1 dan r_2 , aka diperoleh persamaan

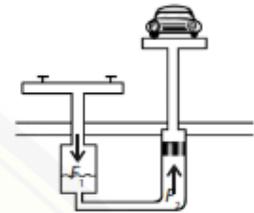
$$\frac{F_1}{r_1^2} = \frac{F_2}{r_2^2} \text{ atau } \frac{F_1}{d_1^2} = \frac{F_2}{d_2^2} \quad (2-9)$$

Diameter penampang persamaan (2-9) adalah d_1 dan d_2 . Jadi, dengan gaya yang kecil, anda dapat mengangkat beban yang besar. Prinsip Pascal tersebut sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, seperti diangkat mobil dan pompa listrik.

F. STRATEGI PEMBELAJARAN

Model : Model Pembelajaran POE

Metode : ceramah, diskusi, penugasan, percobaan, presentasi



Gambar 2.6
Pngangkat hidrolik
menerapkan konsep
Hukum Pascal

G. SKENARIO PEMBELAJARAN

Langkah	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Kegiatan Pendahuluan	<p>a. Guru menyampaikan apersepsi dan motivasi.</p> <p>Apersepsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru bertanya kepada siswa, “apa pengertian dari tekanan hidrostatis ?” <p>Motivasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengapa dongkrak bisa dapat mengangkat mobil saat ganti ban?” • Pada cucian mobil, bagaimanakah cara mengangkat mobil sehingga mudah untuk dibersihkan?” <p>b. Menjelaskan tujuan pembelajaran</p>	<p>a. Siswa menjawab pertanyaan guru</p> <p>b. Siswa memperhatikan penjelasan guru</p>	10 menit
Kegiatan Inti	<p>Tahap 1 (Prediction)</p> <p>a. Guru membagikan LKS</p> <p>b. Guru mengintruksi siswa untuk berkumpul dengan kelompok yang telah ditentukan</p> <p>c. Guru memberikan persoalan fisika pada LKS</p> <p>d. Guru meminta siswa menuliskan prediksinya pada LKS</p>	<p>a. Setiap siswa memperoleh LKS</p> <p>b. Siswa berkumpul berdasarkan kelompok yang telah ditentukan</p> <p>c. Siswa membaca persoalan yang diberikan guru pada LKS</p> <p>d. Siswa menuliskan prediksinya di LKS</p>	70 menit

	e. Guru meminta salah satu siswa untuk menyampaikan prediksinya	e. Siswa menyampaikan prediksinya	
	<p>Tahap 2 <i>(Observation)</i></p> <p>a. Guru memantau dan membimbing siswa dalam melakukan percobaan sesuai dengan langkah kerja pada LKS</p> <p>b. Guru membimbing siswa dalam mengamati, menganalisis data, dan menuliskan hasil pengamatan berdasarkan percobaan serta mendiskusikannya secara berkelompok</p>	<p>a. Siswa dengan bimbingan guru melakukan percobaan sesuai dengan langkah kerja di LKS</p> <p>b. Siswa mengamati, menganalisis data, dan menuliskan hasil pengamatan berdasarkan percobaan serta mendiskusikannya secara berkelompok</p>	10 menit
	<p>Tahap 3. <i>(Explanation)</i></p> <p>a. Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil observasinya</p> <p>b. Guru memberikan evaluasi terhadap hasil observasi siswa</p> <p>c. Guru memandu siswa dalam membuat kesimpulan berdasarkan observasi yang telah dilakukan</p>	<p>a. Perwakilan dari masing-masing kelompok mempresentasikan hasil observasinya</p> <p>b. Siswa memperhatikan penjelasan guru</p> <p>c. Siswa dengan bimbingan guru membuat kesimpulan berdasarkan observasi yang telah dilakukan</p>	
Kegiatan Penutup	a. Guru memberi apresiasi pada semua anggota kelompok yang	a. Siswa memperhatikan penjelasan guru dan mencatat	10 menit

	<p>telah mempresentasikan hasil diskusi</p> <p>b. Guru mengingatkan siswa untuk mempelajari materi selanjutnya</p> <p>c. Guru menutup pembelajaran dengan do'a dan salam</p>	<p>hal-hal yang penting.</p> <p>b. Siswa mempelajari materi berikutnya.</p> <p>c. Siswa melakukan do'a penutup dan menjawab salam</p>	
--	--	---	--

H. SUMBER BELAJAR

- Buku siswa SMA/MA Kelas XI
- Lembar Kerja Siswa

I. PENILAIAN

Penilaian	Metode	Bentuk Instrumen
3. Penguasaan konsep	Tes	<i>Post test</i>
4. Aktivitas belajar	Observasi	Lembar observasi

Jember,2017

Peneliti

Novita Yuliani
NIM 130210102025

LAMPIRAN L.3 RPP3**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan	: SMA
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XI / I
Sub Topik	: Hukum Archimedes
Pertemuan ke	: III (Tiga)
Alokasi Waktu	: 2JP

A. KOMPETENSI INTI

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

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.1. Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya

- 1.2. Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena fluida statis
- 2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif, dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan
- 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.
- 4.3 Merencanakan dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya

C. INDIKATOR

- 2.1.1 Menunjukkan rasa ingin tahu dengan mengajukan pertanyaan secara santun saat berdiskusi.
- 2.1.2 Menunjukkan sikap berani mengungkapkan pendapat dalam diskusi
- 3.3.1 Memecahkan persoalan hukum archimedes dalam kehidupan sehari-hari
- 4.3.1 Melakukan percobaan untuk menyelidiki besaran-besaran pada hukum archimedes sesuai dengan prosedur.
- 4.3.2 Menyajikan data pada tabel hasil percobaan hukum archimedes.

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

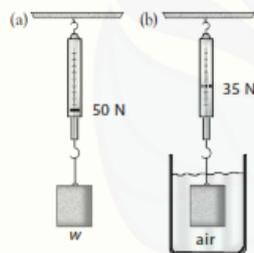
Setelah selesai mengikuti kegiatan pembelajaran, diharapkan siswa mampu:

1. Melalui penugasan, diskusi, percobaan, dan presentasi, siswa dapat mengajukan pertanyaan tentang besaran-besaran hukum pascal dengan baik.

2. Melalui penugasan, diskusi, percobaan, dan presentasi, siswa berani mengungkapkan pendapat tentang besaran-besaran pada hukum pascal dengan baik
3. Melalui penugasan, diskusi, dan percobaan, siswa dapat menganalisis penyebab benda tenggelam, melayang, dan terapung untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
4. Melalui penugasan, diskusi, dan percobaan, siswa dapat memecahkan persoalan yang berkaitan dengan hukum archimedes dengan benar
5. Melalui penugasan dan percobaan, siswa dapat melakukan percobaan untuk menyelidiki hukum archimedes dengan benar
6. Melalui penugasan, diskusi, dan percobaan, siswa dapat menyajikan data pada tabel hasil percobaan hukum archimedes dengan benar

E. MATERI PEMBELAJARAN

Hukum Archimedes



Gambar 2.7
Berkurangnya berat benda di dalam zat cair disebabkan oleh gaya ke atas yang dikerjakan oleh zat cair

Sebuah balok dengan neraca pegas pada gambar 2.7a. Misalkan balok tersebut memiliki berat 50 N, kemudian balok dimasukkan ke dalam bejana yang berisi air (gambar 2.7b). Berat balok akan berkurang, misalnya menjadi 35 N. Menurut anda, apakah yang menyebabkan berkurangnya berat balok tersebut? Berkurangnya berat balok ketika dimasukkan ke dalam air disebabkan oleh adanya gaya tekan ke atas

dari air. Gaya ke atas dari air kali pertama diketahui oleh Archimedes.

Hukum Archimedes berbunyi, benda yang tercelup ke dalam fluida, baik sebagian ataupun seluruhnya, akan mengalami gaya ke atas sebesar berat zat cair yang dipindahkan oleh benda tersebut.

Besarnya gaya Archimedes tersebut dinyatakan dengan persamaan

$$F_A = m_c g = \rho_c V_c g \quad (2-10)$$

Keterangan :

F_A = Gaya Archimedes (N)

ρ_c = Massa jenis fluida (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

V_c = Volume fluida yang dipindahkan / volume benda yang tercelup (m^3)

Adanya gaya di atas (gaya Archimedes) pada sebuah benda yang masuk ke dalam zat cair menyebabkan benda dapat mengapung, melayang, atau tenggelam.

a. Benda Mengapung

Jika hanya sebagian benda yang tercelup ke dalam zat cair, benda disebut mengapung. Dalam keadaan ini, berat benda < gaya ke atas dari zat cair. Secara matematis dituliskan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} W &< F_A \\ m_c g &< \rho_c V_c g \\ \rho_B V_B g &< \rho_c V_c g \\ \rho_B V_B &< \rho_c V_c \end{aligned} \quad (2-11)$$

Keterangan :

V_c = volume benda yang tercelup (m^3)

V_B = volume benda seluruhnya (m^3)

Persamaan (6-11) menunjukkan bahwa supaya benda mengapung, massa jenis benda harus lebih kecil daripada massa jenis zat cair ($\rho_B < \rho_c$)

b. Benda Melayang

Jika seluruh bagian benda berada di dalam zat cair, namun benda tersebut tidak sampai menyentuh dasar tabung muka benda dikatakan melayang. Dalam keadaan seimbang, berat benda sama dengan gaya tekan ke atas oleh zat cair. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} W &= F_A \\ m_c g &= \rho_c V_c g \\ \rho_B V_B g &= \rho_c V_c g \\ \rho_B V_B &= \rho_c V_c \end{aligned} \quad (2-12)$$

Seperti pada gambar 6.10, seluruh benda masuk ke dalam zat cair sehingga volume benda zat cair sehingga volume benda sama dengan volume zat cair

yang dipindahkan. Oleh karena itu, untuk kasus melayang, massa jenis benda dan massa jenis zat cair adalah sama.

c. Benda Tenggelam

Benda tenggelam terjadi karena berat benda yang lebih besar daripada gaya tekan ke atas. Benda yang tenggelam akan menyentuh dasar tabung, seperti yang terlihat pada gambar 6.11. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} W &> F_A \\ m_c g &> \rho_c V_c g \\ \rho_B V_B g &> \rho_c V_c g \\ \rho_B V_B &> \rho_c V_c \end{aligned}$$

Oleh karena volume benda yang tenggelam sama dengan volume zat cair yang dipindahkan, yaitu $V_B = V_C$ dapat dituliskan bahwa

$$\rho_B > \rho_c \quad (2-13)$$

Jadi, jika massa jenis benda lebih besar dari pada massa jenis zat cair, benda akan tenggelam.

F. STRATEGI PEMBELAJARAN

Model : Model Pembelajaran POE

Metode : ceramah, diskusi, penugasan, percobaan, presentasi

G. SKENARIO PEMBELAJARAN

Langkah	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Kegiatan Pendahuluan	a. Guru menyampaikan apersepsi dan motivasi. Apersepsi : <ul style="list-style-type: none"> Mengingatkan kembali pelajaran Hukum Archimedes yang telah dipelajari di SMP ‘ masih ingatkah kamu tentang peristiwa mengapung, melayang dan 	a. Siswa menjawab pertanyaan guru	10 menit

	<p>tenggelam pada Hukum Archimedes?”</p> <p>Motivasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mana yang lebih mudah mengangkat batu di udara atau mengangkat batu di dalam air? <p>b. Menjelaskan tujuan pembelajaran</p>		
		b. Siswa memperhatikan tujuan pembelajaran yang disampaikan guru	
Kegiatan Inti	<p>Tahap 1 (Prediction)</p> <p>a. Guru membagikan LKS</p> <p>b. Guru mengintruksi siswa untuk berkumpul dengan kelompok yang telah ditentukan</p> <p>c. Guru memberikan persoalan fisika pada LKS</p> <p>d. Guru meminta siswa menuliskan prediksinya di LKS</p> <p>e. Guru meminta salah satu siswa untuk menyampaikan prediksinya</p>	<p>a. Setiap siswa memperoleh LKS</p> <p>b. Siswa berkumpul berdasarkan kelompok yang telah ditentukan</p> <p>c. Siswa memperhatikan persoalan yang diberikan guru pada LKS</p> <p>d. Siswa menuliskan prediksinya di LKS</p> <p>e. Siswa menyampaikan prediksinya</p>	70 menit
	<p>Tahap 2 (Observation)</p>		

	<p>a. Guru memantau dan membimbing siswa dalam melakukan percobaan sesuai dengan langkah kerja pada LKS</p> <p>b. Guru membimbing siswa dalam mengamati, menganalisis data, dan menuliskan hasil pengamatan berdasarkan percobaan serta mendiskusikannya secara berkelompok</p>	<p>a. Siswa dengan bimbingan guru melakukan percobaan sesuai dengan langkah kerja di LKS</p> <p>b. Siswa mengamati, menganalisis data, dan menuliskan hasil pengamatan berdasarkan percobaan serta mendiskusikannya secara berkelompok</p>	
	<p>Tahap 3. (Explanation)</p> <p>a. Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil observasinya</p> <p>b. Guru memberikan evaluasi terhadap hasil observasi siswa</p> <p>c. Guru memandu siswa dalam membuat kesimpulan berdasarkan observasi yang telah dilakukan</p>	<p>a. Perwakilan dari masing-masing kelompok mempresentasikan hasil observasinya</p> <p>b. Siswa memperhatikan penjelasan guru</p> <p>c. Siswa dengan bimbingan guru membuat kesimpulan berdasarkan observasi yang telah dilakukan</p>	

Kegiatan Penutup	<p>a. Guru memberi apresiasi pada semua anggota kelompok yang telah mempresentasikan hasil diskusi</p> <p>b. Guru mengingatkan siswa untuk mempelajari materi selanjutnya</p> <p>c. Guru menutup pembelajaran dengan do'a dan salam</p>	<p>a. Siswa memperhatikan penjelasan guru dan mencatat hal-hal yang penting.</p> <p>b. Siswa mencatat materi yang harus dipelajari untuk pertemuan berikutnya.</p> <p>c. Siswa melakukan do'a penutup dan menjawab salam</p>	10 enit
-------------------------	---	--	---------

H. SUMBER BELAJAR

- Buku siswa SMA/MA Kelas XI
- Lembar Kerja Siswa

I. PENILAIAN

Penilaian	Metode	Bentuk Instrumen
5. Penguasaan konsep	Tes	<i>Post test</i>
6. Aktivitas belajar	Observasi	Lembar observasi

Jember,2017

Peneliti

Novita Yuliani
NIM 130210102025

LAMPIRAN L.4. RPP 4**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan	: SMA
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XI / I
Sub Topik	: Meniskus, Kapilaritas, Viskositas dan Hk. Stokes
Pertemuan ke	: IV (Empat)
Alokasi Waktu	: 2JP

A. KOMPETENSI INTI

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

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.1. Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya

- 1.2. Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena fluida statis
- 2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif, dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan
- 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.
- 4.3 Merencanakan dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya

C. INDIKATOR

- 2.1.1 Menunjukkan rasa ingin tahu dengan mengajukan pertanyaan secara santun saat berdiskusi.
- 2.1.2 Menunjukkan sikap berani mengungkapkan pendapat dalam diskusi
- 3.3.1 Memecahkan persoalan kapilaritas, viskositas dan hukum stokes dalam kehidupan sehari-hari
- 4.3.1 Melakukan percobaan untuk menyelidiki besaran-besaran pada kapilaritas, viskositas dan hukum stokes sesuai dengan prosedur.
- 4.3.2 Menyajikan data pada tabel hasil percobaan meniskus, kapilaritas, viskositas dan hukum stokes

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

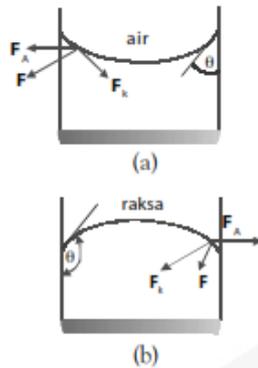
Setelah selesai mengikuti kegiatan pembelajaran, diharapkan siswa mampu:

1. Melalui penugasan, diskusi, percobaan, dan presentasi, siswa dapat mengajukan pertanyaan tentang besaran-besaran hukum pascal dengan baik.
2. Melalui penugasan, diskusi, percobaan, dan presentasi, siswa berani mengungkapkan pendapat tentang meniskus, kapilaritas, viskositas dan hukum stokes dengan baik
3. Melalui penugasan, diskusi, dan percobaan, siswa dapat menganalisis perbedaan meniskus cekung dan meniskus cembung untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
4. Melalui penugasan, diskusi, dan percobaan, siswa dapat menganalisis terjadinya peristiwa kapilaritas untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
5. Melalui penugasan, diskusi, dan percobaan, siswa dapat menganalisis besaran-besaran pada viskositas dan hukum stokes untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
6. Melalui penugasan, diskusi, dan percobaan, siswa dapat memecahkan persoalan yang berkaitan dengan kapilaritas, viskositas dan hukum stokes dengan benar
7. Melalui penugasan dan percobaan, siswa dapat melakukan percobaan untuk menyelidiki peristiwa meniskus, kapilaritas, viskositas dan hukum stokes dengan benar
8. Melalui penugasan, diskusi, dan percobaan, siswa dapat menyajikan data pada tabel hasil percobaan dengan benar

E. MATERI PEMBELAJARAN

Meniskus Cembung dan Meniskus Cekung

Gaya tarik menarik antara partikel-partikel yang sejenis dalam suatu zat disebut gaya kohesi, sedangkan gaya adhesi adalah gaya tarik menarik antara



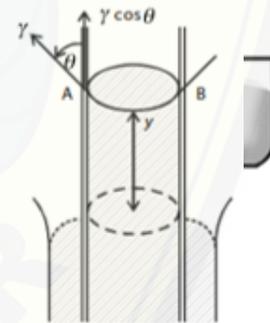
Gambar 2.8
(c) Meniskus cekung
(d) Meniskus cembung

partikel-partikel yang tidak sejenis. Contoh gaya adhesi adalah tetesan air pada permukaan kaca yang lama-lama akan meluas. Hal tersebut terjadi karena gaya adhesi partikel kaca dan air lebih besar daripada gaya kohesi. Berbeda dengan air, jika raksa ditetaskan pada permukaan kaca maka raksa tersebut akan menggumpal. Penggumpalan raksa terjadi karena gaya kohesi lebih besar daripada gaya adhesinya.

Akibat fenomena tersebut, jika kedua cairan tersebut dimasukkan ke dalam tabung kaca, akan terlihat seperti pada gambar 2.8. diketahui F_k adalah gaya kohesi dan F_A adalah gaya adhesi. Gambar 2.8(a) menunjukkan meniskus cekung yang terjadi karena gaya adhesi lebih besar daripada gaya kohesi. Adapun gambar 2.8(b) merupakan meniskus cembung yang terjadi karena gaya kohesi yang lebih besar daripada gaya adhesi. Sudut kontak θ pada meniskus cekung adalah sudut lancip ($<90^\circ$). Sebaliknya, sudut kontak pada meniskus cembung adalah sudut tumpul ($>90^\circ$).

Kapilaritas

Gejala kapilaritas adalah peristiwa naik atau turunnya permukaan zat cair melalui lubang-lubang kecil atau kapiler. Alat yang dapat digunakan untuk mengamati gejala kapilaritas adalah pipa kapiler. Jika pipa kapiler dimasukkan ke dalam tabung yang berisi air, permukaan air yang ada pada pipa kapiler akan naik, seperti pada gambar 2.9. akan tetapi, jika pipa kapiler dimasukkan ke dalam tabung raksa, permukaan raksa di dalam tabung tersebut akan turun. Tahukah anda, mengapa hal tersebut terjadi? Perhatikan gambar 2.10. bentuk pipa kapiler yang menyerupai tabung akan menyebabkan cair menyentuh dinding sebelah dalam sehingga permukaan zat cair menarik pipa dengan gaya sebesar



$$F_y = 2 \pi r \gamma \quad (2-14)$$

Adapun keliling dinding pipa kapiler = $2 \pi r$

Dinding pipa kapiler memberikan gaya reksi terhadap zat cair sebesar

$$F_y = 2 \pi r \gamma \cos \theta \quad (2-15)$$

Gambar 2.10
Pada keadaan setimbang gaya tegangan permukaan di titik A sama dengan di titik B

Gaya ini diimbangi oleh berat zat cair setinggi dalam pipa, yaitu sebesar

$$W = mg \quad (2-16)$$

$$= \rho V g$$

$$2 \pi r \gamma \cos \theta = \rho \pi r^2 \gamma g \quad (2-17)$$

Sehingga diperoleh tinggi zat cair di dalam pipa kapiler, yaitu

$$Y = \frac{2 \pi \gamma \cos \theta}{\rho \pi r \gamma g} \quad (2-18)$$

Keterangan :

Y = tinggi zat cair (m)

γ = tegangan permukaan dalam pipa kapiler (N/m)

θ = sudut kontak

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

r = jari-jari pipa kapiler (m)

Viskositas Fluida

Viskositas atau kekentalan merupakan gesekan yang dimiliki oleh fluida, gesekan dapat terjadi antar partikel zat cair, atau gesekan antara zat cair dan dinding permukaan tempat zat cair tersebut berada.



Setiap zat cair memiliki viskositas yang berbeda. Viskositas bergantung pada suhu. Semakin besar suhu maka semakin kecil viskositasnya, begitu pula sebaliknya. satuan viskositas dalam sistem SI adalah Ns/m^2 , sedangkan dalam system cgs adalah poise.

Gambar 2.11

- (c) Sebuah kelereng dijatuhkan ke dalam fluida ideal.
(d) Sebuah kelereng dijatuhkan ke dalam fluida tak ideal

Hukum Stokes

Fluida ideal adalah fluida yang tidak memiliki viskositas (kekentalan). Jika sebuah benda bergerak di dalam fluida ideal, benda tersebut tidak akan mengalami gaya gesekan. Jadi, tekanan fluida sebelum dan sesudah melewati suatu penghalang tidak akan berubah, atau besarnya tetap. Resultan gaya yang bekerja pada setiap titik aliran fluida adalah nol.

Jika benda bergerak dalam fluida yang memiliki viskositas, akan terjadi gaya gesek antara benda dan fluida. Gaya tersebut dinamakan gaya Stokes. Jika benda yang bergerak dalam fluida tersebut berbentuk bola, besarnya gaya Stokes dirumuskan sebagai berikut.

$$F_s = 6 \pi \eta r v \quad (2-19)$$

Keterangan :

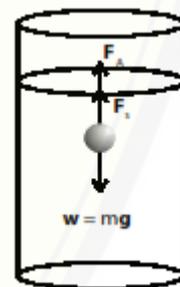
F_s = gaya Stokes (N)

η = Koefisien viskositas (Ns/m²)

r = jari-jari bola (m)

v = kecepatan relative bola terhadap fluida (m/s)

Perhatikan Gambar 2.11. sebuah kelereng dijatuhkan di dalam tabung yang berisi suatu fluida. Jika kelereng tersebut dijatuhkan ke dalam tabung yang berisi fluida ideal, Gambar 2.11(a), tidak akan terjadi perubahan resultan gaya akibat gesekan fluida. Akan tetapi, jika kelereng dijatuhkan ke dalam tabung yang berisi fluida tidak ideal, Gambar 2.11 (b), akan tetapi perubahan resultan gaya yang bekerja. Hal tersebut dikarenakan adanya pengaruh gaya gesekan.



Gambar 2.12
Gaya-gaya yang bekerja pada kelereng di dalam fluida

Pada Gambar 2.11(b), gaya-gaya yang bekerja pada kelereng adalah gaya berat kelereng yang diimbangi oleh gaya Stokes dan gaya Archimedes.

Pengimbangannya gaya tersebut terus berlanjut seiring dengan gerak kelereng, pada saat tertentu, gaya yang bekerja seimbang sehingga resultan gaya tersebut akan sama dengan nol. Jika benda bergerak dengan kecepatan maksimum

yang tetap,kecepatannya ini disebut kecepatan terminal. Secara matematis,kecepatan terminal dapat diturunkan dari rumus-rumus berikut.

$$\begin{aligned}\sum F &= 0 \\ Mg - F_A - F_s &= 0 \\ F_s &= mg - F_A\end{aligned}\quad (2-20)$$

Untuk gaya ke atas (Archimedes):

$$F_A = V_b \rho_b g$$

Untuk gaya stokes :

$$F_s = 6 \pi \eta r v_t$$

Berat benda, $w = mg = V_b \rho_b g$

Adapun kecepatan terminal benda setelah gaya-gaya yang bekerja seimbang adalah

$$v_t = \frac{gV_b(\rho_b - \rho_f)}{6 \pi \eta r}\quad (2-21)$$

Untuk benda berbentuk bola dengan jari-jari r maka volume benda

$$V_b = \frac{4}{3} \pi r^3$$

Jadi,

$$V_t = \frac{2}{9} \frac{gr^2(\rho_b - \rho_f)}{\eta}\quad (2-22)$$

Sedangkan viskositasnya adalah

$$\eta = \frac{2}{9} \frac{gr^2}{V_t} (\rho_b - \rho_f)\quad (2-23)$$

Keterangan :

ρ_b = massa jenis benda/bola (kg/m^3)

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3)

V_b = Volume benda (m^3)

V_t = Kecepatan terminal benda (m/s)

η = Koefisien viskositas (Ns/m^2)

F. STRATEGI PEMBELAJARAN

Model : Model Pembelajaran POE

Metode : ceramah, diskusi, penugasan, percobaan, presentasi

G. SKENARIO PEMBELAJARAN

Langkah	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Kegiatan Pendahuluan	a. Guru menyampaikan apersepsi dan motivasi. Apersepsi : <ul style="list-style-type: none"> • “Guru bertanya kepada siswa,”taukah kamu mengapa lampu minyak bisa menyala?” b. Menjelaskan tujuan pembelajaran	a. Siswa menjawab pertanyaan guru b. Siswa memperhatikan penjelasan guru	10 menit
Kegiatan Inti	Tahap 1 (Predict) a. Guru membagikan LKS b. Guru mengintruksi siswa untuk berkumpul dengan kelompok yang telah ditentukan c. Guru memberikan persoalan fisika pada LKS d. Guru meminta siswa menuliskan prediksinya di LKS e. Guru meminta salah satu siswa untuk menyampaikan prediksinya	a. Setiap siswa memperoleh LKS b. Siswa berkumpul berdasarkan kelompok yang telah ditentukan c. Siswa memperhatikan persoalan yang diberikan guru pada LKS d. Siswa menuliskan prediksinya di LKS e. Siswa menyampaikan prediksinya	70 menit
	Tahap 2 (Observe) a. Guru memantau dan membimbing siswa dalam melakukan percobaan sesuai dengan langkah kerja pada LKS	a. Siswa dengan bimbingan guru melakukan percobaan sesuai dengan langkah kerja di LKS	10 menit

	<p>b. Guru membimbing siswa dalam mengamati, menganalisis data, dan menuliskan hasil pengamatan berdasarkan percobaan serta mendiskusikannya secara berkelompok</p>	<p>b. Siswa mengamati, menganalisis data, dan menuliskan hasil pengamatan berdasarkan percobaan serta mendiskusikannya secara berkelompok</p>	
	<p>Tahap 3. (Explain)</p> <p>a. Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil observasinya</p> <p>b. Guru memberikan evaluasi terhadap hasil observasi siswa</p> <p>c. Guru memandu siswa dalam membuat kesimpulan berdasarkan observasi yang telah dilakukan</p>	<p>a. Perwakilan dari masing-masing kelompok mempresentasikan hasil observasinya</p> <p>b. Siswa memperhatikan penjelasan guru</p> <p>c. Siswa dengan bimbingan guru membuat kesimpulan berdasarkan observasi yang telah dilakukan</p>	
<p>Kegiatan Penutup</p>	<p>a. Guru memberi apresiasi pada semua anggota kelompok yang telah mempresentasikan hasil diskusi</p> <p>b. Guru mengingatkan siswa untuk mempelajari materi selanjutnya</p> <p>c. Guru menutup pembelajaran dengan do'a dan salam</p>	<p>a. Siswa memperhatikan penjelasan guru dan mencatat hal-hal yang penting.</p> <p>b. Siswa mencatat materi yang harus dipelajari pada pertemuan berikutnya.</p> <p>c. Siswa melakukan do'a penutup dan menjawab salam</p>	<p>10 menit</p>

G. SUMBER BELAJAR

- Buku siswa SMA/MA Kelas XI
- Lembar Kerja Siswa

H. PENILAIAN

Penilaian	Metode	Bentuk Instrumen
7. Penguasaan konsep	Tes	<i>Post test</i>
8. Aktivitas belajar	Observasi	Lembar observasi

Jember,2017

Peneliti

Novita Yuliani
NIM 130210102025

LAMPIRAN M. PENILAIAN AKTIVITAS BELAJAR

LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS BELAJAR SISWA (OBSERVASI)

Penilaian aktivitas belajar siswa diperoleh selama proses belajar mengajar berlangsung

Hari / tanggal :

Materi pembelajaran :

Pertemuan ke : I / II / III / IV

Kelompok :

No	Nama	Aspek Penilaian Aktivitas Belajar Siswa																								Total	Skor			
		<i>Visual activities</i>			<i>Oral activities</i>						<i>Writing activities</i>			<i>Drawing activities</i>			<i>Motor activities</i>			<i>Mental activities</i>										
		Memperhatikan penjelasan guru			Mengajukan pertanyaan			berdiskusi			Melengkap data percobaan			Membuat grafik			Melakukan percobaan			Memecahkan soal			Menanggapi pertanyaan					memprediksi		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			1	2	3
1																														
2																														
3																														
4																														
Jumlah																														
Rata-rata																														

Rubrik :

ASPEK PENILAIAN AKTIVITAS BELAJAR SISWA		SKOR		
		3	2	1
<i>Visual activities</i>	Memperhatikan penjelasan guru	Memperhatikan penjelasan guru dengan serius	Memperhatikan penjelasan guru dengan kurang serius	Tidak memperhatikan penjelasan guru
<i>Oral activities</i>	Mengajukan pertanyaan	Mampu mengajukan pertanyaan dengan jelas dan bahasa yang sopan	Mampu mengajukan pertanyaan dengan sopan namun kurang jelas	Tidak dapat mengajukan pertanyaan
	berdiskusi	Aktif ikut serta dalam diskusi kelompok	Kurang aktif dalam diskusi kelompok	Tidak mengikuti diskusi kelompok
<i>Writing activities</i>	Melengkapi data percobaan	Melengkapi semua data percobaan dengan lengkap dan benar	Melengkapi sebagian data percobaan dengan benar	Tidak melengkapi semua data percobaan dengan benar
<i>Drawing activities</i>	Membuat grafik	Mampu membuat grafik dengan benar	Mampu membuat grafik namun kurang benar	Tidak membuat grafik
<i>Motor activities</i>	Melakukan percobaan	Aktif dalam melakukan percobaan	Kurang aktif dalam melakukan percobaan	Tidak aktif dalam melakukan percobaan

<i>Mental activities</i>	Memecahkan soal	Mampu memecahkan soal dengan tepat	Mampu memecahkan soal dengan kurang tepat	Tidak mampu memecahkan soal
	Menanggapi pertanyaan	Menanggapi pertanyaan dengan benar dan sopan	Menanggapi pertanyaan dengan sopan namun kurang benar	Tidak mampu menanggapi pertanyaan
	memprediksi	Mampu memprediksi persoalan dengan tepat	Memprediksi persoalan dengan kurang tepat	Tidak memberikan prediksi soal

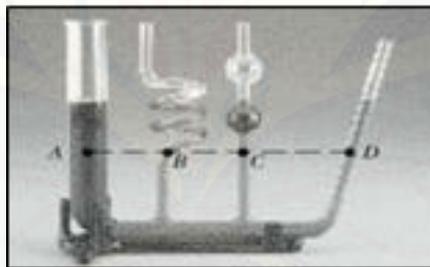
Jember,2017

Observer

(.....)

LAMPIRAN N. POST-TEST**Penilaian Tes Uraian (POST-TEST)**

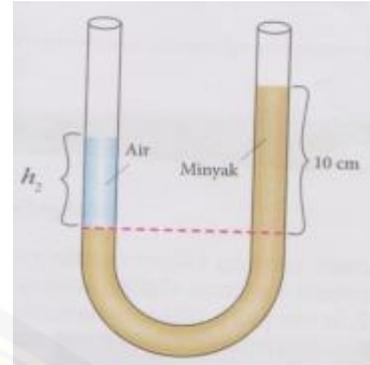
1. Terdapat suatu bejana berhubungan ditutup oleh pengisap yang masing-masing $0,04 \text{ m}^2$ dan $0,24 \text{ m}^2$. Apabila pada pengisap kecil ditekan oleh gaya sebesar 12 N, kira-kira berapakah besar gaya yang menekan pada pengisap besar supaya seimbang ?
2. Terdapat sebuah benda yang berada di udara dengan berat 100 N, ketika benda tersebut ditimbang dalam air beratnya menjadi 90 N. Coba selidiki berapakah massa jenis benda tersebut ! kira-kira bagaimana keadaan benda tersebut saat berada didalam air ?
3. Perhatikan gambar dibawah ini !



Dari gambar tersebut terdapat empat bejana yang mempunyai bentuk yang berbeda-beda dengan diberi tanda pada titik A, B, C, dan D. Coba jelaskan dengan pengetahuan yang anda miliki, bagaimana tekanan hidrostatis pada masing-masing titik ? apakah dari salah satu titik pada bejana tersebut ada yang mempunyai tekanan hidrostatis yang paling besar? Berikan penjelasan!

4. Terdapat sebuah benda terapung pada zat cair yang massa jenisnya 800 kg/m^3 . Jika $\frac{1}{4}$ bagian benda tidak tercelup dalam zat cair tersebut, selidikilah berapa massa jenis benda tersebut? Berikan alasan mengapa benda tersebut dapat mengapung !

5. Sebuah pipa U mula-mula berisi air ($\rho_{\text{air}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$), kemudian pada salah satu kakinya diisi minyak setinggi 10 cm hingga selisih permukaan air pada pipa 8 cm. Tentukanlah massa jenis minyak tersebut !



Berikan alasan mengapa tinggi permukaan air lebih rendah daripada permukaan minyak!

6. Sebuah kelereng memiliki massa jenis 900 kg/m^3 yang jari-jarinya 1,5 cm dijatuhkan bebas dalam sebuah tabung yang berisi oli yang mempunyai massa jenis 800 kg/m^3 dan koefisien viskositas $0,03 \text{ Pa s}$. Tentukan kecepatan terminal kelereng tersebut?
7. Terdapat lima buah balok yang mempunyai volume sama, namun massa berbeda-beda seperti terlihat pada gambar berikut :

$$m_1 < m_2 < m_3 < m_4 < m_5$$



Semua balok ditaruh ke dalam aquarium yang berisi air. Posisi akhir dari balok nomor 2 dan 5 ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambarkan sketsa diagram posisi akhir untuk balok nomor 1, 3, dan 4 ! Berikan alasanmu!

8. Suatu bejana berhubungan ditutup oleh pengisap yang masing-masing 6 cm^2 dan 24 cm^2 . Apabila pada pengisap kecil ditekan oleh gaya yang divariasikan sebesar 12N, 8N dan 4N maka berapakah besar gaya yang menekan pada

pengisap besar secara berturut-turut? Jelaskan mengapa gaya outputnya bisa lebih besar !

9. Perhatikan gambar berikut !

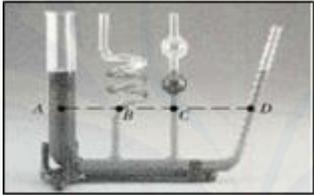


Perbandingan luas penampang kecil dan penampang besar adalah 1 : 4 seperti yang terlihat pada gambar. Bila diketahui massa mobil 1000 kg dan gravitasi 10 m/s^2 , maka tunjukkan berapakah besar massa beban yang digunakan untuk menekan mobil agar gaya yang bekerja seimbang !

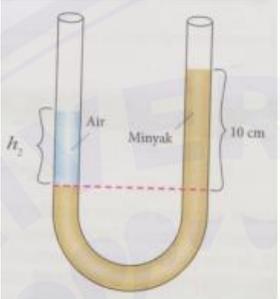
10. Saat memasukkan air ke dalam tabung reaksi terlihat bentuk permukaan air menjadi cekung, namun ketika raksa yang dimasukkan ke dalam tabung reaksi ternyata bentuk permukaannya cembung. Kira-kira menurut pengetahuan anda, apa yang menyebabkan permukaan air dan raksa tidak sama ketika dimasukkan ke dalam tabung reaksi? Berikan penjelasan anda!

Kisi-Kisi Post-Test

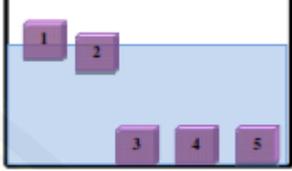
Indikator Pembelajaran	Klasifikasi	No Soal	Uraian Soal	Kunci	Skor
Memecahkan persoalan besaran-besaran hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari	C3	1	Terdapat suatu bejana berhubungan ditutup oleh pengisap yang masing-masing 0,04 m ² dan 0,24 m ² . Apabila pada pengisap kecil ditekan oleh gaya sebesar 12 N, kira-kira berapakah besar gaya yang menekan pada pengisap besar supaya seimbang ?	Penyelesaian : Dik : A ₁ = 0,04 m ² , A ₂ = 0,24 m ² , F ₁ = 12 N Dit : F ₂? Jawab : $F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1$ $F_2 = \frac{0,24}{0,04} 12$ $F_2 = 72 \text{ N}$	10
Memecahkan persoalan besaran-besaran hukum archimedes dalam kehidupan sehari-hari	C3	2	Terdapat sebuah benda yang berada di udara dengan berat 100 N, ketika benda tersebut ditimbang dalam air beratnya menjadi 90 N. Coba selidiki berapakah massa jenis benda tersebut ! kira-kira bagaimana keadaan benda tersebut saat berada didalam air ?	Penyelesaian : Dik: W _u = 100 N W _a = 90 N Dit : ρ _b =? Jawab : $F_a = W_u - W_a$ $= 100 - 90$ $= 10 \text{ N}$ $F_a = \rho_a gV$ $10 = 1000 \cdot 10 \cdot V$	10

				$V = \frac{100}{10000} = 0,001 \text{ m}^3$ $\rho_b = \frac{m}{V}$ $= \frac{10}{0,001}$ $= 10000 \text{ kg/m}^3$ <p>Benda akan Tenggelam didalam air karena massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis zat cair.</p>	
Memecahkan persoalan tekanan hidrostatis dalam kehidupan sehari-hari	C2	3	<p>Perhatikan gambar dibawah ini !</p>  <p>Dari gambar tersebut terdapat empat bejana yang mempunyai bentuk yang berbeda-beda dengan diberi tanda pada titik A, B, C, dan D. Coba jelaskan dengan pengetahuan yang anda miliki, bagaimana tekanan hidrostatis pada masing-masing titik ? apakah dari salah satu titik pada bejana tersebut ada yang mempunyai tekanan hidrostatis yang paling besar? Berikan penjelasan!</p>	<p>Penyelesaian :</p> <p>Tidak ada, karena Besarnya tekanan hidrostatis tidak bergantung pada bentuk bejana dan jumlah zat cair dalam bejana, tetapi tergantung pada massa jenis zat cair, percepatan gravitasi bumi dan kedalamannya. Karena titik A, B, C, dan D berada pada kedalaman yang sama, maka besar tekanan hidrostatisnyapun sama.</p>	10

<p>Memecahkan persoalan besaran-besaran hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>C4</p>	<p>4</p>	<p>Terdapat sebuah benda terapung pada zat cair yang massa jenisnya 800 kg/m^3. Jika $\frac{1}{4}$ bagian benda tidak tercelup dalam zat cair tersebut, selidikilah berapa massa jenis benda tersebut? Berikan alasan mengapa benda tersebut dapat mengapung !</p>	<p>Penyelesaian :</p> <p>Diketahui :</p> <p><i>Massa Jenis</i> zat cair = 800 kg/m^3</p> <p>Volume benda yang tidak tercelup dalam zat cair = $\frac{1}{4}$</p> <p>Volume benda yang tercelup dalam zat cair = $\frac{3}{4}$</p> <p>Volume benda secara keseluruhan = 1</p> <p>Ditanya :</p> <p><i>Massa Jenis</i> benda ?</p> <p>Jawab :</p> $\frac{\rho_{\text{zat cair}}}{\rho_{\text{benda}}} = \frac{V_{\text{benda}}}{V_{\text{bendayang tercelup}}}$ $\frac{800 \text{ kg/m}^3}{\rho_{\text{benda}}} = \frac{1}{3/4}$ $\rho_{\text{benda}} = (3/4)(800 \text{ kg/m}^3)$ $\rho_{\text{benda}} = 600 \text{ kg/m}^3$ <p>Benda terapung karena massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis zat cair.</p>	<p>10</p>
--	-----------	----------	--	--	-----------

<p>Memecahkan persoalan besaran-besaran tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>C4</p>	<p>5</p>	 <p>Sebuah pipa U mula-mula berisi air ($\rho_{\text{air}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$), kemudian pada salah satu kakinya diisi minyak setinggi 10 cm hingga selisih permukaan air pada pipa 8 cm. Tentukanlah massa jenis minyak tersebut ! Berikan alasan mengapa tinggi permukaan air lebih rendah daripada permukaan minyak!</p>	<p>Penyelesaian :</p> <p>Dik:</p> <p>$\rho_{\text{air}} = 103 \text{ kg/m}^3$</p> <p>$h_{\text{minyak}} = 10 \text{ cm}$</p> <p>$h_{\text{air}} = 8 \text{ cm}$</p> <p>Dit : $\rho_{\text{minyak}} = \dots\dots?$</p> <p>Jawab :</p> <p>Titik A dan B terletak di bidang datar yang sama (segaris) sehinggamenurut hukum utama hidrostatika berlaku:</p> $\rho_{\text{minyak}} h_{\text{minyak}} = \rho_{\text{air}} h_{\text{air}}$ $\rho_{\text{minyak}} = \frac{h_{\text{air}}}{h_{\text{minyak}}} \rho_{\text{air}}$ $\rho_{\text{minyak}} = \frac{8}{10} 10^3$ $\rho_{\text{minyak}} = 8 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$ <p>Tinggi permukaan air lebih rendah daripada tinggi permukaan minyak karena massa jenis air lebih besar daripada massa jenis minyak, sehingga besar tekanan hidrostatik air lebih besar daripada tekanan pada minyak sehingga mengakibatkan tinggi permukaan air lebih rendah daripada tinggi permukaan minyak.</p>	<p>10</p>
---	-----------	----------	--	--	-----------

<p>Memecahkan persoalan besaran-besaran viskositas dan hukum stokes dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>C3</p>	<p>6</p>	<p>Sebuah kelereng memiliki massa jenis 900 kg/m^3 yang jari-jarinya $1,5 \text{ cm}$ dijatuhkan bebas dalam sebuah tabung yang berisi oli yang mempunyai massa jenis 800 kg/m^3 dan koefisien viskositas $0,03 \text{ Pa s}$. Tentukan kecepatan terminal kelereng tersebut?</p>	<p>Penyelesaian :</p> <p>Diketahui :</p> <p>$\rho_{\text{kelereng}} = 900 \text{ kg/m}^3$ $r = 1,5 \text{ cm} = 1,5 \times 10^{-2} \text{ m}$ $\rho_{\text{oli}} = 800 \text{ kg/m}^3$ $\eta = 0,03 \text{ Pa s}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$</p> <p>Ditanya : tentukan kecepatan terminal (v) bola tersebut?</p> <p>Jawab :</p> $V_t = \frac{2}{9} \frac{gr^2(\rho_b - \rho_f)}{\eta}$ $= \frac{2}{9} \frac{10 \cdot 0,015^2(900 - 800)}{0,03}$ $= 1,67 \text{ m/s}$	<p>10</p>
<p>Memecahkan persoalan hukum archimides dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>C2</p>	<p>7</p>	<p>Terdapat lima buah balok yang mempunyai volume sama, namun massa berbeda-beda seperti terlihat pada gambar berikut.</p> <p style="text-align: center;">$m_1 < m_2 < m_3 < m_4 < m_5$</p> 	<p>Penyelesaian :</p> <p>Berikut gambar kemungkinan posisi balok</p> 	<p>15</p>

			<p>Semua balok ditaruh ke dalam aquarium yang berisi air. Posisi akhir dari balok nomor 2 dan 5 ditunjukkan pada gambar berikut.</p>  <p>Gambarkan sketsa diagram posisi akhir untuk balok nomor 1, 3, dan 4 ! Berikan alasanmu!</p>	 <p>Balok 2 dalam keadaan terapung sedikit diatas air, sehingga massa jenis balok 2 sedikit lebih kecil daripada massa jenis air. Karena massa balok 3 > massa balok 2, maka balok 3 mempunyai dua kemungkinan massa jenis yaitu sama atau lebih besar daripada massa jenis air, sehingga balok 3 bisa melayang atau tenggelam. Jika balok 3 melayang (massa jenis balok 3 = massa jenis fluida), maka balok 4 dan balok 5 dipastikan tenggelam karena massa jenisnya lebih besar daripada massa jenis balok 3.</p>	
<p>Memecahkan persoalan besaran-besaran hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>C5</p>	<p>8</p>	<p>Suatu bejana berhubungan ditutup oleh pengisap yang masing-masing 6cm^2 dan 24cm^2. Apabila pada pengisap kecil ditekan oleh gaya yang divariasikan sebesar 12N, 8N dan 4N maka berapakah besar gaya yang menekan pada pengisap besar secara berturut-turut? Jelaskan mengapa gaya outputnya bisa lebih besar !</p>	<p>Penyelesaian :</p> <p>Dik :</p> <p>$A_1 = 6\text{ cm}^2$</p> <p>$A_2 = 24\text{ cm}^2$</p> <p>$F_1 = 12\text{ N}, 8\text{ N dan } 4\text{ N}$</p> <p>Dit : $F_2 \dots\dots?$</p> <p>Jawab :</p>	<p>10</p>

				<p>Gaya pada penghisap kecil 12 N</p> $F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1$ $F_2 = \frac{24}{6} 12$ $F_2 = 4 \times 12 = 48 \text{ N}$ <p>Gaya pada penghisap kecil 8 N</p> $F_2 = 72 \text{ N}$ $F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1$ $F_2 = \frac{24}{6} 8$ $F_2 = 4 \times 8 = 32 \text{ N}$ <p>Gaya pada penghisap kecil 4 N</p> $F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1$ $F_2 = \frac{24}{6} 4$ $F_2 = 4 \times 4 = 16 \text{ N}$ <p>Maka gaya yang menekan pada penghisap besar adalah 48 N, 32 N, 16 N.</p> <p>Gaya output selalu lebih besar karena luas penampang bejana 2 lebih besar. Semakin besar luas penampang bejana maka semakin besar gaya yang dihasilkan.</p>	
--	--	--	--	--	--

<p>Memecahkan persoalan besaran-besaran hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>C4</p>	<p>9</p>	<p>Perhatikan gambar berikut !</p>  <p>Perbandingan luas penampang kecil dan penampang besar adalah 1 : 4 seperti yang terlihat pada gambar. Bila diketahui massa mobil 1000 kg dan gravitasi 10 m/s², maka tunjukkan berapakah besar massa beban yang digunakan untuk menekan mobil agar gaya yang bekerja seimbang !</p>	<p>Penyelesaian :</p> <p>Dik: $A_1 : A_2 = 1 : 4$</p> <p>$m_2 = 10^3 \text{ kg}$</p> <p>Dit : $m_1 \dots?$</p> <p>Jawab :</p> <p>$P_1 = P_2$</p> $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$ $\frac{m_1 g}{A_1} = \frac{m_2 g}{A_2}$ $\frac{m_1 \cdot 10}{1} = \frac{(10^3)(10)}{4}$ $m_1 = \frac{10^4}{40}$ $= 250 \text{ kg}$	<p>10</p>
<p>Memecahkan persoalan besaran-besaran hukum archimedes dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>C2</p>	<p>10</p>	<p>Saat memasukkan air ke dalam tabung reaksi terlihat bentuk permukaan air menjadi cekung, namun ketika raksa yang dimasukkan ke dalam tabung reaksi ternyata bentuk permukaannya cembung. Kira-kira menurut pengetahuan anda, apa yang menyebabkan permukaan air dan raksa tidak sama ketika dimasukkan ke dalam tabung reaksi? Berikan penjelasan anda!</p>	<p>Meniskus cekung yang terjadi saat air dimasukkan dalam tabung reaksi dikarenakan gaya adhesi lebih besar dari gaya kohesi, sehingga antara partikel air dengan tabung reaksi saling tarik menarik yang mengakibatkan permukaan air menjadi cekung. Sedangkan, saat raksa dimasukkan dalam tabung reaksi membentuk meniskus cembung karena gaya kohesi lebih besar dari gaya adhesi sehingga partikel raksa seolah tertarik ke dasar hingga membentuk permukaan cembung.</p>	<p>5</p>

LAMPIRAN O. HASIL WAWANCARA PENELITIAN

O.1 Wawancara Sebelum Penelitian

Wawancara dengan Guru Bidang Studi Fisika Kelas XI

Narasumber : Bapak Fauzul Albab, M.Pd (Guru fisika Kelas XI SMAN PAKUSARI)

Peneliti : Kurikulum apa yang digunakan di sekola SMAN Pakusari ?

Guru : Untuk kelas X dan XI sudah menggunakan kurikulum 2013 versi baru, sedangkan kelas XII masih K13 yang lama.”

Peneliti : Bagaimana keadaan kelas dan karakter siswa ?”

Guru : ”Rata-rata hanya sekitar 30 % siswa yang aktif.

Peneliti : “Metode belajar apa saja yang biasa Bapak gunakan dalam pembelajaran fisika?”

Guru : “saya biasanya menggunakan metode ceramah, diskusi, penugasan, dan sesekali juga praktikum pada materi tertentu.

Peneliti : “Pada materi apa saja yang bapak tidak pernah menggunakan metode praktikum?”

Guru : “hampir mayoritas materi fisika yang saya ajarkan memang jarang menggunakan praktikum, namun biasanya saya tampilkan video-video yang berkaitan dengan materi yang saa bahas, salah satunya fluida statis.

Peneliti : “Bagaimana hasil belajar fluida statis siswa dengan menggunakan model pembelajaran yang biasanya Bapak gunakan?”

Guru : “ Berdasarkan ulangan harian, hasil belajar fisika siswa masih belum optimal, sekitar 50% lebih siswa masih dibawah KKM.

Peneliti : “Kendala apa saja yang biasa ditemukan saat proses pembelajaran?”

Guru : “Kendala pada saat proses pembelajaran yaitu belum terjadi suasana yang aktif berdiskusi, siswa kurang aktif bertanya dan menjawab pertanyaan, dan siswa masih mengalami kesulitan dalam menguasai materi fisika.”

Wawancara dengan Siswa Kelas XI**Siswa 1 (Yudhistira)**

Peneliti : “Bagaimana pendapat anda tentang pelajaran fisika?”

Siswa : “Pelajaran fisika itu sangat membosankan.”

Peneliti : “Kesulitan apa yang kamu temui dalam mempelajari fisika?”
Siswa : “Terlalu banyak rumus dan sulit dipahami.”

Siswa 2 (Indri)

Peneliti : “Bagaimana pendapat anda tentang pelajaran fisika?”

Siswa : “Pelajaran fisika susah dipahami.”

Peneliti : “Kesulitan apa yang kamu temui dalam mempelajari fisika?”

Siswa : “Tidak bisa menghafal rumus dan susah dalam mengerjakan soal.”

Siswa 3 (Adi)

Peneliti : “Bagaimana pendapat anda tentang pelajaran fisika?”

Siswa : “Fisika itu terkadang mudah dipahami apabila ada contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari.”

Peneliti : “Kesulitan apa yang kamu temui dalam mempelajari fisika?”

Siswa : “Kesulitannya adalah dalam mengerjakan soal terkadang bingung menggunakan rumus yang mana karena terlalu banyak rumus dalam pelajaran fisika.”

O.2. Wawancara Setelah Penelitian

Wawancara dengan Guru Bidang Studi Fisika Kelas XI

Peneliti : “Bagaimana pendapat Bapak dengan pembelajaran model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE) pada saat proses pembelajaran?”

Guru : “ Cocok digunakan dalam pembelajaran fisika karena pembelajarannya aktif dengan beberapa kelompok kecil dimana setiap anggota kelompok memiliki peran masing-masing sehingga seluruh siswa ikut berkontribusi dalam kelompoknya. Selain itu juga terdapat kegiatan praktikum yang dapat memberikan pengalaman secara langsung kepada siswa.”

Peneliti : “Apa saran Bapak terhadap pembelajaran menggunakan menggunakan model *Prediction, Observation, and Explanation* (POE)?”

Guru : “Dapat dijadikan alternatif pembelajaran fisika karena model POE membuat siswa lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran. Namun sebaiknya peneliti mampu mengatur waktu lebih baik lagi agar pembelajaran dapat berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan.”

Wawancara dengan Siswa Kelas Eksperimen (XI MIPA 2)

Siswa 1 (Aida)

Peneliti : “Bagaimana pendapat anda mengenai pembelajaran yang Ibu ajarkan?”

Siswa : “Saya suka dengan cara Ibu mengajar karena pembelajarannya menyenangkan, terdapat kegiatan praktikum yang membuat saya termotivasi untuk tau.”

Peneliti : “Apakah anda mudah memahami materi dengan cara mengajar yang Ibu terapkan?”

Siswa : “Iya, karena saya mengalami sendiri materi yang sedang Ibu ajarkan melalui pengaitan materi dengan kehidupan sehari-hari dan praktikum.”

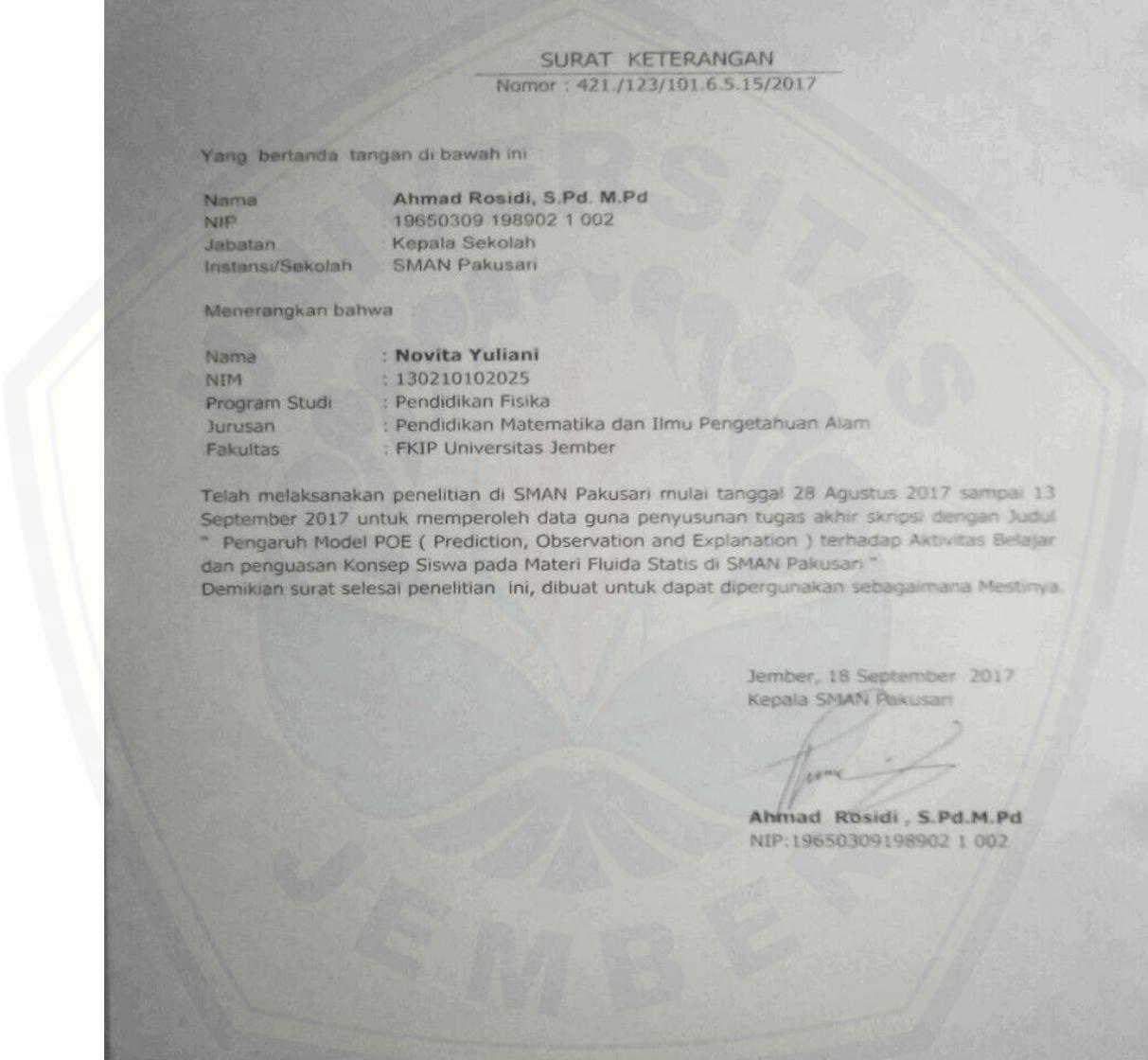
Siswa 2 (Bryan)

Peneliti : “Bagaimana pendapat anda mengenai pembelajaran yang Ibu ajarkan?”

Siswa : “Pembelajaran yang ibu berikan membuat saya lebih memahami materi, karena dari masalah yang disuruh untuk memprediksi penyebabnya, lalu dibuktikan dengan percobaan membuat saya lebih ingat dengan materi yang ibu ajarkan.

Peneliti : “Apakah anda mudah memahami materi dengan cara mengajar yang Ibu terapkan?”

Siswa : “Iya, karena Ibu menerangkan dengan cukup jelas dan apabila ada siswa yang tidak mengerti, Ibu akan mengulang materinya.”

LAMPIRAN P. SURAT KETERANGAN MELAKSANAKAN PENELITIAN

 **PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR**
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI PAKUSARI
*Jl. PB Sudirman 120 Telp. (0331) 391417 Kode Pos : 68181 Pakusari
email sekolah: sman_pakusari@yahoo.co.id*

SURAT KETERANGAN
Nomor : 421./123/101.6.5.15/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	Ahmad Rosidi, S.Pd. M.Pd
NIP	19650309 198902 1 002
Jabatan	Kepala Sekolah
Instansi/Sekolah	SMAN Pakusari

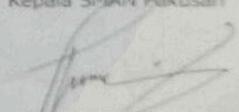
Menerangkan bahwa

Nama	: Novita Yuliani
NIM	: 130210102025
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Jurusan	: Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas	: FKIP Universitas Jember

Telah melaksanakan penelitian di SMAN Pakusari mulai tanggal 28 Agustus 2017 sampai 13 September 2017 untuk memperoleh data guna penyusunan tugas akhir skripsi dengan Judul " Pengaruh Model POE (Prediction, Observation and Explanation) terhadap Aktivitas Belajar dan penguasaan Konsep Siswa pada Materi Fluida Statis di SMAN Pakusari "

Demikian surat selesai penelitian ini, dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana Mestinya.

Jember, 18 September 2017
Kepala SMAN Pakusari


Ahmad Rosidi, S.Pd.M.Pd
NIP:19650309198902 1 002

LAMPIRAN Q. HASIL POST-TEST PENGUASAAN KONSEP SISWA TERTINGGI DAN TERENDAH

Q.1. Nilai Tertinggi Kelas Eksperimen

Nama: Aida Ai - MUAPP
 No: 04
 kelas: XI MIPA 2.

1) Diketahui: $A_1 = 0,04 \text{ m}^2$
 $A_2 = 0,24 \text{ m}^2$
 $F_1 = 12 \text{ N}$
 Ditanya: $F_2 = \dots ?$
 Jawab: $\frac{A_1}{F_1} = \frac{A_2}{F_2}$
 $\frac{0,04}{12 \text{ N}} = \frac{0,24}{F_2}$
 $F_2 = \frac{F_1 \cdot A_2}{A_1}$
 $= \frac{12 \text{ N} \cdot 0,24 \text{ m}^2}{0,04}$
 $= 72 \text{ N}$

2) Diketahui: $W_u = 100 \text{ N}$
 $W_b = 90 \text{ N}$
 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
 Ditanya: $P_b = ?$
 Jawab: $F_a = W_u - W_b$
 $= 100 \text{ N} - 90 \text{ N}$
 $= 10 \text{ N}$
 $W_u = m \cdot g$
 $100 = m \cdot 10$
 $m = 10 \text{ kg}$
 $F_a = \rho \cdot g \cdot V_{\text{ter}} = 10$
 $10 = 1000 \cdot 10 \cdot V_{\text{ter}}$
 $V_{\text{ter}} = \frac{10}{10 \cdot 1000} = 10^{-2} = \frac{1}{100}$
 $P_b = \frac{m_b}{V_b} = \frac{10}{10^{-2}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$
 karena $\rho_{\text{benda}} > \rho_{\text{cairan}}$
 $P_b > \rho_{\text{cairan}}$

88

3) Terapan hidrostatik yang seperti pada konsep beban tersebut adalah sama, karena memiliki ketinggian (h) yang sama. dan besar hidrostatiknya tidak dipengaruhi bentuk maupun volume, tapi dipengaruhi oleh fluida, luas penampang basis & ketebalan

1) Diket: $\rho_f = 800 \text{ kg/m}^3$

10 $V_{\text{tek tercelup}} = V_{\text{beas}}$

Ditanya: $\rho_b = ?$

Jawab: $\rho_b \cdot g \cdot v_b = \rho_f \cdot g \cdot v_f$

$$\rho_b \cdot v_b = \rho_f \cdot v_f$$

$$\rho_b \cdot l = 800 \cdot \frac{3}{4}$$

$$\rho_b = 600 \text{ kg/m}^3$$

Alasan: Benda yang dapat terapung dipengaruhi oleh massa jenis benda yang lebih kecil dari pada zat cair

3) Diketahui: $\rho_{\text{air}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$

$$h_1 = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$h_2 = 8 \text{ cm} = 0.08 \text{ m}$$

8

Ditanya: ρ minyak = ?

Jawab: $\rho_1 \cdot g \cdot h_1 = \rho_2 \cdot g \cdot h_2$

$$\rho_1 \cdot h_1 = \rho_2 \cdot h_2$$

$$10^3 \cdot 8 = \rho_2 \cdot 10$$

$$\rho_2 = \frac{1000 \cdot 8}{10}$$

$$= 800 \text{ kg/m}^3$$

Alasannya: Tinggi air lebih rendah dari pada minyak karena permukaan minyak tidak dapat bergerak seperti air X

6) Diketahui: $\rho_b = 0.9 \text{ g/cm}^3 = 900 \text{ kg/m}^3$

$$l = 1.5 \text{ cm} = 0.015 \text{ m}$$

10

$$\rho_f = 0.8 \text{ g/cm}^3 = 800 \text{ kg/m}^3$$

$$\eta = 0.03 \text{ pas}$$

Ditanya: $V_t = \dots ?$

$$\text{Jawab: } V_t = \frac{2}{9} \rho_b l^2 (\rho_b - \rho_f)$$

$$= \frac{2}{9} \cdot 900 \cdot (0.015)^2 \cdot (900 - 800)$$

$$= \frac{2}{9} \cdot 9 \cdot 0.000225 \cdot 10$$

$$= \frac{2}{9} \cdot 9 \cdot 0.00225$$

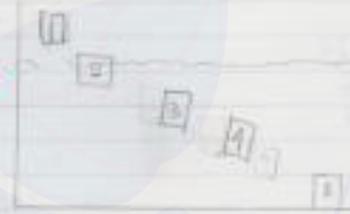
$$= \frac{2}{9} \cdot 9 \cdot 0.00225$$

$$= 2 \cdot 0.00225$$

$$= 0.0045 \text{ m}^3$$

7)

5



Karena blok nomor

1, 2, dan 4 memiliki

$$\rho_1 < \rho_2 < \rho_4$$

$$\rho_1 < \rho_2 < \rho_4$$

sehingga 1, 2, 3, 4, 5

tergantung terdapat di dalam

8) Diketahui: $A_1 = 6 \text{ cm}^2$

$$A_2 = 24 \text{ cm}^2$$

$$F_1 = 12 \text{ N}$$

$$F_2 = 8 \text{ N}$$

$$F_3 = 4 \text{ N}$$

10

Ditanya: $T_{a1} = F_{a2} = F_{a3} ?$

jawab: • $\frac{F_{1a}}{A_1} = \frac{F_{2a}}{A_2}$
 $F_{2a} = \frac{F_{1a} \cdot A_2}{A_1}$
 $= \frac{12 \text{ N} \cdot 24}{6}$
 $= 48 \text{ N}$

• $\frac{F_{1b}}{A_1} = \frac{F_{2b}}{A_2}$
 $F_{2b} = \frac{F_{1b} \cdot A_2}{A_1}$
 $\frac{8}{6} = \frac{F_{2b}}{24}$
 $F_{2b} = \frac{8 \cdot 24}{6}$
 $= 32 \text{ N}$

• $\frac{F_{1c}}{A_1} = \frac{F_{2c}}{A_2}$
 $F_{2c} = \frac{F_{1c} \cdot A_2}{A_1}$
 $\frac{1}{6} = \frac{F_{2c}}{24}$
 $F_{2c} = \frac{1 \cdot 24}{6}$
 $= 4 \text{ N}$

Urutan: $F_{2c} < F_{2b} < F_{2a}$
 Gaya yang paling kecil besar
 tekanan nya penerapannya
 lebih besar.

10) Diketahui: $A_1 = 1$
 $A_2 = 4$
 $M \text{ mobil} = 1000 \text{ kg} \rightarrow F_g$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 Ditanya: M beban
 jawab: $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$

$\frac{M_b \cdot g}{A_1} = \frac{M_m \cdot g}{A_2}$
 $\frac{M_b}{1} = \frac{1000}{4}$
 $M_b = 250 \text{ kg}$

10) • penyebab permukaan air dan raksa tidak sama saat
 di dalam labung cekung atau Meniskus atau kelengkungan
 suatu zat cair, yang terdiri dari cembung yang memiliki
 sifat Adhesi > kohesi dan cekung yang memiliki
 sifat kohesi > Adhesi
 - contoh gambarnya:

- Cembung
- cekung

Adhesi > kohesi kohesi > Adhesi

Q.2. Nilai Terendah Kelas Eksperimen

Erung Irna D
XI IPA² (10) 62

1. ditanya!

2. Diket. $W_u = 100 \text{ N}$
 $W_a = 90 \text{ N}$
 Dit. ρ_b ?
 Jwb. $F_a = W_u - W_a$
 $= 100 - 90$
 $= 10 \text{ N}$
 $F_a = \rho \cdot g \cdot V_k$
 $10 = 1000 \cdot 10 \cdot V_k$
 $V_k = 10^{-3} \text{ m}^3$

$W_u = m \cdot g$
 $100 = m \cdot 10$
 $m = 10 \text{ kg}$
 $\rho = \frac{m_k}{V_k} = \frac{10}{10^{-3}} = 10^4 \text{ kg/m}^3$

atau tenggelam ke dalam air, karena benda tsb berat

Luas penampang tidak mempengaruhi tekanan

1. Diket. $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$
 $V_{\text{tutup}} = \frac{1}{4}$ bagian
 Dit. ρ_b ?
 $\rho_b \cdot g \cdot V_b = \rho \cdot g \cdot V_{\text{tutup}}$
 $\rho_b \cdot V_b = \rho \cdot V_{\text{tutup}}$
 $\rho_b \cdot 1 = 800 \cdot \frac{3}{4}$
 $\rho_b = 1600 \text{ kg/m}^3$

Karena benda tsb ringan jadi akan terapung di air

2. Diket. $\rho_{\text{air}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$ Dit. ρ_{mijah} ?
 $h_m = 10 \text{ cm}$
 $h_{\text{air}} = 8 \text{ cm}$
 Jwb. $\rho_{\text{air}} \cdot g \cdot h_{\text{air}} = \rho_{\text{mijah}} \cdot g \cdot h_m$
 $\rho_{\text{air}} \cdot h_{\text{air}} = \rho_{\text{mijah}} \cdot h_m$
 $10^3 \cdot 8 = \rho_{\text{mijah}} \cdot 10$
 $\rho_{\text{mijah}} = \frac{1000 \cdot 8}{10} = \frac{8000}{10} = 800 \text{ kg/m}^3$

Karena banyak banyak menyer air

6
 7 ditanyakan
 8 Diket. $A_1 = 10 \text{ cm}^2$
 $A_2 = 24 \text{ cm}^2$
 6 $F_{1a} = 12 \text{ N}$
 $F_{1b} = 0 \text{ N}$
 $F_{1c} = 4 \text{ N}$
 Dit $F_{2a}, F_{2b}, F_{2c} ?$
 Jawab: $\frac{F_{1a}}{A_1} = \frac{F_{2a}}{A_2} \mid \frac{F_{1b}}{A_1} = \frac{F_{2b}}{A_2} \mid \frac{F_{1c}}{A_1} = \frac{F_{2c}}{A_2}$
 $F_{2a} = \frac{F_{1a} \cdot A_2}{A_1} \mid \frac{F_{2b} \cdot F_{1b} \cdot A_2}{A_1} \mid \frac{F_{2c} \cdot F_{1c} \cdot A_2}{A_1}$
 $F_{2a} = \frac{12 \cdot 24}{10} = 28,8 = 28,8 \text{ N}$
 $F_{2b} = \frac{0 \cdot 24}{10} = 0$
 $F_{2c} = \frac{4 \cdot 24}{10} = 9,6 \text{ N}$

9 Diket $A_1 = 1$
 $A_2 = 9$
 10 $m \text{ mobil} = 1000 \text{ kg} \rightarrow F_g$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 Dit $m \text{ beban} ?$
 Jawab: $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
 $\frac{m_0 \cdot g}{A_1} = \frac{m \cdot g}{A_2}$

1 Diket $A_1 = 0,01 \text{ m}^2$
 $A_2 = 0,29 \text{ m}^2$
 10 $F_1 = 12 \text{ N}$
 Dit $F_2 ?$
 Jawab: $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
 $\frac{12}{0,01} = \frac{F_2}{0,29}$
 $F_2 = \frac{12 \cdot 0,29}{0,01} = 2,00 \cdot 72 \text{ N}$

7
 8  ditasan
 karena benda 34,5 . lebih
 besar massanya dibanding ben
 da 1,2. Jadi benda 1,2 akan
 terdorong ke atas, sedangkan benda 3,45
 tenggelam ke air

10 karena air tidak memiliki redaksi seperti
 raksa
 6 Diket: $\rho = 900 \text{ kg/m}^3$
 $r = 1,5 \text{ cm}$
 $\rho_b = 800 \text{ kg/m}^3$
 $m = 0,03$
 Dit $V_k ?$
 $V_k = \frac{2}{9} \frac{g r^3 (\rho - \rho_f)}{\rho}$

Q.3. Nilai Tertinggi Kelas Kontrol

79

1. Massa = $\rho \cdot V$
 Dik: $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
 Ditanya: F_c

2. Sama. Karena tekanan di titik yang sama
 10. Tegangan pada las pemampangan dan
 lasa tigas dapat tegangan pada
 ketebalan di las

1. Diket: $A = 200 \text{ kg/cm}^2$
 8. $V \text{ lasan} = A \cdot \text{tebal}$
 $D_1 = A_1 \cdot L$
 $\text{jumlah} = F_1 \cdot g^2 \cdot V_1 = F_2 \cdot g^2 \cdot V_2$
 $F_1 \cdot V_1 = F_2 \cdot V_2$
 $F_1 \cdot L = F_2 \cdot 2 \cdot L$
 $F_1 = \frac{2 \cdot F_2}{1} = \frac{2 \cdot 1000}{1} = 2000 \text{ kg/cm}^2$
 Alasan?

Ketahanan = $V \text{ bonda lasan} - V \text{ bonda lasan}$
 $= 1 - \frac{1}{4}$
 $= \frac{3}{4}$

1. Diket: $F_{\text{las}} = 10^8 = 1000 \text{ kg/cm}^2$
 8. $A_1 = 10 \text{ cm}^2$
 $A_2 = 4 \text{ cm}^2$
 $D_1 = F_{\text{las}} \cdot A_1$
 $\text{jumlah} = F_1 \cdot g^2 \cdot V_1 = F_2 \cdot g^2 \cdot V_2$
 $= 1000 \cdot 10 = F_2 \cdot 4$
 $= 10000 = F_2$
 $F_2 = 10000 \text{ kg/cm}^2$
 Alasan?

tidak ada
 keterangan?

10

Dik: $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
 $r = 1 \text{ cm} \rightarrow 0,01 \text{ m} \rightarrow 10^{-2} \text{ m}$
 $h = 20 \text{ kg/m}^2$
 $s = 0,01 \text{ m}$

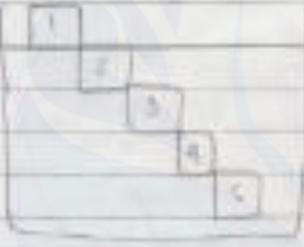
Ditanya: V_{air} ...?

$$V_{\text{air}} = \frac{F}{\rho \cdot g} = \frac{m \cdot g}{\rho \cdot g} = \frac{m}{\rho}$$

$$= \frac{20 \cdot 10^{-2}}{1000} = \frac{0,2}{1000}$$

$$= 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

5



1. Tenggelam \rightarrow Semua massa jenis benda lebih kecil dari pada massa jenis fluida.
2. Melayang \rightarrow Semua massa jenis benda sama dengan massa jenis fluida.
3. Melayang \rightarrow Semua massa jenis benda sama dengan massa jenis fluida.

LAMPIRAN R. FOTO KEGIATAN PENELITIAN

Guru memberikan persoalan fluida statis untuk di prediksi



Siswa Melakukan Percobaan



Siswa Menganalisis Hasil Percobaan



Siswa Mempresentasikan Hasil Percobaan

