

**EFEKTIVITAS PENDEKATAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS UNTUK MENINGKATKAN
PEMAHAMAN KONSEP DAN MOTIVASI BELAJAR
FISIKA SISWA SMAN 1 BANGUNTAPAN KELAS XI
PADA MATERI FLUIDA STATIS**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Mencapai Derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



Disusun oleh:

Zulfa Nidaul Hasanah

13690047

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UIN SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2017



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1360/Un.02/DST/PP.00.9/08/2017

Tugas Akhir dengan judul : Efektivitas Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMAN I Banguntapan Kelas XI Pada Materi Fluida Statis

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ZULFA NIDAUL HASANAH
Nomor Induk Mahasiswa : 13690047
Telah diujikan pada : Jumat, 04 Agustus 2017
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si.
NIP. 19800415 200912 2 001

Penguji I

Widayanti, S.Si. M.Si.
NIP. 19760526 200604 2 005

Penguji II

Rachmad Resmianto, S.Si., M.Sc.
NIP. 19820322 201503 1 002

Yogyakarta, 04 Agustus 2017
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
DEKAN



Dr. Murtomo, M.Si
NIP. 19591212 200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal :
Lamp :

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Zulfa Nidaul Hasanah
NIM : 13690047
Judul Skripsi : Efektivitas Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMAN 1 Banguntapan Kelas XI Pada Materi Fluida Statis

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Fisika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 26 Juli 2017

Pembimbing


Ika Korfika, M.Pd.Si
NIP. 19800915 200912 2 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zulfa Nidaul Hasanah

NIM : 13690047

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul **“Efektivitas Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMAN 1 Banguntapan Kelas XI Pada Materi Fluida Statis”** adalah hasil penelitian saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, dan atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian Tugas Akhir di Perguruan Tinggi lain, kecuali bagian tertentu yang diambil sebagai bahan acuan dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 26 Juli 2017

Yang menyatakan



Zulfa Nidaul Hasanah

NIM: 13690047

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur atas segala limpahan nikmat, rahmat dan karunia yang telah diberikan ALLOH SWT, kupersembahkan skripsi ini kepada:

Kedua orang tuaku yang selalu mendukung dan mendoakan :

Bapak Harun Arrosyid dan Ibu Siti Muslihah

Adik-adikku:

M Dzul Fikri Fathoni, almarhumah Farah Dina Fithriana dan M Azfar Dhziaulhaq

Segenap keluarga besar bani Fawakih, bani Daud dan keluarga besar Pengkol

Keluarga besar kos kayyisah

Rekan-rekan kerja yang selama dua tahun ini memberikan banyak pelajaran dan pengalaman

Para pengrajin tas yang setia bekerja dengan kami

Keluarga besar program studi pendidikan fisika angkatan 2013

Almamater tercinta prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Motto

خَيْرُ جَلِيسٍ فِي الزَّمَانِ كِتَابٌ

“Sebaik-baiknya teman duduk adalah buku”

الْعِلْمُ بِلَا عَمَلٍ كَالشَّجَرِ بِلَا ثَمَرٍ

“Ilmu tanpa diamalkan seperti pohon tidak berbuah”

Bila kau tak tahan lelahnya belajar, maka kau harus tahan
menanggung perihnya kebodohan (Imam Syafi’i)

(nasehat imam syafi’i) Saudaraku, ilmu tidak akan diperoleh kecuali dengan enam perkara yang akan kuberi tau rinciannya : kecerdasan, semangat, bersungguh-sungguh, kerelaan hati mengeluarkan uang, bersahabat dengan guru dan memerlukan waktu yang lama. Dan (ingatlah) ketika Tuhanmu memaklumkan, “Sesungguhnya jika kamu bersyukur, niscaya Aku akan menambah (nikmat) kepadamu, tetapi jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), maka pasti azab-Ku sangat pedih” (QS Ibrahim:7)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahilahi robbil 'aalamin, puji syukur kepada ALLOH SWT yang telah menganugraahkan rahmat, hidayah dan karunia kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat dan salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari jaman jahiliyah menuju jaman islamiyah seperti sekarang ini. Penulisan skripsi ini tentu tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan serta kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ibu, ayah, adik-adik dan segenap keluarga besar bani daud dan bani fawaqih yang telah memberikan dukungan dan motivasi;
2. Dr. Murtono, M.Si. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta;
3. Drs. Nur Untoro, M.Si Selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan Selaku Dosen Pembimbing Akademik (DPA);
4. Ika Kartika, M.Pd.Si Selaku Dosen Pembimbing Skripsi terimakasih atas kesediaan waktu, tenaga, pikiran, ilmu dan dorongan serta semangat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
5. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan kepada penulis;
6. Drs. Nur Untoro, M.Si., Annisa Firanti, M.Pd., Norma Sidiq Risdianto, M.Sc., Zunanto, S.Pd., Asih Melati, M.Sc., Runtut Prih Utami S.Pd., M.Pd., Miftahun Nikmah Suseno, S.Psi, M.A., Psikolog yang telah memberikan saran dan masukan terhadap instrumen yang akan digunakan oleh peneliti.
7. Drs. Ir, Joko Kustanta, M.Pd., selaku kepala SMAN 1 Banguntapan yang telah memberikan izin dan mempermudah jalannya penelitian;
8. Zunanto, S.Pd selaku guru mata pelajaran fisika di SMAN 1 Banguntapan yang telah membantu jalannya penelitian;
9. Anak-anak didik kelas XI IPA 3 dan kelas XI IPA 4 yang telah berpartisipasi dalam penelitian;

10. Teman-teman seperjuangan prodi pendidikan fisika angkatan 2013 yang senantiasa memberikan semangat dan doa;
11. Segenap pihak yang membantu peneliti dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap masukan dan saran yang membangun. Akhir kata, dengan segala keterbatasan penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Aamiiin.

Yogyakarta, 3 Juli 2017

Penulis,

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**EFEKTIVITAS PENDEKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS
UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN MOTIVASI
BELAJAR FISIKA SISWA SMA NEGERI 1 BANGUNTAPAN KELAS XI
PADA MATERI FLUIDA STATIS**

Zulfa Nidaul Hasanah

13690047

INTISARI

Penelitian ini bertujuan: (1) Mengetahui efektivitas pendekatan keterampilan proses sains untuk mencapai 75% siswa yang lulus KKM, (2) Mengetahui efektivitas pendekatan keterampilan proses sains untuk meningkatkan pemahaman konsep pada materi fluida statis, (3) Mengetahui efektivitas pendekatan keterampilan proses sains untuk meningkatkan motivasi belajar fisika.

Penelitian ini merupakan penelitian semu (*quasi experiment*) dengan *pretest-posttest control group design*, variabel dalam penelitian ini meliputi variabel bebas pendekatan keterampilan proses sains, serta variabel terikat pemahaman konsep dan motivasi belajar fisika. Populasi dalam penelitian ini seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Banguntapan tahun ajaran 2016/2017. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *simple random sampling*, terpilih kelas XI IPA 4 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 3 sebagai kelas kontrol. Teknik pengambilan yang digunakan adalah teknik tes dan non tes. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar soal *pretest-posttest* pemahaman konsep dan lembar angket motivasi belajar fisika. Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik parametrik yaitu uji-*t*, uji *normalized gain* (*N-gain*) dan uji *effect size*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Pendekatan keterampilan proses sains tidak efektif untuk mencapai 75% siswa yang lulus KKM, karena jumlah siswa yang lulus KKM hanya 62,5% (2) Pendekatan keterampilan proses sains efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep pada materi fluida statis (taraf signifikansi (*sig. 2-tailed*) = $0,000 < \alpha = 0,05$ maka H_a diterima dan H_o ditolak), dan mampu meningkatkan pemahaman konsep dengan *N-gain* 0,68 (sedang); *effect size* 1,46 (efek besar) (3) Pendekatan keterampilan proses sains efektif untuk meningkatkan motivasi belajar fisika dengan *N-gain* 0,39 termasuk dalam kategori sedang.

Kata kunci: Efektivitas, pendekatan keterampilan proses sains, pemahaman konsep, motivasi belajar fisika, fluida statis.

**THE EFFECTIVENESS OF THE SCIENCE PROCESS SKILLS APPROACH TO
ENHANCE CONCEPT UNDERSTANDING AND MOTIVATION OF LEARNING
PHYSICS STUDENTS OF SMAN 1 BANGUNTAPAN GRADE XI ON STATIC
FLUID FOCUS LESSON**

Zulfa Nidaul Hasanah
13690047

ABSTRACT

This research aims to: (1) find out the effectiveness of the science process skills approach to reach 75% of students who pass the KKM, (2) to know effectiveness of the science process skills approach to enhance the concept understanding of a static fluid focus lesson, (3) to know the effectiveness of the science process skills approach to enhance the motivation of learning physics.

This research is a quasy experiment research with pretest posttest control group design. The independent variable in this research is science process skills approach, and the dependent variable is concept understanding and motivation of learning physics. The population of this research is all students of eleventh grade of SMAN 1 Banguntapan 2016/2017. Sampling is done with simple random sampling technique. XI IPA 4 as experiment class and XI IPA 3 as control class. The data collection technique used in this research were test and nontes. The instruments which were used in this research consist of pretest posttest of concept understanding and motivation scale. The data analysis technique used t-test, normalized gain and effect size.

The result of this research indicate: (1) science process skills approach are not effectiveness to reach 75% of students who pass the KKM, because students who pass KKM only 62,5% (2) science process skills approach effectiveness to enhance concept understanding in static fluid focus lesson (sig 2 tailed = $0,000 < \alpha = 0,05$ so H_a accepted and H_o refused and increase concept understanding with N-gain 0,68 (moderate) and effect size 1,46, (3) science process skills approach effectiveness to enhance motivation in physics learning, N-gain 0,39 (moderate).

Keyword: effectiveness, science process skills approach, concept understanding, motivation in physics learning, static fluid.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	12
C. Batasan Masalah	12
D. Rumusan Masalah	13
E. Tujuan Penelitian	13
F. Manfaat Penelitian	14
BAB II KAJIAN PUSTAKA	16
A. Landasan Teori	16
1. Efektivitas Pembelajaran	16
2. Pembelajaran Fisika di Sekolah	18
3. Pendekatan Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Fisika	21
4. Konsep dan Pemahaman Konsep	30
5. Motivasi Belajar	33
6. Materi Fluida Statis	35

B. Kajian Penelitian yang Relevan	49
C. Kerangka Berpikir	52
D. Hipotesis Penelitian	55
BAB III METODE PENELITIAN	56
A. Jenis dan Desain Penelitian	56
B. Tempat dan Waktu Penelitian	57
C. Populasi dan Sampel Penelitian	58
1. Populasi	58
2. Sampel	59
D. Variabel Penelitian	59
1. Variabel Bebas	60
2. Variabel Terikat	60
E. Prosedur Penelitian	60
1. Tahap Pra Penelitian	60
2. Tahap Penelitian	61
3. Tahap Pasca Penelitian	62
F. Teknik Pengumpulan Data	62
1. Tes	62
2. Nontes	62
G. Instrumen Penelitian	63
1. Instrumen Pengumpulan Data	63
2. Instrumen Pembelajaran	64
H. Teknik Analisis Instrumen	67
1. Uji Validitas	67
2. Uji Reliabilitas	69
I. Teknik Analisa Data	71
1. Uji prasyarat analisis	71
a. Uji Normalitas	71
b. Uji Homogenitas	72

2. Uji Hipotesis	74
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	82
A. Deskripsi Data	82
1. Sampel Penelitian	82
2. Data Uji Coba Instrumen Tes dan Nontes	83
3. Data Hasil Penelitian	87
B. Analisis Data	90
1. Hasil Uji Prasyarat Analisis	90
a. Hasil Uji Normalitas	90
b. Hasil Uji Homogenitas	92
2. Hasil Uji Hipotesis	94
3. Hasil Uji <i>N-gain</i> Angket Motivasi Belajar Fisika	96
4. Analisis Nilai Posttest yang Berpatokan dengan KKM	97
C. Pembahasan	99
BAB V PENUTUP	136
A. Kesimpulan	136
B. Keterbatasan Penelitian	136
C. Saran	137
DAFTAR PUSTAKA	138
LAMPIRAN-LAMPIRAN	142

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Analisis Nilai Ulangan Harian Kelas XI Semester Genap Tahun Pelajaran 2015/2016	3
Tabel 2.1 Langkah-Langkah Pembelajaran Menggunakan Pendekatan Keterampilan Proses Sains	23
Tabel 2.2 Langkah-Langkah Pembelajaran Fisika Materi Fluida Statis Menggunakan Pendekatan Keterampilan Proses Sains	24
Tabel 2.3 Persamaan dan Perbedaan Penelitian	51
Tabel 3.1 <i>Pretest-Posttest Control Group Design</i>	56
Tabel 3.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	58
Tabel 3.3 Populasi Penelitian	58
Tabel 3.4 Klasifikasi Koefisien Korelasi <i>Product Moment</i>	69
Tabel 3.5 Klasifikasi <i>N-gain</i>	79
Tabel 3.6 Klasifikasi <i>Effect Size</i>	81
Tabel 4.1 Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Populasi Berdasarkan Nilai UAS	82
Tabel 4.2 Hasil Uji Validitas Empiris Soal Pemahaman Konsep	84
Tabel 4.3 Hasil Uji Reliabilitas <i>Alpha Cronbach</i>	85
Tabel 4.4 Hasil Uji Validitas Angket Motivasi Belajar Fisika	86
Tabel 4.5 Deskripsi Skor <i>Pretest Posttest</i> Pemahaman Konsep Fisika	87
Tabel 4.6 Deskripsi Data Angket Motivasi Belajar Fisika Siswa	88
Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Skor <i>Pretest</i> Pemahaman Konsep	91
Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas Skor <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep	91
Tabel 4.9 Hasil Uji Normalitas Angket Motivasi Belajar Fisika Siswa Sebelum <i>Treatment</i>	92
Tabel 4.10 Hasil Uji Normalitas Angket Motivasi Belajar Fisika Siswa Sesudah <i>Treatment</i>	92
Tabel 4.11 Hasil Uji Homogenitas Skor <i>Pretest</i> Pemahaman Konsep	93
Tabel 4.12 Hasil Uji Homogenitas Skor <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep	93
Tabel 4.13 Hasil Uji Homogenitas Data Angket Motivasi Belajar Fisika Siswa Sebelum Diberikan <i>Treatment</i>	94

Tabel 4.14 Hasil Uji Homogenitas Data Angket Motivasi Belajar Fisika Siswa Sesudah Diberikan <i>Treatment</i>	94
Tabel 4.15 Hasil Uji <i>t</i> Data Pemahaman Konsep Fisika Per <i>Section</i>	94
Tabel 4.16 Hasil Uji <i>t</i> Data Pemahaman Konsep Fisika Per Kelas	95
Tabel 4.17 Hasil Uji <i>N-gain</i> Pemahaman Konsep	96
Tabel 4.18 Hasil Uji <i>Effect Size</i> Pemahaman Konsep	96
Tabel 4.19 Hasil Uji <i>N-gain</i> Data Angket Motivasi Belajar Fisika	97
Tabel 4.20 Nilai Posttest yang Berpatokan dengan KKM	98
Tabel 4.21 Hasil Uji <i>N-gain</i> Per Indikator Pemahaman Konsep	124
Tabel 4.22 Hasil Uji <i>N-gain</i> Per Indikator Motivasi Belajar Fisika Siswa	133

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bejana Berhubungan yang Diisi Dua Zat Cair	39
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Dongkrak Hidrolik	40
Gambar 2.3 Gaya Angkat ke atas oleh Fluida	42
Gambar 2.4 Mekanisme Benda Terapung	44
Gambar 2.5 Mekanisme Benda Melayang	44
Gambar 2.6 Mekanisme Benda Tenggelam	45
Gambar 2.7 Tegangan Permukaan pada Zat Cair	45
Gambar 2.8 Analisis Gejala Kapiler	47
Gambar 4.1 Grafik Skor Rata-rata Pemahaman Konsep Fisika Siswa	88
Gambar 4.2 Grafik Skor Rata-rata Motivasi Belajar Fisika	89
Gambar 4.3 Grafik Nilai <i>N-gain</i> Pemahaman Konsep Fisika dan Motivasi Belajar Fisika	90
Gambar 4.4 Demonstrasi Hukum Archimedes	112
Gambar 4.5 Hasil Klasifikasi dan Tafsiran untuk Sub Materi Massa Jenis dan Tekanan pada Fluida	113
Gambar 4.6 Hasil Klasifikasi dan Tafsiran hukum Archimedes	114
Gambar 4.7 Hasil Klasifikasi dan Tafsiran Tegangan Permukaan	114
Gambar 4.8 Hasil Klasifikasi dan Tafsiran Kapilaritas	115
Gambar 4.9 Ramalan Sementara Praktikum Bejana Berhubungan	117
Gambar 4.10 Ramalan Sementara Praktikum Prinsip Archimedes	118
Gambar 4.11 Ramalan Sementara Praktikum Tegangan Permukaan	118
Gambar 4.12 Ramalan Sementara Praktikum Kapilaritas	119

DAFTAR LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran I Pra Penelitian	142
1.1 Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian	143
1.2 Hasil Observasi Pra Penelitian	146
1.3 Point-point Hasil Wawancara Siswa	149
1.4 Daftar Nilai Ulangan Harian Kelas XI IPA 1 – XI IPA 4 Tahun Ajaran 2015/2016	157
1.5 Soal Ulangan Harian Mata Pelajaran Fisika Semester Genap Kelas XI IPA Tahun Ajaran 2015/2016 dan Hasil Analisis Level Soal	162
1.6 Daftar Nilai UAS Semester Ganjil Kelas XI IPA1-IPA 4 Tahun Ajaran 2016/2017	175
1.7 <i>Output</i> Uji Normalitas dan Homogenita Populasi	176
Lampiran II Instrumen Pembelajaran	177
2.1 Silabus	178
2.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen	184
2.3 Panduan Praktikum Fluida Statis	214
2.4 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol	230
2.5 Instrumen Validasi Ahli Perangkat Pembelajaran dan Panduan Praktikum	244
2.6 Kisi-kisi Lembar Observasi dan Pedoman Penskoran Keterampilan Proses Sains	252
2.7 Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains	255
2.8 Instrumen Validasi Ahli Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains	258
2.9 Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran, Panduan Praktikum, dan Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains	264
Lampiran III Instrumen Penelitian	265
3.1 Kisi-kisi, Soal, Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep	266
3.2 Kisi-kisi dan Lembar Angket Motivasi Belajar Fisika	295
3.3 Instrumen Validasi Ahli Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep	300
3.4 Instrumen Validasi Ahli Lembar Angket Motivasi Belajar Fisika	310

Lampiran IV Analisis Uji Coba Instrumen	314
4.1 Hasil Uji Coba Soal Pemahaman Konsep	315
4.2 <i>Output</i> Uji Validitas Uji Coba Soal Pemahaman Konsep Menggunakan <i>SPSS 16.0</i>	316
4.3 <i>Output</i> Uji Reliabilitas Soal Pemahaman Konsep Menggunakan <i>SPSS 16.0</i>	319
4.4 Hasil Uji Coba Angket Motivasi Belajar Fisika	320
4.5 <i>Output</i> Uji Validitas Angket Motivasi Belajar Fisika	321
Lampiran V Data Hasil Penelitian	326
5.1 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen	327
5.2 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Kelas Kontrol	331
5.3 Hasil N-gain Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	336
5.4 Perhitungan <i>Effect Size</i> Pemahaman Konsep	337
5.5 Hasil Pengisian Angket Motivasi Belajar Fisika Sebelum <i>Treatment</i> Kelas Eksperimen	338
5.6 Hasil Pengisian Angket Motivasi Belajar Fisika Setelah <i>Treatment</i> Kelas Eksperimen	340
5.7 Hasil Pengisian Angket Motivasi Belajar Fisika Sebelum <i>Treatment</i> Kelas Kontrol	342
5.8 Hasil Pengisian Angket Motivasi Belajar Fisika Setelah <i>Treatment</i> Kelas Kontrol	344
5.9 Hasil N-gain Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Eksperimen dan Kontrol	346
5.10 Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains	347
5.11 Contoh Jawaban Siswa	352
Lampiran VI Deskripsi Data Penelitian	354
6.1 Deskripsi Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen	355
6.2 Deskripsi Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Kelas Kontrol	356
6.3 Deskripsi Data Angket Motivasi Belajar Fisika Sebelum dan Setelah <i>Treatment</i> Kelas Eksperimen	357

6.4 Deskripsi Data Angket Motivasi Belajar Fisika Sebelum dan Setelah Treatment Kelas Kontrol	358
Lampiran VII Analisis Data Hasil Penelitian	359
7.1 <i>Output</i> Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji <i>t</i> Skor <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	360
7.2 <i>Output</i> Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji <i>t</i> Skor <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	362
7.3 <i>Output</i> Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Data Angket Motivasi Belajar Fisika Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Sebelum <i>Treatment</i>	364
7.4 <i>Output</i> Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Data Angket Motivasi Belajar Fisika Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Setelah <i>Treatment</i>	366
Lampiran VIII Hasil Validasi Instrumen	368
8.1 Rekap Hasil Validasi Ahli Perangkat Pembelajaran, Panduan Praktikum, Soal Pretest Posttest Pemahaman konsep, Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains dan Angket Motivasi Belajar Fisika	369
8.2 Surat Validasi Ahli Perangkat Pembelajaran, Panduan Praktikum, Soal Pretest Posttest Pemahaman konsep, Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains dan Angket Motivasi Belajar Fisika	371
Lampiran IX Surat-Surat dan Dokumentasi Peneliian	380
9.1 Surat Keterangan Telah Melakukan Seminar	381
9.2 Surat Ijin Penelitian	382
9.3 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	383
9.4 Dokumentasi Penelitian	384
9.5 <i>Curriculum Vitae</i>	385

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab (UU RI Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional). Tidak bisa dielakkan bahwa pendidikan merupakan inti dari sebuah kemajuan suatu bangsa, sejak zaman kemerdekaan sampai sekarang, pendidikan belum memiliki posisi sentral strategis dalam mengisi kemerdekaan, dalam praktiknya, pendidikan hanya dijadikan sebagai alat politik, sehingga hasil pendidikan yang dihasilkan belum maksimal.

Pembelajaran merupakan usaha sadar dan disengaja oleh guru untuk membuat siswa belajar dengan jalan mengaktifkan faktor internal dan faktor eksternal dalam kegiatan belajarnya. Dalam proses belajar mengajar, guru menyampaikan suatu materi pelajaran yang disesuaikan dengan tujuan pengajaran, sementara peserta didik berkewajiban mempelajari materi pelajaran tersebut dengan maksud agar terjadi transfer pengetahuan. "Dalam proses belajar, dituntut

adanya profil kualifikasi dalam hal pengetahuan, kemampuan, sikap, dan tata nilai serta sifat-sifat pribadi agar proses itu dapat berlangsung dengan efektif dan efisien" (Sardiman,A.M ; 2007:19).

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang terdapat dalam kurikulum pendidikan indonesia. Bidang fisika dibagi menjadi gerak, fluida, panas, suara, cahaya, listrik dan magnet, serta topik-topik modern seperti relativitas, struktur atom, fisika zat padat, fisika nuklir, partikel elementer dan astrofisika (Giancoli, 2001: 1). Permendiknas No. 22 Tahun 2006 menyebutkan bahwa pembelajaran IPA (fisika) sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja, dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikan sebagai aspek penting kecakapan hidup, dalam pembelajaran fisika penting dalam meningkatkan kemampuan pengetahuan yang dimiliki peserta didik, serta meningkatkan pemahaman konsepnya dan tidak hanya menghafal rumus karena kurangnya pemahaman konsep yang terus menerus jika dibiarkan akan menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi.

Proses pembelajaran adalah hubungan timbal balik antara guru dan siswa, namun masih banyak ditemukan guru menjadi pusat dalam proses pembelajaran (*teacher centered*), sedangkan banyak upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pembelajaran fisika, salah satunya adalah dengan mengubah pembelajaran yang bersifat *teacher centered* menjadi *student centered*, melalui proses pembelajaran yang seperti ini diharapkan peserta didik akan mampu menemukan sendiri suatu konsep dari ilmu pengetahuan, serta mempunyai keterampilan proses untuk menyelidiki

fenomena yang terjadi di alam sekitarnya, namun kenyataannya yang terjadi di lapangan belum sesuai dengan apa yang diharapkan, hal tersebut terlihat dari studi pendahuluan di SMAN 1 Banguntapan dengan cara menganalisis nilai ulangan harian, observasi pembelajaran di kelas dan praktikum, wawancara dengan guru mata pelajaran fisika dan wawancara dengan beberapa siswa.

Berdasarkan hasil analisis nilai ulangan harian semester genap tahun ajaran 2015/2016, Rata-rata nilai ulangan harian untuk semua materi di semester genap dibawah KKM mata pelajaran, dan persentasi siswa yang lulus KKM mata pelajaran kurang dari 18%. Berikut adalah tabel rata-rata nilai ulangan harian.

Tabel 1.1
Analisis Nilai Ulangan Harian Kelas XI Semester Genap Tahun Ajaran 2015/2016

No	Materi	Persentase siswa yang tidak lulus KKM	Rata-rata nilai ulangan harian
1	Dinamika Rotasi dan Kesetimbangan Benda Tegar	86, 29%	57,80
2	Fluida	90,32%	56,65
3	Teori Kinetik Gas	82,25 %	67,65
4	Thermodinamika	89,51 %	58,42

Dari tabel di atas diketahui bahwa materi fluida merupakan materi yang memiliki rata-rata nilai paling rendah yaitu sebesar 56,65 dan persentase siswa yang tidak lulus KKM paling banyak yaitu sebesar 90,32%. Rendahnya rata-rata nilai ulangan harian tersebut bisa diakibatkan oleh beberapa faktor seperti level soal, input siswa dan proses pembelajaran yang kurang cocok.

Setelah dilakukan analisis terhadap soal ulangan harian, diketahui bahwa level soal tidak begitu tinggi yakni C1 sampai C4, sehingga dapat disimpulkan bahwa level soal bukan penyebab rendahnya nilai ulangan harian.

Faktor lain yang dapat menyebabkan nilai ulangan harian rendah adalah input siswa yang rendah. Berdasarkan informasi dari sekolah nilai ujian nasional siswa baru yang diterima adalah 33,10 hal ini menunjukkan bahwa input siswa SMAN 1 Banguntapan tergolong tinggi, dengan demikian input siswa bukanlah penyebab dari rendahnya rata-rata nilai ulangan harian.

Proses pembelajaran fisika di SMAN 1 Banguntapan seperti yang telah teramati melalui observasi siswa kurang berkonsentrasi saat pembelajaran bahkan ada diantaranya melakukan aktivitas lain, seperti mengobrol, bermain hp, mengantuk, bersendau gurau dengan teman yang lain, dan tidak memperhatikan penjelasan guru. Siswa yang sungguh-sungguh mendengarkan dan memperhatikan pelajaran hanya 1 sampai 2 siswa saja serta diskusi jarang terlihat pada proses pembelajaran (peserta didik pasif), sedangkan guru masih dominan mengajar. Proses pembelajaran yang terjadi selama ini belum secara optimal dalam mengaktifkan siswa. Pelaksanaan proses pembelajaran yang berlangsung di kelas diarahkan untuk siswa menghafal informasi dan latihan soal-soal yang disampaikan, mengerjakan soal dan membahas penyelesaian dari soal tersebut. Siswa dilatih untuk mengingat dan menimbun berbagai informasi tanpa dituntut untuk mencerna dan memahami makna yang terkandung didalamnya dan menemukan atau menyelidiki suatu konsep,

dengan demikian pembelajaran yang dilakukan masih belum dapat melibatkan siswa dalam mengembangkan kemampuannya untuk memahami konsep.

Data hasil observasi tersebut didukung oleh data hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika dan beberapa siswa, baik guru maupun siswa mengatakan bahwa metode yang sering digunakan dalam pembelajaran adalah metode ceramah, untuk metode yang lain seperti: diskusi, dan demonstrasi sangat jarang digunakan. Metode ceramah mendominasi proses pembelajaran, jika tidak diselingi dengan metode dan media lain maka tidak akan memunculkan kegiatan yang menarik dalam belajar, hal ini tidak sesuai dengan indikator motivasi belajar yang kelima yaitu adanya kegiatan yang menarik dalam belajar.

Ketika pembelajaran akan dimulai siswa dikondisikan dan guru memberikan apersepsi dan motivasi saat awal pembelajaran, siswa mendengarkan apa yang disampaikan guru, tetapi setelah mulai pelajaran fisika siswa mulai mengobrol dengan temannya, adapula yang bermain HP, tidur, dan bercanda dengan teman sebangku. Hal tersebut di dukung dengan hasil wawancara pada beberapa siswa yang menyatakan bahwa saat pelajaran fisika yang mereka rasakan yaitu bosan, mengantuk, tidak paham akhirnya malas untuk memperhatikan penjelasan guru dan bingung dengan pelajaran fisika karena dari awal sudah tidak paham dengan fisika, hal ini tidak sesuai dengan indikator motivasi belajar yang pertama adanya hasrat dan keinginan untuk berhasil.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika bahwa ketika guru memberikan tugas atau PR sebagian besar siswa tidak mengerjakan dan sebagian mengerjakan tetapi tidak selesai, berdasarkan hasil wawancara dengan siswa bahwa mereka hanya menggunakan referensi buku fisika yang diberikan oleh guru yaitu berupa diktat fisika, siswa tidak menggunakan referensi buku yang lain, padahal di perpustakaan buku fisika sangat lengkap dan koleksinya juga banyak, siswa juga menyatakan bahwa mereka hanya menghafal persamaan yang diajarkan oleh guru tanpa memahami maksud dari persamaan tersebut dan memahami konsep materi yang diajarkan guru. Siswa juga menyatakan bahwa fisika merupakan mata pelajaran yang sulit untuk dipahami, karena banyaknya persamaan dan perhitungan matematis, siswa juga merasa belum paham dalam menerapkan rumus untuk memecahkan soal. Hal tersebut menunjukkan bahwa dorongan dan kebutuhan dalam belajar siswa masih rendah, dan ini tidak sesuai dengan indikator motivasi belajar yang kedua.

Sehubungan dengan permasalahan tersebut, perlu adanya proses pembelajaran yang cocok dalam mengajarkan fisika agar mudah diterima dan dipahami oleh siswa, sehingga motivasi belajar fisika siswa akan meningkat. Proses pembelajaran yang cocok untuk mata pelajaran fisika salah satunya menggunakan pendekatan keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang diperoleh dari latihan kemampuan-kemampuan mental, fisik dan sosial yang mendasar sebagai penggerak kemampuan yang lebih tinggi. Pendekatan keterampilan proses dijabarkan

dalam kegiatan belajar-mengajar memperhatikan pengembangan pengetahuan sikap, nilai serta keterampilan. Keterampilan proses bertujuan untuk meningkatkan kemampuan anak didik menyadari, memahami dan menguasai rangkaian bentuk kegiatan yang berhubungan dengan hasil belajar yang telah dicapai peserta didik.

Pendekatan keterampilan proses sains merupakan pendekatan mengajar yang sangat sesuai bila diterapkan dalam proses pembelajaran pada saat ini. Karena Pendekatan keterampilan proses pada hakikatnya adalah suatu pengelolaan kegiatan belajar-mengajar yang berfokus pada pelibatan siswa secara aktif dan kreatif dalam proses pemerolehan hasil belajar (semiawan.1992). Pembelajaran yang berpusat pada siswa yakni dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains, maka siswa akan memahami konsepnya secara mandiri dengan menyelidiki fenomena yang ada di lingkungan sekitar, sehingga mampu menghantarkan siswa dalam memahami konsep, dengan melatih siswa untuk menemukan konsep melalui lingkungan sekitarnya maka diharapkan siswa mampu memahami fisika secara *integrated* sehingga dapat mengembangkannya dalam kehidupan sehari-hari. Pendekatan ini menuntut siswa untuk aktif melakukan kegiatan ilmiah sendiri, sehingga akan meningkatkan cara berpikir secara ilmiah dan cara mendapatkan pengetahuan. Pendekatan keterampilan proses adalah suatu pendekatan yang sesuai dengan karakter IPA khususnya Fisika. Pendekatan keterampilan proses ini dipandang sebagai pendekatan yang oleh banyak pakar paling sesuai dengan pelaksanaan pembelajaran di sekolah dalam rangka menghadapi pertumbuhan

dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin cepat dewasa ini.

Komponen Keterampilan Proses dalam Pendidikan Sains Menurut Hamalik (2011: 150) terdapat tujuh keterampilan proses yaitu: (1) mengamati, (2) menggolongkan /mengklasifikasi, (3) menafsirkan / menginterpretasikan, (4) meramalkan, (5) menerapkan, (6) merencanakan penelitian, (7) mengkomunikasikan. Pendekatan keterampilan proses mensyaratkan keaktifan siswa dalam pembelajaran dan siswa diharapkan mampu menemukan konsep yang dipelajari secara mandiri.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan observasi saat pembelajaran maupun saat praktikum, di dapat hasil bahwa ketika pembelajaran guru memberikan apersepsi, dengan memberikan contoh dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas, pemberian apersepsi tidak disertai pertanyaan untuk siswa sehingga siswa hanya dilatih dalam mengamati saja tanpa dilatih untuk mengklasifikasikan, menafsirkan dan meramalkan untuk contoh yang lain. Hal ini membuktikan bahwa keterampilan mengklasifikasikan, menafsirkan dan meramalkan tidak terdapat dalam pembelajaran. Saat melakukan praktikum siswa tidak diminta untuk merencanakan penelitian, siswa langsung diberikan panduan praktikum dan guru menjelaskan langkah-langkah praktikum, hal ini dapat diartikan bahwa keterampilan merencanakan penelitian belum terdapat saat praktikum. ketika di awal praktikum siswa tidak diminta untuk membuat ramalan awal, siswa langsung melakukan percobaan tanpa membuat ramalan awal, hal ini

dapat diartikan bahwa keterampilan meramalkan belum terdapat saat praktikum. Saat akhir pembelajaran dikelas, maupun saat praktikum siswa tidak diminta untuk menyimpulkan pembelajaran, hal ini membuktikan bahwa keterampilan menafsirkan belum terdapat saat pembelajaran maupun praktikum, ketika siswa tidak diminta untuk menyimpulkan pembelajaran maka siswa juga tidak mengkomunikasikan apa yang siswa dapat saat pembelajaran maupun praktikum. Proses pembelajaran yang telah teramati saat observasi, sangat jarang meminta siswa untuk presentasi materi pelajaran, hal ini membuktikan bahwa keterampilan mengkomunikasikan belum terdapat saat pembelajaran.

Pemahaman atau *comprehension* dapat diartikan sebagai menguasai sesuatu dengan pikiran, pemahaman konsep adalah memahami dengan pikiran mengenai berbagai objek, simbol, atau kejadian yang memiliki karakteristik dan sifat-sifat tertentu. Pemahaman konsep adalah aspek kunci dari pembelajaran. Salah satu tujuan pengajaran yang penting adalah membantu siswa memahami konsep utama dalam suatu subjek, bukan sekedar mengingat fakta yang terpisah-pisah. Menurut Asep Jihad dan Abdul Haris (2006: 149), pemahaman konsep dalam pembelajaran berupa kompetensi yang ditunjukkan oleh siswa memahami konsep dan dalam melakukan prosedur (algoritma) secara luwes, akurat, efisien, dan tepat. Asep Jihad dan Abdul Haris mendefinisikan indikator yang menyangkut pemahaman konsep, antara lain: menyatakan ulang sebuah konsep, mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya,

memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep, menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari konsep, menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu, mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah.

Pendekatan keterampilan proses sains dianggap mampu untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep, karena dalam pendekatan keterampilan proses sains ini siswa terlibat aktif dalam pembelajaran, sehingga siswa tidak hanya diam menerima apa yang disampaikan oleh guru, tetapi siswa dituntut aktif untuk dapat menemukan sendiri konsep yang sedang dipelajari. Pendekatan keterampilan proses memberi penekanan pada keterampilan-keterampilan berpikir yang dapat berkembang pada siswa. Hal ini didukung oleh pendapat Trianto (2010 : 148) yang menyatakan bahwa, “dengan pendekatan keterampilan proses, siswa dapat mempelajari IPA sebanyak yang dapat dipelajari dan ingin diketahui”. Lebih lanjut (Trianto, 2010 : 148) menyebutkan bahwa, Keterampilan proses dilatihkan atau dikembangkan dalam pengajaran IPA karena keterampilan proses mempunyai peranan, (1) membantu siswa belajar mengembangkan pikirannya, (2) memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan penemuan, (3) meningkatkan daya ingat, (4) memberikan kepuasan intrinsik bila anak telah berhasil melakukan sesuatu, dan (5) membantu siswa mempelajari konsep - konsep sains.

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains ini siswa terlibat langsung dalam objek nyata sehingga mempermudah pemahaman konsep siswa, dilatih untuk membuat hipotesis, melakukan penelitian, kemudian menemukan sendiri konsep yang ada sehingga siswa lebih memahami konsep yang sedang dipelajari, kemudian dari hasil yang didapat siswa dapat menganalisisnya, dan mengkomunikasikan hasil yang diperoleh, sehingga apa yang dilakukan siswa dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep. Disebutkan di atas bahwa pendekatan keterampilan proses sains juga berperan dalam memberikan kepuasan instrinsik bila anak telah berhasil melakukan sesuatu, dengan didapatnya kepuasan intrinsik mampu membangkitkan motivasi siswa dalam belajar.

Dengan adanya permasalahan dalam pembelajaran di SMAN 1 Banguntapan yang sudah diutarakan di atas, maka penulis mengadakan penelitian dengan judul : “Efektivitas Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMAN 1 Banguntapan Kelas XI Pada Materi Fluida Statis”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Siswa hanya menghafal persamaan secara tekstual tanpa memahami konsepnya.
2. Pembelajaran hanya berpusat pada guru.
3. Hasil evaluasi kognitif mata pelajaran fisika untuk materi fluida masih di bawah KKM.
4. Pembelajaran fisika di kelas belum efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar fisika siswa.
5. Siswa pasif dalam mengikuti proses pembelajaran.

C. Batasan Masalah

1. Efektivitas ditinjau dari kriteria efektivitas yang dikembangkan oleh Nurgana berupa: sekurang-kurangnya 75% dari jumlah siswa telah memperoleh nilai Kriteria Ketuntasan Minimum, perbedaan pemahaman konsep sebelum pembelajaran dengan sesudah pembelajaran dan peningkatan motivasi belajar siswa.
2. Pendekatan keterampilan proses sains yang difokuskan pada prinsip Menurut Hamalik (2011: 150) yaitu: (1) mengamati, (2) menggolongkan /mengklasifikasi, (3) menafsirkan / menginterpretasikan, (4) meramalkan, (5) menerapkan, (6) merencanakan penelitian, (7) mengkomunikasikan.

3. Pemahaman konsep siswa diukur menggunakan indikator pemahaman konsep menurut Jihad dan Abdul Haris (2006) berupa menyatakan ulang sebuah konsep, mengklasifikasikan objek sesuai konsep, memberikan contoh dan bukan contoh konsep, menyajikan konsep dalam berbagai representasi matematis, mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup konsep, menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur, serta mengaplikasikan konsep pada pemecahan masalah.
4. Motivasi belajar siswa dalam penelitian ini dibatasi pada indikator: adanya hasrat dan keinginan berhasil, adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar, adanya harapan dan cita-cita masa depan dan berupa kegiatan yang menarik dalam pembelajaran.

D. Rumusan Masalah

1. Apakah pendekatan keterampilan proses sains efektif untuk mencapai 75% siswa yang lulus KKM?
2. Apakah pendekatan keterampilan proses sains efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika pada materi fluida statis?
3. Bagaimana pendekatan keterampilan proses sains efektif untuk meningkatkan motivasi belajar fisika?

E. Tujuan penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui efektivitas pendekatan keterampilan proses sains untuk mencapai 75% siswa yang lulus KKM.

2. Mengetahui efektivitas pendekatan keterampilan proses sains untuk meningkatkan pemahaman konsep pada materi fluida statis.
3. Mengetahui efektivitas pendekatan keterampilan proses sains untuk meningkatkan motivasi belajar fisika.

F. Manfaat Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat, antara lain:

1. Bagi Peneliti
 - a. Meningkatkan motivasi peneliti untuk melakukan inovasi dalam pengembangan penelitian di dunia pendidikan.
 - b. Meningkatkan kompetensi dalam merencanakan, melakukan, dan mengevaluasi kegiatan pembelajaran.
 - c. Bagi mahasiswa dengan penelitian serupa, dapat dijadikan sebagai salah satu bahan rujukan untuk menyempurnakan yang telah ada.
 - d. Sebagai calon guru penelitian ini dapat dijadikan pengalaman dan merupakan bekal saat berada di lapangan nanti.
2. Bagi Siswa
 - a. Membantu siswa untuk memahami konsep fisika.
 - b. Meningkatkan motivasi siswa untuk menyukai pelajaran fisika.
 - c. Meningkatkan pemahaman konsep fisika.

3. Bagi Guru

- a. Menjadi salah satu bahan pertimbangan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap pembelajaran fisika.
- b. Memotivasi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika secara lebih menarik, menyenangkan, dan dapat memfasilitasi pemahaman konsep fisika.

4. Bagi Sekolah

Sarana informasi dalam upaya pengembangan pembelajaran fisika secara menarik, menyenangkan, dan dapat memfasilitasi pemahaman konsep fisika.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Mengacu pada rumusan masalah dan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses sains tidak efektif untuk mencapai 75% jumlah siswa yang lulus KKM, karena siswa yang lulus KKM hanya 62,5%.
2. Pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses sains efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep pada materi fluida statis hal ini dapat diketahui melalui uji *t independent* yang menunjukkan nilai (*sig. 2 tailed*) sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05 yang memberikan arti bahwa terdapat perbedaan pemahaman konsep yang signifikan antara sebelum diberikan *treatment* dan sesudah diberikan *treatment*, dapat meningkatkan pemahaman konsep dengan nilai *N-gain* 0,68 termasuk kategori sedang dan ukuran efek besar dengan nilai *effect size* sebesar 1,46.
3. Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains dapat meningkatkan motivasi pada materi fluida statis, hal ini dapat diketahui dengan nilai *N-gain* kelas eksperimen 0,39 termasuk dalam kategori sedang dan kelas kontrol 0,28 termasuk dalam kategori rendah.

B. Keterbatasan Penelitian

1. Waktu terbatas yang digunakan dalam pembelajaran menggunakan pendekatan keterampilan proses sains.

2. Karena padatnya kegiatan sekolah menjelang lomba sekolah sehat, ada beberapa siswa yang tidak mengikuti pembelajaran.
3. Kurang kondusifnya pembelajaran di kelas karena posisi peneliti hanya sebagai guru pengganti dan peneliti belum bisa mengondisikan kelas dengan baik.

C. Saran

Setelah melakukan penelitian, analisis data dan pembahasan, peneliti dapat mengemukakan beberapa saran:

1. Guru

- a. Guru mata pelajaran fisika disarankan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains dalam pembelajaran, karena pendekatan keterampilan proses ini oleh banyak pakar dipandang sebagai pendekatan yang cocok untuk pembelajaran sains.
- b. Guru mata pelajaran fisika disarankan selalu mengaitkan pelajaran fisika dengan konsep-konsep nyata yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari agar siswa mudah dalam memahami fisika.

2. Peneliti

Merubah perilaku dan kecenderungan motivasi belajar membutuhkan suatu proses yang panjang, sehingga sulit untuk dilakukan pada waktu yang singkat dan terbatas pada satu materi pokok. Sehingga untuk peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian tentang peningkatan motivasi belajar tidak hanya pada satu materi saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Abungu, H.E., Okere, M.I.O., & Wachanga, S.W. 2014. *The Effect of Science Process Skill Teaching Approach on Secondary School Students' Achievement in Chemistry in Nyando District, Kenya*, 4, 6.
- Arikunto, Suharsimi. (2012). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asep Jihad dan Abdul Haris. (2006). *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta : Multi Press.
- Becker, Lee A. (2000). *Effect Size*. Dalam <http://web.uccs.edu/lbecker/Psy590/es>.
- Dahar, R.W. (2006). *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta:Erlangga.
- Djamarah, Syaiful Bahri. (2005). *Guru dan Anak Didik*. Jakarta : PT Rineka Cipta.
- Dwi, I.M., Arif, H., & Sentot, K. (2013). *Pengaruh Strategi Problem Based Learning Berbasis ICT Terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika*, 9, 8-17.
- Furchan, Arief. (2007). *Pengantar Penelitian dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Giancoli. (2001). *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Hafid, 1996. *Studi Kemampuan Guru SD Menerapkan Pendekatan Keterampilan Proses Dalam Pengajaran IPA Kelas V SD Kecamatan Sukasari Kota Madya Bandung*. Bandung:Fakultas pendidikan Matematika dan IPA institut keguruan dan ilmu pendidikan.
- Hake, Richard R. (2007). *Design-Based Research in Physics Education Research*. : NSF Grant DUE.
- Halliday & Resnick. (1985). *Fisika Jilid I Edisi Ketiga*. Jakarta:Erlangga.
- Herrhyanto, dkk. (2014). *Statistik Dasar*. Jakarta: UT.
- Jamieson, Susan. 2004. *Likert Scales: How to (ab) Use Them*. Ltd Medical Education.

- Komalasari, Kokom.(2010).*Pembelajaran Kontekstual:Konsep dan Aplikasi*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Lie,Anita.(2008).*Cooperative Learning:Mempraktikkan Cooperative Learning di Ruang- ruang Kelas*.Jakarta:PT Grasindo.
- Mundilarto. (2002). *Kapita Selekta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Fisika UNY.
- Meltzer, David E. (2002). *The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Scores*. Am.J.Phys. 70 (12) Desember. American Association of Physics Teachers. Departement of Physics and Astronomy, Iowa state University.
- Naga, Dali S. (2005). *Ukuran Efek dalam Laporan Hasil Penelitian*. Tersedia: <http://dali.staff.gunadarma.ac.id/Publications/files/399/4861-aARCHE.doc>.
- Nuryati, N.W., Abadi, .IB.G.S., & Kristiantari, R. (2014). *Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses Berbasis Lingkungan Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V*, 2,1.
- Paul Suparno. (2013). *Metodologi Pembelajaran Fisika, Konstruktivistik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Rahayu, E., Susanto, H., & Yulianti, D. (2011). *Pembelajaran Sains dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Hasil dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa*, 7, 106-110.
- Rika putri rahayu. Gusmaweti & Hendi, W. (2013). *Efektivitas Pembelajaran Dalam Bentuk Problem Solving Diawal Tugas Meringkas Terhadap Hasil Belajar Biologi Kelas XI SMA 2 Negeri Pariaman*. (online) tersedia di <http://ejurnal.bunghatta.ac.id/index.php?journal> (diakses pada 16 januari 2017)
- Rusman. (2012). *Model-Model Pembelajaran, Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Raja Grafindo
- (2013). *Model-model Pembelajaran:Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta:Rajawali Pers.
- Samatowa, Usman. (2006). *Bagaimana Membelajarkan IPA DI Sekolah Dasar*. Jakarta: Depdikbud.
- Sanjaya, Wina. (2008). *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Santrock. J.W. (2013). *Psikogologi Pendidikan Edisi Kedua*. Jakarta: Kencana

- Sardiman. (2007). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Schunk. D.H. (2012). *Teori-Teori Pembelajaran, Perspektif Pendidikan Edisi Keenam*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Semiawan, Conny dkk. (1992). *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: Gramedia.
- Serwey & Jewet. (2004). *Physics For Scientists And Engineers*. USA: Thomson Brooks.
- Sitiavata, R.P. (2013). *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Slamet soewandi, et al. (2005). *Perspektif pembelajaran di berbagai bidang*. Yogyakarta: USD.
- Sugiyono. (2007). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- , (2009). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- , (2012). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- , (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumaryanta. (2010). *Bahan Perkuliahan Evaluasi Proses dan Hasil Belajar Matematika*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Suprijono, Agus (2009). *Cooperatif Learning, Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: pustaka pelajar.
- Surapranata, Sumarna. (2004). *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung: ROSDA.
- Sutan Rajasa. (2002). *Kamus Ilmiah Populer*. Surabaya: Karya Utama
- Sutrisno dkk. (2007). *Manajemen Keuangan Teori, Konsep, dan Aplikasi*. Ekonesia: Yogyakarta.
- Syah, Muhibbin. (2008). *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Trianto. (2009). *Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan praktek*. Surabaya: Prestasi Pustaka.

Trihendradi. (2013). *Langkah Praktik Menguasai statistik untuk Ilmu Sosial dan Kesehatan Konsep dan Penerapannya Menggunakan SPSS*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.

Usman, Moh, Uzer. (1995). *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Young & Freedman. (2002) *.Sears and Zemansky : Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I*. Jakarta: Erlangga.



Lampiran I

Pra Penelitian

1. Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian
2. Hasil Observasi Pra Penelitian
3. Point-point Hasil Wawancara Siswa
4. Daftar Nilai Ulangan harian kelas XI IPA 1 Sampai kelas XI IPA 4 Tahun Ajaran 2015/2016
5. Soal Ulangan Harian Mata Pelajaran Fisika Semester Genap Kelas XI IPA Tahun Ajaran 2015/2016 dan Hasil analisis Level Soal
6. Daftar Nilai UAS Semester Ganjil kelas XI IPA 1 sampai XI IPA 4 Tahun ajaran 2016/2017
7. *Output* Uji Normalitas dan Homogenitas Populasi

Lampiran 1.1

HASIL WAWANCARA GURU FISIKA PRA PENELITIAN

Hari, Tanggal : Senin 14 November 2016
 Narasumber : Guru Mata Pelajaran Fisika

Wawancara antara peneliti (P) dengan guru mata pelajaran (G)

P : *"Assalamualaikum bu."*

G : *"Walaikumsalam mbak"*

P : *"Maaf mengganggu waktu ibu, saya ingin mengetahui proses pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Banguntapan, bisa tidak ya bu?"*

G : *"oh ya mbak bisa , gimana mb ada yang bisa dibantu?"*

P : *"Kalau boleh tahu, sudah berapa lama ibu mengajar fisika?"*

G : *"Mulai mengajar tahun 1988 mbak jadi sudah 29 tahun mengajar fisika mbak".*

P : *"Bagaimana dengan input siswa di SMA Negeri 1 Banguntapan ini?"*

G : *"input nya bagus karena rata rata nilai un yang diterima 33,10*

P : *" Kalau, untuk pembentukan kelas di SMA Negeri 1 Banguntapan berdasarkan kemampuan atau bagaimana bu?"*

G : *"oh tidak mbak, pembentukan kelas secara acak mbak, jadi perkelas kemampuannya tinggi, sedang dan rendah"*

P : *"Menurut ibu, seberapa penting peran perangkat pembelajaran demi kelancaran proses pembelajaran? Apakah selalu terlaksana sesuai rencana?"*

G : *"cukup penting mbak, karena agar terorganisir proses pembelajarannya, tidak selalu terlaksana sesuai rencana mbak, karena waktu terkadang tidak cukup"*

P : *"oh iya bu, kemudian bagaimana kondisi peserta didik secara umum saat pembelajaran berlangsung?"*

G : *"Anak-anak cukup baik, terkadang ramai karena bertanya"*

P : *"kendalanya sendiri dalam mengajar fisika ada tidak bu?"*

G : *"siswa bisa mengerjakan kalau pas sesuai dengan rumus, tetapi kalau sudah mengaplikasikan rumus dalam menganalisis soal banyak siswa yang belum bisa dan perlu dibantu, selain itu kendala yang lain yaitu ketika memilih metode dan model yang cocok agar dapat menyampaikan materi dan mudah dipahami siswa"*

P : *"Apakah siswa tertarik terhadap pelajaran fisika? Bagaimana respon mereka?"*

- G : “siswa terkadang tertarik jika dari awal pembelajaran dijelaskan manfaat materi yang akan dibahas, tetapi terkadang siswa juga tidak tertarik, siswa sering mengeluh fisika itu sulit, sehingga terkadang siswa tidak menyukai fisika ”
- P : “Kendala apa yang biasanya dikeluhkan oleh siswa?”
- G : “siswa merasa berat dalam menghafal persamaan fisika yang sangat banyak, anak-anak juga sering takut dan malas jika menemukan angka dalam bentuk pecahan”
- P : “Siswa di sini kan bervariasi (daya tangkap, gaya belajar, motivasi belajar), bagaimana cara ibu untuk memfasilitasi semua siswa tersebut?”
- G: “dalam memfasilitasi semua siswa sangat susah mbak ya, karna waktu terbatas, sehingga ibu ambil rata-ratanya jika ada yang tidak bisa ibu meminta yang belum bisa untuk menemui ibu diluar jam pelajaran”
- P : “Untuk praktikum sendiri, seberapa sering dilakukan untuk semester genap kelas XI?”
- G: “dilakukan hanya sekali mbak dalam satu semester genap kelas XI, materi dinamika rotasi dan keseimbangan benda tegar”
- P : “Menurut ibu, apakah kita harus selalu memberikan tugas/PR? Biasanya seperti apa?”
- G : “Tugas yang biasa ibu berikan itu tugas merangkum, dan juga mengerjakan soal”
- P : “Apakah semua siswa mengerjakan tugas/PR yang ibu berikan?”
- G: “Tidak mbak, ada beberapa yang tidak mengerjakan PR yang ibu berikan, ada juga yang mengerjakan tetapi tidak selesai”
- P : “Untuk pembelajaran di kelas, metode apa yang biasanya ibu gunakan?”
- G : “ceramah yang selalu digunakan mbak, kalau untuk demonstrasi hanya terkadang saja jika alat nya ada, metode diskusi juga digunakan mbak, diskusi dengan teman sebangku tetapi tidak selalu hanya terkadang saja mbak, dan terkadang tugas kepastakaan mbak”
- P : “kalau untuk fluida biasanya menggunakan metode dan model pembelajaran apa bu?”
- G: “biasanya pembelajaran langsung mbak, metodenya ceramah dan diskusi, yang praktikum dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar”
- P: “kalau praktikum apakah disediakan modul? apakah siswa merencanakan penelitian secara mandiri? Atau langsung melakukan sesuai modul?”
- G : “siswa tidak diminta untuk merencanakan penelitian mbak, siswa hanya langsung melakukan langkah-langkah yang ada di modul”
- P : Jika praktikum apakah siswa diminta untuk membuat prediksi atau dugaan sementara terkait dengan percobaan yang akan dilakukan?
- G : “Tidak mbak, siswa hanya langsung mengambil alat dan bahan kemudian melakukan praktikum sesuai dengan langkah-langkah yang tertulis dalam modul”
- P: “ketika sudah praktikum apakah nanti siswa diminta untuk mengkomunikasikan hasil praktikum?”

G : “tidak mbak, hanya langsung membuat laporan nanti satu minggu setelahnya dikumpulkan”

P : “Bagaimana dengan evaluasi pembelajaran? Kemampuan apa saja yang biasanya diukur (kognitif, afektif, psikomotorik)?”

G : “ semuanya diukur mbak”

P : “Untuk mengukur kognitif, biasanya ibu mengambil soal dari mana?”

G : “ Dari soal unas tahun lalu, ada juga dari buku”

P : “Biasanya, sampai level apa ibu mengukur kemampuan kognitif siswa?”

G : “ C1-C4 mbak”

P : “Biasanya dalam belajar fisika dikelas, bapak/ibu guru mengambil rujukan dari mana? LKS/modul/buku”

G : “kalau ibu dari berbagai buku mbak, LKS juga, kalau anak-anak biasanya ibu beri diktat”

P : “untuk hasil belajar peserta didik sendiri, apakah nilai sudah memenuhi KKM?”

G : “Masih banyak yang dibawah KKM mbak”

P : “yang menyebabkan peserta didik nilainya masih di bawah KKM itu apa ya buk?”

G : “matematisnya masih lemah, sehingga rumus sudah tau, tetapi matematisnya salah sehingga jawaban salah, selain itu siswa kurang latihan soal”

P : “Untuk metode eksperimen, apakah sering digunakan dalam pembelajaran?”

G : “Tidak sering mbak, hanya terkadang saja”

P : “oh begitu baik buk Terimakasih banyak ibu, maaf sudah mengganggu waktunya assalamualaikum”

G : “ ya mb gak papa mbak waalaikumsalam”

Narasumber

Guru Mata Pelajaran Fisika

.....
NIP:

Lampiran 1.2

HASIL OBSERVASI PEMBELAJARAN, PRAKTIKUM DAN PERPUSTAKAAN

Nama : Zulfa Nidaul Hasanah
 NIM/Prodi : 13690047/Pendidikan Fisika
 Lokasi PLP : SMA N 1 Banguntapan

1. Hasil Observasi Pembelajaran dan Praktikum

No	Hari/Tanggal/jam/Kelas	Hasil Observasi
1	Senin, 3 Oktober 2016	Berdasarkan hasil observasi di kelas XI IPA 2 yang dengan materi usah energi. Dalam pembelajarannya di kelas XI IPA 2 guru menggunakan model DI dengan metode pembelajaran ceramanah dan tanya jawab. Dalam pembelajarannya guru menerangkan materi dan kemudian mengevaluasi materi dengan soal-soal latihan. Selain proses pembelajaran, saya juga mewawancarai mengenai administrasi yaitu terkait administrasi guru dan perangkat pembelajaran. Dimana administrasi meliputi prota, prosem dan jam efektif yang dibuat sendiri oleh guru saat awal semseter. Dan perangkat pembelajaran meliputi silabus yang disesuaikan dengan kurikulum dan RPP dibuat sendiri per materi (bab).
2	Senin/3 Oktober 2016 kelas XI IPA 3	Telah dibentuk kelompok praktikum pada pertemuan sebelumnya, kemudian Guru membagikan lembar paduan praktikum kepada siswa, guru meminta perwakilan kelompok untuk mengambil alat dan bahan yang diperlukan untuk praktikum, Guru menjelaskan langkah-langkah praktikum sebelum dimulainya kegiatan praktikum, guru meminta siswa untuk memulai praktikum dan mengambil data. siswa melakukan praktikum dengan sungguh-sungguh, meskipun sedikit gaduh. Siswa merapikan dan mengembalikan alat-alat praktikum dengan benar dan rapi. Siswa membuat laporan praktikum 1 laporan setiap kelompok dan dikumpulkan satu minggu yang akan datang.
3	Senin/ 3 Oktober 2016 kelas XI IPA 4	Telah dibentuk kelompok praktikum pada pertemuan sebelumnya, kemudian Guru membagikan lembar paduan praktikum kepada siswa, guru meminta perwakilan kelompok untuk mengambil alat dan bahan yang diperlukan untuk praktikum, Guru menjelaskan langkah-langkah praktikum sebelum dimulainya kegiatan praktikum, guru meminta siswa untuk memulai praktikum dan mengambil data. siswa melakukan praktikum dengan sungguh-sungguh, meskipun sedikit gaduh. Siswa merapikan dan mengembalikan alat-alat

		praktikum dengan benar dan rapi. Siswa membuat laporan praktikum 1 laporan setiap kelompok dan dikumpulkan satu minggu yang akan datang.
4	Selasa, 4 Oktober 2016	Berdasarkan hasil observasi di kelas XI IPA 1 dengan materi usaha energi. Dalam pembelajarannya di kelas XI IPA 1 guru menggunakan model DI dengan metode pembelajaran ceramah dan tanya jawab. Dalam pembelajarannya guru menerangkan materi pelajaran, memberikan contoh soal dan kemudian mengevaluasi materi dengan soal-soal latihan. Selain proses pembelajaran, saya juga mewancarai mengenai administrasi yaitu terkait administrasi guru dan perangkat pembelajaran. Dimana administrasi meliputi prota, prosem dan jam efektif yang dibuat sendiri oleh guru saat awal semester. Dan perangkat pembelajaran meliputi silabus yang disesuaikan dengan kurikulum dan RPP dibuat sendiri per materi (bab).
5	Kamis, 6 Oktober 2016	Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di kelas XI IPA 1 dengan materi usaha energi. Dalam pembelajarannya di kelas XI IPA 1 guru menggunakan model DI dengan metode ceramah dan tanya jawab, guru menerangkan materi, memberikan contoh soal dan kemudian mengevaluasi materi dengan soal-soal latihan yang dikerjakan siswa dengan berdiskusi. Guru meminta salah satu siswa maju untuk mengerjakan soal di papan tulis, dalam pembelajaran siswa terkadang memperhatikan penjelasan guru, tetapi juga terkadang mengobrol, bermain HP dan juga ada yang tidur. Selain proses pembelajaran, saya juga mewancarai mengenai administrasi yaitu terkait administrasi guru dan perangkat pembelajaran. Dimana administrasi meliputi prota, prosem dan jam efektif yang dibuat sendiri oleh guru saat awal semester. Dan perangkat pembelajaran meliputi silabus yang disesuaikan dengan kurikulum dan RPP dibuat sendiri per materi (bab).
6	Kamis/ 6 Oktober 2016 kelas XI IPA 3	Guru menyiapkan RPP sebelum pembelajaran, guru mengkondisikan siswa sebelum memulai pelajaran serta mengabsen siswa, Guru mengulang pelajaran yang lalu tentang usaha, Guru melanjutkan materi pelajaran. Siswa dalam mengikuti pelajaran terkadang ada yang mengobrol dengan teman, tidur, dan bermain HP, tetapi sebagian ada juga yang memperhatikan secara seksama. Guru memberikan contoh soal terkait materi pelajaran, guru memberikan soal latihan untuk dikerjakan oleh siswa, salah satu mengerjakan soal di papan tulis dan guru membahasnya, serta menanyakan kepada siswa bagian mana yang belum paham, siswa yang bertanya hanya 1-2 orang saja, setelah tidak ada yang ditanyakan lagi guru menutup pelajaran.
7	Kamis/ 6 Oktober 2016 Kelas XI IPA 2	Guru menyiapkan bahan ajar dan RPP, guru mengkondisikan siswa dan mempresensi siswa, guru menyampaikan materi dengan jelas, guru memulai materi momentum dan impuls,

		dalam pembelajaran guru sebagai pusat pembelajaran, siswa kurang aktif dalam mengikuti pembelajaran, banyak siswa yang tidak memperhatikan penjelasan guru, dan justru mengobrol dan bermain HP, guru sudah menegur, siswa diam ketika ditegur guru dan kembali mengobrol ketika guru menjelaskan materi pelajaran. Guru memberikan contoh soal, kemudian dibahas dan dijelaskan kepada siswa, guru menanyakan kepada siswa tentang bagian manakah yang belum dipahami, tetapi siswa yang bertanya hanya 1-2 siswa, guru memberikan soal latihan untuk dikerjakan siswa. Siswa mengerjakan di papan tulis, guru mengoreksi apa yang dikerjakan siswa di papan tulis dan membenarkan bila ada yang salah, guru menyimpulkan apa yang telah dipelajari, guru menutup pembelajaran dengan salam.
8	Selasa / 18 Oktober 2016 kelas XI IPA 3	Guru menyiapkan RPP sebelum pembelajaran, guru mengkondisikan siswa sebelum memulai pelajaran serta mengabsen siswa, Guru mengulang pelajaran yang lalu tentang usaha, Guru melanjutkan materi pelajaran. Siswa dalam mengikuti pelajaran terkadang ada yang mengobrol dengan teman, tidur, dan bermain HP, tetapi sebagian ada juga yang memperhatikan secara seksama. Guru memberikan contoh soal terkait materi pelajaran, guru memberikan soal latihan untuk dikerjakan oleh siswa, salah satu mengerjakan soal di papan tulis dan guru membahasnya, serta menanyakan kepada siswa bagian mana yang belum paham, siswa yang bertanya hanya 1-2 orang saja, setelah tidak ada yang ditanyakan lagi guru menutup pelajaran.

2. Hasil Observasi Perpustakaan

Observasi Perpustakaan dilakukan pada tanggal 19 oktober 2016, buku fisika di perpustakaan SMAN 1 Banguntapan sangat lengkap dan koleksinya cukup banyak, buku fisika yang ada di perpustakaan mulai dari kelas X sampai kelas XII baik buku yang berisi materi dengan soal latihan maupun buku yang hanya berisi soal latihan saja.

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran Fisika

.....

NIP:

Lampiran 1.3

POINT-POINT HASIL WAWANCARA SISWA

SUBJEK

- : 1. Qorry Pangestu (XII IPA 3)
 2. Faranisa Ningrum Kartika Azzahra (XII IPA 2)
 3. Anyes Elfira Ramadhani (XII IPA 1)
 4. Lutfia Imani Maheswari (XII IPA 2)
 5. Nada Aprilia Nur Afifah (XII IPA 3)
 6. Panji Ridho R (XII IPA 2)
 7. Nadya Ayu Praditya P (XII IPA 4)

No	Pertanyaan	Narasumber						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Ketika mendengar kata fisika, Hal apa yang pertama kamu pikirkan?	Rumus	Rumus	Hitung-hitungan dan rumusnya yang banyak	Susah	Menghitung, sulit	Susah	Rumus
2	Bagaimana kesulitankesulitan dalam belajar fisika?	Penggunaan rumus dalam soal	Menggunakan rumus pada suatu persoalan	Mudah menghafal rumus, tetapi saat dihadapkan soal lupa semua rumus yang sudah dihafal	Materi kadang sulit dipahami, rumusnya banyak	Perkalian angka desimal membuat kurang teliti. Rumus fisika saling terkait sehingga banyak rumus yang harus	Tidak tahu rumus mana yang dipakai dalam soal	Rumusnya banyak, saat melihat soal bingung mau menggunakan rumus yang mana

						dihafalkan, kadang untuk mengerjakan suatu soal harus melalui berbagai rumus		
3	Apa yang kamu rasakan ketika pembelajaran fisika dikelas?	Biasa saja, dan cukup kondusif	Biasa saja dan sering mengantuk	Bosan	Pembelajaran fisika terkadang menarik, tetapi terkadang juga membosankan sehingga mudah mengantuk	Bosan karena kegiatannya selalu begitu saja, guru menjelaskan materi, memberi contoh soal, dan membahasnya	Biasa saja tetapi terkadang menarik ketika pembelajarannya di laboratorium	Biasa saja
4	Apakah penjelasan dari ibu/bapak guru sudah cukup membantu dalam memahami konsep fisika? Apa kelebihan dan kelemahan ibu/bapak guru dalam menjelaskan fisika.?	Sudah, kelebihannya adalah menjelaskan secara detail, kelemahannya terburu-buru dalam menjelaskan	Cukup membantu, kelebihannya adalah ibu guru bisa menyelesaikan berbagai soal, kekurangannya terlalu cepat dalam menjelaskan	Sangat jelas sekali, agak terlalu cepat penjelasannya	Sudah membantu memahami fisika, kelemahannya penjelasan masih kurang rinci, kelebihannya materi tidak tertinggal	Sangat membantu, kelebihannya adalah cara mengajarnya mudah dipahami, kelemahannya adalah terlalu cepat dalam mengajar	Sudah, kelebihannya menjelaskan dengan detail, kelemahannya terlalu cepat dalam mengajar	Sudah, kelemahannya terlalu cepat dalam mengajar
5	Dalam menjelaskan fisika, biasanya bapak/ibu guru seperti apa? Apakah ceramah, diskusi,	Seringnya Ceramah, dan terkadang praktikum	Ceramah, praktikum tetapi hanya jarang dan diskusi	Menjelaskan sejelas- jelasnya di depan kelas	Ceramah, dan beberapa kali praktikum	Ceramah, terkadang diskusi dan terkadang	Seringnya Ceramah	Ceramah

	praktikum, demonstrasi?					praktikum		
6	Apakah bapak/ibu guru sering memberi latihan dalam pembelajaran fisika? Bagaimana latihan yang diberikan ibu/bapak guru (mudah/biasa/sulit)	Iya, dari mudah ke sulit	Sering, latihan yang diberikan sulit	Sering, biasa saja bagi orang yang mudah memahami	Sering, soal latihannya sulit	Setiap selesai sub bab dan bab selalu ada latihan soal, soalnya terkadang sulit, biasa dan bisa campuran	Iya sering, soal latihannya dari tingkat soal yang mudah sampai susah	Sering, setelah selesai 1 sub bab langsung diterapkan dalam soal, tingkat soal terkadang mudah dan terkadang sulit
7	Jika ada persamaan fisika atau mengerjakan soal fisika, apakah kamu paham dengan maksud persamaan tersebut? Atau hanya hafal persamaannya saja	Hanya hafal persamaannya	Hafal persamaan	Tergantung situasi	Hanya hafal persamaan, dan tidak memahami konsepnya	Paham, tetapi terkadang bingung saat memasukkan rumus dalam soal	Hanya hafal persamaannya saja dan tidak paham makna dari persamaan serta tidak paham dengan konsep	Terkadang paham
8	Dalam fisika, materi (Keseimbangan benda tegar, fluida, teori kinetik gas, termodinamika) diantara 4 itu apa yang kamu anggap sulit? boleh sebutkan lebih dari satu	Fluida dan keseimbangan benda tegar	Fluida dan termodinamika	Semuanya sulit	Teori kinetik gas dan fluida	Keseimbangan benda tegar dan fluida	Benda tegar dan fluida	Fluida dan keseimbangan benda tegar
9	Menurutmu, apa yang harus dilakukan oleh guru agar pembelajaran fisika	Mempelajari sambil mempraktikkan	Praktikum lebih sering	Pembelajaran jangan hanya dikelas terus	Mempraktikkan apa yang dipelajari	Sering-sering menggunakan hal-hal nyata	Disertai praktikum dan praktik-praktik	Jangan selalu dikelas, diadakan game

	menyenangkan?					sebagai contoh agar mudah dipahami, jangan terlalu serius tetapi juga diselingi bercanda	di luar kelas	
10	Apakah kamu atau teman-temanmu dikelas sering bertanya/memberi respon/memberi kritikan saat pembelajaran fisika dikelas? Bagaimana respon bapak/ibu guru?	Sering bertanya dan respon guru dalam menjelaskan lebih detail	Sering, menjawab dengan tepat	Gurunya pintar mengajar jadi tidak perlu di kritik	Sering bertanya, guru menjelaskan apa yang tidak dimengerti oleh siswa	Sering, dan bapak/ibu guru merespon dengan senang hati	Sering bertanya ketika belum paham, respon bapak-ibu guru sangat baik dan menjawab pertanyaan	Sering, dengan sabar menjelaskan, responnya sangat baik
11	Buku referensi fisika yang kalian gunakan ada berapa buku?	Hanya 1 yaitu diktat dari guru	1 saja	Diktat dari guru	Diktat dan LKS	1 Diktat	1 saja	2 buku

SUBJEK : 8. Adhelia Lutfi (XII IPA 1)
 9. Muh Nur Irsyad (XII IPA 3)
 10. Antonio Selvano (XII IPA 1)
 11. Izzatury Syarifah (XII IPA 2)
 12. Wuri Andina Juli Arfani (XII IPA 4)
 13. Meiwiga Indah Pawesti (XII IPA 3)
 14. Muliana Puspita Sari (XII IPA 3)

No	Pertanyaan	Narasumber						
		8	9	10	11	12	13	14
1	Ketika mendengar kata fisika, Hal apa yang pertama kamu pikirkan?	Rumus yang banyak	Rumus	Rumus	Susah, membuat pusing, gak paham	Gerak dan rumus	Susah dan rumit	Rumus yang banyak dan soal yang rumit
2	Bagaimana kesulitan dalam belajar fisika?	Ketika lupa rumus dan konsep	Menghafal rumus dan menerapkannya dalam soal	Menghafal rumus dan menerapkan rumus	Sangat sulit dalam memahami fisika terutama memahami konsep dan rumusnya	Penggunaan rumus yang banyak sehingga membuat bingung	Tidak tahu rumusnya	Hafal rumus tetapi sering lupa dengan konsep
3	Apa yang kamu rasakan ketika	cepat bosan dan	Rasanya malas, karena fisika	Mengantuk	Bingung, karena dari	Biasa saja	Rasanya malas,	Yang saya rasakan bosan, bingung dan

	pembelajaran fisika dikelas?	mengantuk	sulit		awal sudah tidak paham, mau bertanya tapi bingung apa yang mau ditanyakan		jadi cepat bosan	tidak paham apa yang sedang dibahas
4	Apakah penjelasan dari ibu/bapak guru sudah cukup membantu dalam memahami konsep fisika? Apa kelebihan dan kelemahan ibu/bapak guru dalam menjelaskan fisika.?	Cukup membantu, kelebihananya murid-murid dijelaskan terlebih dahulu materinya dan langsung mengerjakan soal, kelemahannya dalam mengajar terlalu cepat	Sudah membantu, kelebihananya guru yaitu, sudah memberikan diktat yang sesuai dengan materi kelemahannya terlalu cepat dalam mengajar	Sudah membantu, kelebihananya yaitu penjelasan cukup mudah dipahami, kekurangannya tulisan kurang jelas	Belum membantu kelemahannya penjelasan guru kurang detail	Sudah membantu, kelebihananya ibu guru selalu memberikan diktat sesuai materi, kelemahannya terlalu cepat dalam mengajar	Sudah, kelebihananya menjelaskan secara detail, kelemahannya terlalu tergesa-gesa	Ya membantu, kelebihananya urut dalam mengajar, kekurangannya dalam mengajar terlalu cepat
5	Dalam menjelaskan fisika, biasanya bapak/ibu guru seperti apa? Apakah ceramah, diskusi, praktikum, demonstrasi?	Biasanya ceramah, dan terkadang praktikum	Menjelaskan materi dengan ceramah, terkadang praktikum	Ceramah dan diskusi	Ceramah dan terkadang praktikum untuk materi tertentu	Semuanya pernah, tetapi yang paling sering ceramah	Ceramah, dan praktikum	Ceramah dan kadang-kadang diskusi dengan teman sebangku
6	Apakah bapak/ibu guru sering	Sering memberikan	Sering, tingkat kesukaran soal	Sering, soal latihan dari	Sering memberikan	Sering, terkadang	Iya sering, dari mudah ke yang	Latihan sola diberikan setiap

	memberi latihan dalam pembelajaran fisika? Bagaimana latihan yang diberikan ibu/bapak guru (mudah/biasa/sulit)	latihan, biasanya soalnya dari yang mudah sampai biasa, kalau ada yang sulit biasanya dikerjakan bersama	mulai yang mudah, biasa dan sulit	yang biasa sampai sulit	latihan soal, bentuk soalnya terkadang mudah, sulit dan biasa	mudah dan terkadang sulit	sulit	selesai sub bab, soalnya ada yang mudah ada yang sulit
7	Jika ada persamaan fisika atau mengerjakan soal fisika, apakah kamu paham dengan maksud persamaan tersebut? Atau hanya hafal persamaannya saja.	Ada beberapa hanya hafal persamaan, tetapi terkadang belum paham dengan persamaan tersebut	Terkadang hanya hafal persamaan, tetapi juga terkadang paham	Ada yang hanya hafal persamaannya dan ada yang paham	Hanya hafal persamaannya saja	Kadang hanya hafal, tetapi terkadang hafal dan juga paham	Tidak hafal dan tidak paham semuanya	Hanya hafal persamaannya saja, tetapi ada yang paham dengan konsepnya seperti modulus young
8	Dalam fisika, materi (Keseimbangan benda tegar, fluida, teori kinetik gas, termodinamika) diantara 4 itu apa yang kamu anggap sulit? boleh	Keseimbangan benda tegar	Fluida dan Termodinamika	Keseimbangan benda tegar dan fluida	Keseimbangan benda tegar	Semuanya sulit	Semuanya sulit	Fluida dan teori kinetik gas

	sebutkan lebih dari satu							
9	Menurutmu, apa yang harus dilakukan oleh guru agar pembelajaran fisika menyenangkan?	Lebih banyak latihan soal dan diskusi bersama	Pembelajaran menggunakan gambar	Menjelaskan dengan ilustrasi	Dijelaskan secara detail	Memakai alat bantu yang menarik	Menyingkat rumus menggunakan lagu	Membuat pembelajaran lebih asyik dan tidak membosankan
10	Apakah kamu atau teman-temanmu dikelas sering bertanya/memberi respon/memberi kritikan saat pembelajaran fisika dikelas? Bagaimana respon bapak/ibu guru?	Jarang bertanya, tapi hampir tidak pernah bertanya Lumayan guru merespon dengan baik dan menjelaskan dengan lugas	Sering, respon guru dalam menjawab sangat baik dan mudah dipahami	Jarang bertanya, respon guru cukup baik	Ya hanya beberapa kali bertanya, respon guru sangat baik dalam menjawab soal	Iya sering bertanya, guru merespon dengan baik	Terkadang bertanya, dan direspon dengan baik oleh guru	Jarang bertanya, tidak pernah memberikan kritik kepada guru
11	Buku referensi fisika yang kalian gunakan ada berapa buku?	Hanya 1 diktat dari guru	Hanya 1	Diktat dan LKS	diktat	Diktat dari guru	Diktat dari guru	Diktat

Lampiran 1.4

DAFTAR NILAI ULANGAN HARIAN KELAS XI IPA TAHUN AJARAN

2015/2016

Materi Pelajaran :

1. Dinamika Rotasi dan Keseimbangan Benda Tegar
2. Fluida
3. Teori Kinetik Gas
4. Termodinamika

Kelas XI IPA 1

No	Nama	Nilai ulangan harian			
		1	2	3	4
1	AAN NUR IRSYAD	72	40	70	57
2	ADAM GAMA RIZALDI	56	56	76	40
3	ADHELIA LUTHFY P	68	60	76	67
4	ADISYA RESTI R	48	40	74	70
5	ADITYA LAZARI GIRI	36	44	74	47
6	AFIFAH KUSUMA A	60	48	76	40
7	AFIFAH NURUL S	44	28	72	27
8	AFIQ SATRIO	52	36	74	70
9	AGISTA SISKASARI	36	52	72	67
10	AIFA NAFISA	44	48	72	43
11	AJI BAYU PRASETYA	36	40	70	27
12	ALFANDA RESTA	48	56	70	53
13	ALFARAU AL ABABIL	32	44	74	73
14	ALIFATIN WAHYU	60	64	74	57
15	ALTABELLA	52	44	70	70
16	AMALIA KINTAN	44	44	74	23
17	ANAVIA MAYNANDA	32	32	72	70
18	ANGGIT SEMBADA	64	60	72	70
19	ANTHONIO SELVANO	64	48	74	47
20	ANYES ELVIRA R	40	32	74	33
21	APRILLIA AYUNINGSIH	60	56	72	63
22	ARBI TAMA N	76	40	70	37
23	ARDANDY SEPTYA	68	40	74	40
24	ARDIYANTO WICAKSONO	60	80	76	33
25	ARYADITA DWI	76	32	74	33
26	AURISA PRASTIKA	64	60	70	50
27	AZALIA HAPSARI	48	48	72	33
28	BELLA NUR AS	36	40	74	73
29	BENING ANJAWENI	76	60	76	47
30	CHAIRUNNISA	36	36	72	73
31	DEA MAJESTIKA CI	28	32	72	30
Rata-rata Nilai Ulangan Harian		52,13	46,45	72,96	50,41
Jumlah siswa yang tidak lulus KKM		28 siswa	30 siswa	26 siswa	31 siswa

Materi Pelajaran :

1. Dinamika Rotasi dan Keseimbangan Benda Tegar
2. Fluida
3. Teori Kinetik Gas
4. Termodinamika

Kelas XI IPA 2

No	Nama	Nilai ulangan harian			
		1	2	3	4
1	DELIANA PUSPITASARI	64	40	76	43
2	DEWI ANIDA	60	64	71	47
3	DIAN ANGGRAINI	68	72	76	65
4	DIMAS BAGUS S	52	68	76	40
5	DIMAS ILHAM	68	68	76	67
6	DHIKA SWASTIKA	68	60	75	63
7	DIOVANI SULHAN Z	64	68	76	50
8	ECA JULIA PUTRI	48	28	75	47
9	ERA NUR LATHIFAH	72	64	76	80
10	ERITA DESI NS	68	64	75	80
11	FADHEL BAZAR MEHR	56	68	76	47
12	FAIZ FADHLLURAHMAN	48	72	74	67
13	FAIZAL AL FAJRI NJ	76	68	75	70
14	FARANISANINGRUM	64	68	75	63
15	FARHAN DHIYULHAQ	68	68	75	57
16	FARIS HIDAYATULOH	44	40	60	70
17	FATHUL WIANDARU	56	48	75	40
18	FATHAN ARIZQY	52	76	74	50
19	FERI CANDRA Y	52	64	70	43
20	FITRIA WULANDARI	76	72	70	73
21	GILANG RAMADHAN	64	76	60	73
22	GILANG RIZKY R	68	72	65	67
23	GILANG SAYUTI S	60	52	75	47
24	HARJUNA DIAN P	68	68	75	60
25	HARMAS NUR PRASTANTYO	48	24	70	70
26	HASNA AULIA	72	52	75	63
27	HASNA NUR	44	64	75	58
28	ISWIKA GIGIH	56	68	76	67
29	IZZATUSY SYARIFAH	60	60	75	73
30	KARINA HANA P	68	60	75	63
31	LAILA KHOIRUNISA	90	68	75	57
32	LUTFIA IMANI MAHESWARI	56	48	75	43
Rata-rata nilai ulangan harian		61,81	61	73,34	59,46
Jumlah siswa yang tidak lulus KKM		29 Siswa	30 Siswa	24 Siswa	30 Siswa

Materi Pelajaran :

1. Dinamika Rotasi dan Keseimbangan Benda Tegar
2. Fluida
3. Teori Kinetik Gas
4. Termodinamik

Kelas XI IPA 3

No	Nama	Nilai ulangan harian			
		1	2	3	4
1	LYLY NUR INDAH	25	50	41	62
2	M AGUNG WIYONO	45	50	58	57
3	MAURIZKY HAFIZHA H	59	70	74	70
4	MEIWIGA INDAH	26	65	56	70
5	MIRA ULYATUS S	66	65	70	81
6	M BAGUS PERWIRA	31	60	68	51
7	M ADITYA YUDA	40	75	68	27
8	M AHNAF ANANTA	50	45	50	60
9	M ALFIAN DARMAWAN	71	80	68	56
10	M ANDY ALFARIZ	62	80	58	74
11	M DIAN PERDANA	99	80	98	48
12	M EKA KEVIN A	98	70	93	69
13	M FAJAR SATRIATAMA	75	80	74	68
14	M MIFTAHURRAHIM	65	55	74	56
15	M NUR RSYAD MAULANA	99	80	93	78
16	MULIANA PUSPITA S	74	50	45	36
17	NADA APRILIA NA	61	70	70	71
18	NADIA FITRIANA DEWI	66	75	74	91
19	NADIANTANTRI SP	53	50	61	61
20	NADYA TIARA PUTRI	45	70	58	60
21	NATASHA BERLINNETA	69	70	48	92
22	NINDYA RIZKI AMELIA	66	50	45	73
23	NOVI AGUSTINA NK	58	60	70	56
24	NGRAHENI RAHMADANTI	38	60	59	82
25	NUR HAYATI	60	40	50	72
26	NURIA MAHDA	67	80	59	62
27	OKTAVERA ANI DN	52	50	38	66
28	PANJI RIDHORY SANDY	51	30	56	60
29	QORRY PANGESTU	95	90	77	91
30	RADEN AJENG SUGIH RF	38	80	77	66
Rata-rata nilai		60,13	64,33	64,33	65,53
Jumlah siswa yang nilainya dibawah KKM		26 siswa	22 siswa	25 Siswa	25 siswa

Materi Pelajaran :

1. Dinamika Rotasi dan Kesetimbangan Benda Tegar
2. Fluida
3. Teori Kinetik Gas
4. Thermodinamika

Kelas XI IPA 4

No	Nama	Nilai ulangan harian			
		1	2	3	4
1	CHRISTOPHORUS AW	23	40	57	48
2	RADEN EKA HAFIZHAENUSA R	74	45	48	88
3	RAHARJO GIRI SUBEKTI	10	50	63	59
4	RAHMAT ABDILLAH FATHIN	27	40	50	40
5	RANGGA PUTRA SP	56	50	77	62
6	RATU EVA KURNIANINGRUM	91	90	90	91
7	RAVIANO OSYA PP	61	70	60	58
8	REFRI SUNU HERLAMBANG	68	50	38	58
9	REGANANDA INTAN PS	47	70	59	64
10	REZA ADITYA NUGROHO	57	55	60	67
11	RIO TATA SUKMA BINTARA	57	75	57	82
12	RIZKI NURAINI R	86	50	98	75
13	SALSABILA FAIZA PUTRI	61	55	70	50
14	SELY TRIPITASARI I	54	70	65	78
15	SHELY KUSUMA DEWI	92	75	60	68
16	STEVAN HARY LAKSONO	26	35	54	46
17	SUKMA PITALOKA	52	50	56	37
18	TIARA AULIA	87	70	54	76
19	VANNIA PUTRI LARASATI	88	75	83	76
20	VANYA SYIFA AMALIA	42	60	56	58
21	VERREL IMANSYAH P	20	20	46	28
22	WAHYU ANITA	61	75	49	40
23	WAHYU TIMUR PRIBADI	49	40	85	40
24	WURI ANDINA	50	70	82	91
25	YANUARI EDI P	93	60	70	54
26	YIGA DIOVANI	81	45	54	74
27	ZUSTIN NUR FITRIANI	35	45	46	40
28	ERNAWATI KURNIANINGRUM	46	30	59	38
29	ANISA DWININGTYAS	70	40	39	62
30	NADYA AYU PRADIPTA	46	30	49	32
31	YUSUF SYAFI MUHAMMAD	62	70	26	32
Rata-rata nilai ulangan harian		57,16	54,83	60	58,28
Jumlah siswa yang nilainya tidak lulus KKM		24 Siswa	30 Siswa	26 siswa	24 siswa

Materi Pelajaran :

1. Dinamika Rotasi dan Keseimbangan Benda Tegar
2. Fluida
3. Teori Kinetik Gas
4. Termodinamika

Kelas	Rata-rata nilai ulangan harian			
	1	2	3	4
XI IPA 1	52,13	46,45	72,96	50,41
XI IPA 2	61,81	61	73,34	59,46
XI IPA 3	60,13	64,33	64,33	65,53
XI IPA 4	57,16	54,83	60	58,28
Rata-rata	57,80	56,65	67,65	58,42

Kelas	Jumlah siswa yang tidak lulus KKM			
	1	2	3	4
XI IPA 1	28 siswa	30 siswa	26 siswa	31 siswa
XI IPA 2	29 siswa	30 siswa	24 siswa	30 siswa
XI IPA 3	26 siswa	22 siswa	25 siswa	25 siswa
XI IPA 4	24 siswa	30 siswa	26 siswa	25 siswa
Total	107 siswa	112 siswa	102 siswa	111 siswa
Persentase	86, 29%	90,32%	82,25 %	89,51 %

Lampiran 1.5

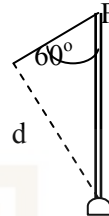
SOAL ULANGAN HARIAN MATA PELAJARAN FISIKA

Dinamika Rotasi dan Kestimbangan Benda Tegar

Pilih satu jawaban yang benar

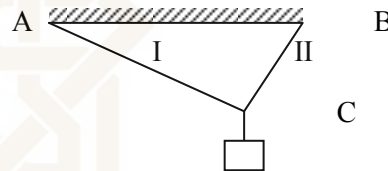
1. Bila besar gaya 1 DN dan panjang batang 2 m, maka besarnya torsi adalah ... N.m.

- a. $-10\sqrt{3}$
- b. $+10\sqrt{3}$
- c. -10
- d. +10
- e. -20



2. Pada sistem $AC = 4$ dm, $BC = 3$ dm dan $AB = 5$ dm. $m = 1,5$ kg
Tegangan tali I dan II, besarnya masing-masing ...

- a. 4 N dan 6 N
- b. 6 N dan 8 N
- c. 8 N dan 6 N
- d. 9 N dan 12 N
- e. 12 N dan 9 N

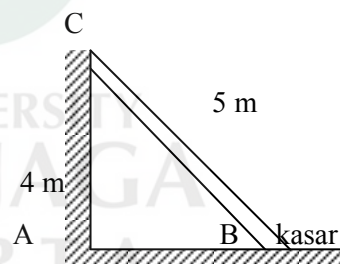


3. Suatu batang pemikul AB panjangnya 90 cm, beratnya diabaikan. Beban yang dipikul di A 40 kg dan di B 35 kg. Supaya seimbang titik tumpu terhadap A jaraknya ...

- a. 40 cm
- b. 42 cm
- c. 45 cm
- d. 50 cm
- e. 60 cm

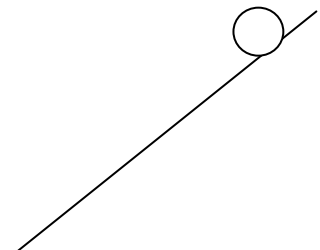
4. Sebuah tangga di pasang pada dinding seperti gambar. Pada saat tangga tepat akan menggeser, maka koefisien gesekan ujung B dengan lantai ...

- a. $\frac{1}{8}$
- b. $\frac{2}{8}$
- c. $\frac{3}{8}$
- d. $\frac{3}{5}$
- e. $\frac{4}{5}$

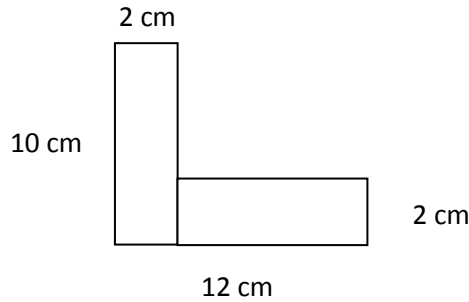


5. Suatu silinder pejal menggelinding seperti pada gambar, kecepatannya di titik terendah memenuhi

- a. $\sqrt{\frac{4}{3}gh}$
- b. $\sqrt{\frac{1}{2}gh}$
- c. $\sqrt{\frac{3}{5}gh}$
- d. $\sqrt{\frac{2}{3}gh}$
- e. $\sqrt{\frac{5}{3}gh}$



6. Sebuah benda dalam keadaan seimbang, kemudian diberikan gangguan kecil. Jika saat gangguan dihilangkan benda dapat kembali ke keadaan seimbangnya. Keseimbangan ini disebut.....
- Keseimbangan translasi
 - Keseimbangan stabil
 - Keseimbangan labil
 - Keseimbangan independen
 - Keseimbangan rotasi
7. Sebuah batu gerinda memiliki massa 4 kg dan jari-jari 10 cm, ketika sebuah momen gaya tetap dikerjakan, batu gerinda mencapai kecepatan sudut 1200 rpm dalam 20 s. Jika pada saat awal batu gerinda dalam keadaan diam dan bentuknya berupa silinder pejal, maka besar momen gayanya adalah.... Nm.
- $8\pi \times 10^{-2}$
 - $4\pi \times 10^{-2}$
 - $2\pi \times 10^{-2}$
 - $8\pi \times 10^{-4}$
 - $4\pi \times 10^{-4}$
8. Sebuah bola pejal bertranslasi dan berotasi dengan kecepatan linear dan kecepatan sudut berturut-turut adalah v dan ω . Energi kinetik total bola tersebut adalah....
- $\frac{6}{10}mv^2$
 - $\frac{7}{10}mv^2$
 - $\frac{8}{10}mv^2$
 - $\frac{9}{10}mv^2$
 - $\frac{11}{10}mv^2$
9. Suatu partikel bergerak melingkar dengan kecepatan sudut 10 rad/s. Jika massa partikel 2 g dan momentum sudutnya $8 \times 10^{-6} \text{ kg m}^2/\text{s}^2$, jari-jari lintasannya adalah..
- 2 cm
 - 4 cm
 - 6 cm
 - 8 cm
 - 10 cm
10. Pada saat beban menumbuk lantai, laju sudut dari katrol adalah
- 5 rad/s
 - 10 rad/s
 - 15 rad/s
 - 20 rad/s
 - 30 rad/s
11. Cincin tipis bermassa M menggelinding tanpa slip pada bidang yang kemiringannya α terhadap horisontal. Percepatan cincin tersebut.....
- $Mg \sin \alpha$
 - $2Mg \sin \alpha$
 - $\frac{1}{2} Mg \sin \alpha$
 - $g \sin \alpha$
 - $\frac{1}{2} g \sin \alpha$
12. Tiga buah gaya bekerja pada tongkat yang massanya diabaikan. $F_1 = 10 \text{ N}$, $F_2 = 30 \text{ N}$ dan $F_3 = 10 \text{ N}$, jarak antara F_1 dan F_2 adalah 2 m dan jarak antara F_2 dan F_3 adalah 3 m. Jika tongkat dalam keadaan seimbang, maka letak titik tangkap Resultan terhadap titik A adalah....
- 7,4 m
 - 6,4 m
 - 4,2 m
 - 2,2 m
 - 1,5 m
13. Koordinat titik berat bidang terhadap titik A adalah



- | | |
|----------|----------|
| a. (4,3) | d. (5,3) |
| b. (4,4) | e. (3,5) |
| c. (3,4) | |

14. Titik berat sebuah benda ada kemungkinan terletak di :

1. dalam benda
2. permukaan benda
3. luar benda

Yang benar adalah ketentuan.....

- | | |
|--------------|------------|
| a. 1 saja | d. 2 dan 3 |
| b. 1 dan 2 | e. 3 saja |
| c. 1,2 dan 3 | |

15. Pada jenis kendaraan berikut, jika bergeak pada jalan yang miring manakah yang memiliki keseimbangan stabil terbesar?

- | | |
|----------------|-----------------|
| a. truk | d. Sepeda |
| b. bis tingkat | e. Sepeda motor |
| c. mobil balap | |

16. Seorang atlet loncat indah menekuk kedua lututnya saat berada pada posisi tertentu di udara sebelum jatuh terjun ke dalam air. Pada posisi tersebut...

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| a. momentum angulernya nol | d. momen gayanya terbesar |
| b. momen inersianya terkecil | e. percepatan sudutnya nol |
| c. laju angulernya terkecil | |

17. Suatu momen gaya sebesar 100 Nm memberikan putaran sebanyak 100 rpm. Kerja yang dilakukan pada benda dalam selang waktu tersebut....

- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| a. $2\pi \times 10^4$ J | d. 2×10^3 J |
| b. $\pi \times 10^4$ J | e. 1×10^3 J |
| c. $\frac{1}{2} \times 10^3$ J | |

18. Massa di dalam gerak linear memiliki kesamaan dalam gerak rotasi, yaitu besaran

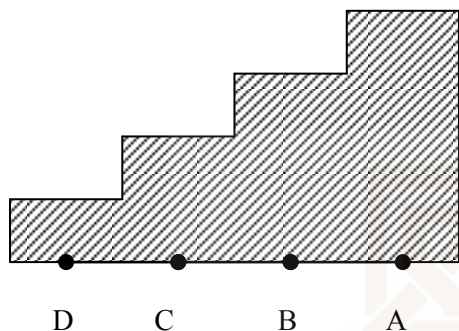
- | | |
|-------------------|----------|
| a. Momentum sudut | d. Torsi |
| b. Momen gaya | e. Berat |
| c. Momen Inersia | |

19. Roda sebuah mesin mula-mula dalam keadaan diam, kemudian diberi energi sebanyak 4000 J sehingga roda berputar dengan laju angular 200 rad/s. Jika tidak ada energi yang hilang, momen inersia roda tersebut adalah....
- a. 10 kg m^2
 - b. $0,2 \text{ kg m}^2$
 - c. $0,2 \text{ kg m}^{-2}$
 - d. $0,1 \text{ kg m}^2$
 - e. $0,1 \text{ kg m}^{-2}$
20. Roda yang memiliki momen inersia $5 \times 10^{-3} \text{ kgm}^2$ berotasi dengan 20 putaran per sekon. Torsi yang diperlukan untuk menghentikan putaran roda dalam 10 sekon adalah
- a. $\pi \times 10^{-2} \text{ Nm}$
 - b. $2 \pi \times 10^{-2} \text{ Nm}$
 - c. $4 \pi \times 10^{-2} \text{ Nm}$
 - d. $\pi/2 \times 10^2 \text{ Nm}$
 - e. $\pi \times 10^2 \text{ Nm}$

SOAL ULANGAN FLUIDA

1. Tekanan hidrostatik tidak ditentukan oleh ...
 - a. Luas dasar tabung
 - b. Jenis zat cair
 - c. Percepatan gravitasi
 - d. Kedalaman zat cair
 - e. Massa jenis zat cair

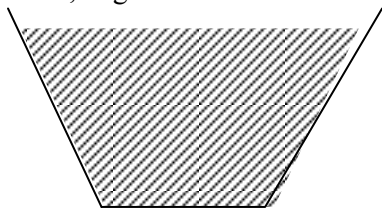
2.



Dari gambar di atas pernyataan yang benar adalah ...

- a. Tekanan hidrostatik di A > di B
 - b. Tekanan hidrostatik di B > di C
 - c. Tekanan hidrostatik di B < di D
 - d. Tekanan hidrostatik di A < di D
 - e. Tekanan hidrostatik di B = di D
3. Tekanan hidrostatik pada dasar tabung yang berisi air sedalam 3 dm adalah ...
 - a. 3 Nm^{-2}
 - b. 30 Nm^{-2}
 - c. 300 Nm^{-2}
 - d. 3.000 Nm^{-2}
 - e. 30.000 Nm^{-2}
 4. Pipa U mula-mula diisi dengan air raksa yang massa jenisnya $13,6 \text{ g cm}^{-3}$. Kaki kiri diisi dengan cairan setinggi 20 cm, sehingga perbedaan permukaan air raksa kedua kaki 1 cm. Massa jenis cairan itu adalah ...
 - a. $7,8 \text{ g cm}^{-3}$
 - b. $6,8 \text{ g cm}^{-3}$
 - c. $5,8 \text{ g cm}^{-3}$
 - d. $0,68 \text{ g cm}^{-3}$
 - e. $0,58 \text{ g cm}^{-3}$

5.

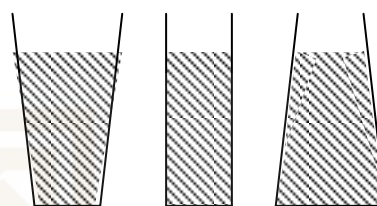


Sebuah bejana berbentuk seperti pada gambar di atas, berisi air ($\rho = 1000 \text{ kg m}^{-3}$)

³). Luas alas tabung itu adalah 40 cm^2 , jika tabung berisi air setinggi 25 cm, gaya hidrostatik yang bekerja pada dasar tabung adalah ...

- a. 60 N
- b. 40 N
- c. 30 N
- d. 20 N
- e. 10 N

6.



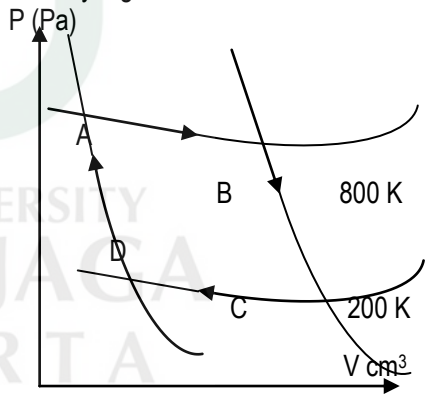
A B C

Dari ketiga tabung seperti pada gambar luas alas tabung $A < B < C$ berisi zat cair yang sama dan tingginya pun sama, pernyataan di bawah ini yang benar adalah ...

- a. Gaya hidrostatik di A > B, tekanan hidrostatik A < B
 - b. Gaya hidrostatik di A = B, tekanan hidrostatik A > B
 - c. Gaya hidrostatik di A < B, tekanan hidrostatik A = B
 - d. Gaya hidrostatik di B = C, tekanan hidrostatik A = B
 - e. Gaya hidrostatik di A < B, tekanan hidrostatik A < B
7. Luas penampang tabung kecil pada pompa hidrolik 10 cm^2 , yang besar $0,5 \text{ m}^2$. Jika pada pengisap pipa yang kecil diberi gaya 100 N, maka tekanan yang terjadi pada pengisap yang besar adalah ...
 - a. 10^5 Nm^{-2}
 - b. $5 \cdot 10^4 \text{ Nm}^{-2}$
 - c. 10^4 Nm^{-2}
 - d. $5 \cdot 10^3 \text{ Nm}^{-2}$
 - e. 10^3 Nm^{-2}
 8. Besarnya gaya ke atas yang dialami oleh sepotong tembaga volume 200 cm^3 yang

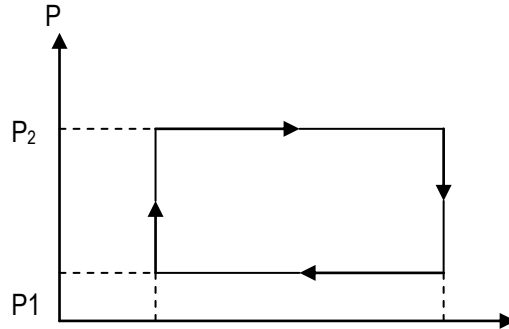
- berada di dalam minyak yang massa jenisnya $0,8 \text{ gcm}^{-3}$ adalah ...
- 20 N
 - 16 N
 - 12 N
 - 1,2 N
 - 1,6 N
9. Berat 21 kg besi yang volumenya 3 dm^3 di dalam air yang massa jenisnya 1 gcm^{-3} adalah ...
- 180 N
 - 210 N
 - 7.000 N
 - 8.000 N
 - 21.000 N
10. Venturimeter merupakan alat pengukur ...
- Kecepatan sepeda motor
 - Kecepatan aliran zat cair
 - Tekanan gas
 - Kekentalan air
 - Tekanan udara
11. Pesawat terbang dapat meng-angkasa karena ...
- Gaya angkat mesin pesawat terbang
 - Titik berat pesawat terbang di belakang
 - Perbedaan kecepatan aliran udara di atas dengan di bawah pesawat terbang
 - Perubahan momentum pesawat terbang
 - Berat udara yang dipindahkan lebih besar daripada berat pesawat terbang
12. Pernyataan ini benar untuk fluida ideal, kecuali ...
- Fluida itu tidak kompresibel
 - Tidak ada gaya gesekan antar molekul
 - Alirannya turbulen
 - Antara dinding tabung dengan fluida tidak terjadi gesekan
 - Alirannya stasioner
13. Debit air dalam saluran yang bergaris tengah 2 m, dan air mengalir dengan kecepatan 5 ms^{-2} adalah ...
- $15,7 \text{ m}^3$
 - $14,2 \text{ m}^3$
 - $12,3 \text{ m}^3$
 - $11,4 \text{ m}^3$
 - $10,2 \text{ m}^3$
14. Air mengalir di dalam pipa yang mendatar. Pipa ini mempunyai dua macam penampang, masing-masing luasnya 20 cm^2 dan 10 cm^2 . Jika kecepatan aliran air pada penampang yang besar 3 m^{-1} , maka kecepatan aliran air di penampang yang kecil adalah ...
- $1,5 \text{ ms}^{-1}$
 - 2 ms^{-1}
 - $2,5 \text{ ms}^{-1}$
 - 3 ms^{-1}
 - 6 ms^{-1}
15. Suatu bak yang penampangnya dianggap sangat luas berisi air, pada salah satu titik pada dinding bak yang berada 60 cm di atas dasar bak terdapat lubang kebocoran yang sempit ($g = 10 \text{ m/det}^2$) maka kecepatan pancaran air pada saat tinggi air 80 cm di atas dasar bak ialah ...
- 0,5 m/det
 - 1,0 m/det
 - 1,5 m/det
 - 2,0 m/det
 - 2,5 m/det

ULANGAN TERMODINAMIKA

1. Suatu gas volumenya $0,5 \text{ m}^3$ perlahan-lahan dipanaskan pada tekanan tetap sehingga volumenya menjadi $1,5 \text{ m}^3$. Jika usaha luar gas tersebut $6 \times 10^5 \text{ joule}$, maka tekanan gas adalah ...
 - a. $12 \times 10^5 \text{ Pa}$
 - b. $9 \times 10^5 \text{ Pa}$
 - c. $6 \times 10^5 \text{ Pa}$
 - d. $3 \times 10^5 \text{ Pa}$
 - e. $1 \times 10^5 \text{ Pa}$
2. Suatu bejana yang tertutup dengan dinding adiabatik volumenya dapat diubah-ubah. Mula-mula bejana itu berisi air $0,01 \text{ liter}$ dan uap jenuh 1 liter . Jika volumenya diperkecil pada suhu yang konstan, maka
 - 1) Volume air bertambah
 - 2) Volume uap berkurang
 - 3) Tekanan uap berkurang
 - 4) Tekanan air bertambah
 Pernyataan yang benar adalah ...
 - a. 1, 2, 3
 - b. 1 dan 3
 - c. 2 dan 4
 - d. 4 saja
 - e. 1, 2, 3, 4
3. Suatu gas volumenya $0,06 \text{ m}^3$. Secara perlahan volume gas itu naik pada tekanan tetap 200.000 N/m^2 sehingga menjadi 3 kali semula. Usaha luar yang dilakukan gas tersebut adalah ...
 - a. $6,0 \times 10^4 \text{ J}$
 - b. $9,0 \times 10^4 \text{ J}$
 - c. $1,2 \times 10^4 \text{ J}$
 - d. $1,8 \times 10^4 \text{ J}$
 - e. $2,4 \times 10^4 \text{ J}$
4. Jika sejumlah gas dipanaskan pada volume tetap, maka ...
 - a. Gas melakukan usaha luar
 - b. Jarak antarmolekul berkurang
 - c. Gas tidak melakukan usaha luar
 - d. Jarak antarmolekul bertambah
 - e. Molekul-molekul gas bertambah
5. Pemuaian tanpa pertukaran kalor dengan lingkungan disebut ...
 - a. Isotermik
 - b. Isobarik
 - c. Isokhorik
 - d. Adiabatik
 - e. Isometrik
6. Suatu sistem mengalami proses adiabatik. Pada sistem dilakukan usaha 100 J . Jika perubahan energi dalam sistem adalah ΔU dan kalor yang diserap sistem adalah Q , maka ...
 - a. $\Delta U = -100 \text{ J}$
 - b. $\Delta U = 100 \text{ J}$
 - c. $\Delta U = 10 \text{ J}$
 - d. $Q = 0$
 - e. $\Delta U + Q = -100 \text{ J}$
7. Suatu gas dalam ruang tertutup dipanasi sehingga gas memuai dan melakukan usaha luar sebesar 1.400 J . Bila selama pemuaian gas menyerap kalor sebanyak 1.600 J , berapakah kenaikan energi dalam gas adalah
 - a. -200 J
 - b. 200 J
 - c. 1000 J
 - d. 2000 J
 - e. 3000 J
8. Pada proses isokhoris, terdapat sistem yang memberikan panas sebesar 650 J besarnya energi dalam adalah ...
 - a. 1300 J
 - b. 650 J
 - c. 325 J
 - d. -650 J
 - e. -1300 J
9. Jika kalor yang diserap 800 joule , maka usaha yang dilakukan sistem adalah ...
 
 - a. 400 joule
 - b. 600 joule
 - c. 800 joule
 - d. 1000 joule
 - e. 1200 joule
10. Sebuah mesin carnot setiap siklus menyerap kalor 2750 J dari reservoir suhu tinggi. Jika mesin beroperasi di antara suhu 400 K dan 800 K , usaha yang dilakukan mesin setiap siklusnya adalah ...
 - a. 5500 J
 - d. 2750 J

- b. 4750 J e. 1375 J
c. 3500 J
11. Hk.I termodinamika menyatakan bahwa ...
a. Kalor tidak dapat masuk ke dalam dan ke luar dari suatu system
b. Energi adalah kekal
c. Energi dalam adalah kekal
d. Suhu adalah tetap
e. Sistem tidak mendapat usaha dari luar
12. Suatu mesin menerima 200 kalori dari sebuah reservoir bersuhu 400 K dan melepaskan 175 kalori ke seluruh reservoir lain yang suhunya 320 K. Efisiensi mesin itu adalah ...
a. 12,5% d. 25,0%
b. 14,3% e. 87,5%
c. 20,0%
13. Mesin Carnot mengambil panas 600 kalori dari sumber panas yang suhunya 600 K dan melepaskan panas pada lingkungan yang bersuhu 400 K. Usaha yang dihasilkan adalah ...
a. 400 kalori
b. 360 kalori
c. 240 kalori
d. 200 kalori
e. 100 kalori
14. Reservoir suatu mesin Carnot bersuhu 800 K dan 400 K. Jika mesin tersebut melakukan usaha 1000 J, maka panas yang diserap mesin adalah ...
a. 500 J
b. 1500 J
c. 2000 J
d. 2500 J
e. 3000 J
15. Perhatikan pernyataan berikut:
1) Pada proses isothermis $Q = -W$
2) Pada proses adiabatik $\Delta U = W$
3) Pada proses isobarik $\Delta U = Q - W$
4) Pada proses isokhoris $\Delta U = Q$
Keterangan:
 Q = jumlah kalori
 ΔU = usaha dalam
 W = usaha luar
Pernyataan yang sesuai dengan proses termodinamika adalah ...
a. 1, 2, dan 3
b. 1 dan 2
- c. 3 dan 4
d. 4
e. 1, 2, 3, dan 4
16. Sebuah mesin Carnot bekerja diantara dua reservoir bersuhu 527°C dan 127°C. Apabila reservoir suhu tinggi diturunkan menjadi 227°C, maka efisiensi mula-mula dan terakhir masing-masing adalah ...
a. 30% dan 20%
b. 40% dan 20%
c. 50% dan 20%
d. 50% dan 30%
e. 60% dan 40%
17. Sebuah lemari es memiliki koefisien daya guna 6. Jika suhu ruang di luar lemari adalah 28°C, maka suhu di dalam lemari adalah ...
a. -3° C
b. -5° C
c. -7° C
d. -10° C
e. -15° C
18. Suatu mesin akan menghasilkan usaha sebesar 20 J untuk setiap 50 joule energi termal yang diterima. Efisiensi mesin tersebut adalah ...
a. 70%
b. 50%
c. 40%
d. 30%
e. 20%
19. Gas helium bervolume 4 m³ dan bersuhu 127°C didinginkan secara isobarik sampai mencapai suhu 27°C. Jika tetapan gas selama proses 2×10^5 Pa, maka besar usaha luar adalah ...
a. 8×10^5 joule, dilakukan oleh gas
b. 6×10^5 joule, dilakukan oleh gas
c. 6×10^5 joule, dilakukan oleh gas
d. 2×10^5 joule, dilakukan oleh gas
e. 6×10^5 joule, dilakukan oleh gas
20. Mesin Carnot bekerja antara reservoir 500 K dan reservoir dingin 270 K. Jika menghasilkan kerja 368 J, maka mesin Carnot tersebut akan melepaskan kalor sebesar ...
a. 432 J
b. 600 J
c. 680 J
d. 736 J
e. 800 J
21. Gb. di bawah ini menunjukkan siklus suatu gas ideal. Jika $P_1 = 10^5$ Pa, $P_2 = 4 \times 10^5$ Pa,

$V_1 = 100 \text{ cm}^3$, dan $V_2 = 300 \text{ cm}^3$, maka kerja yang dilakukan oleh gas ideal itu adalah ...



- a. 8.000 J
 - b. 6.000 J
 - c. 4.000 J
 - d. 3.000 J
 - e. 2.000 J
22. Sebuah mesin Carnot yang bekerja antara suhu 27°C dan 227°C digunakan untuk menggerakkan sebuah generator yang mempunyai tegangan keluaran 220 V. Jika mesin Carnot itu menyrap panas 5.500 J/s, maka arus maksimum yang keluar dari generator adalah ...
- a. 2,75 A
 - b. 10 A
 - c. 15 A
 - d. 22 A
 - e. 25 A
23. Dalam siklus Carnot terdapat empat proses, yaitu ...
- a. Ekspansi isothermal, ekspansi adiabatik, kompresi isothermal, dan kompresi adiabatik
 - b. Kompresi isothermal, kompresi adiabatik, ekspansi isothermal, dan ekspansi adiabatik
 - c. Ekspansi isokhorik, ekspansi adiabatik, kompresi isokhorik, dan kompresi adiabatik
 - d. Ekspansi isobarik, ekspansi adiabatik, kompresi isobarik, dan kompresi adiabatik
 - e. Kompresi isobarik, ekspansi adiabatik, kompresi isobarik, dan kompresi adiabatik
24. Perumusan hukum I Termodinamika untuk proses adiabatik adalah ...
- a. $\Delta U = 0$
 - b. $\Delta U = Q$
 - c. $\Delta U = W$
 - d. $\Delta U = -Q$
 - e. $\Delta U = -W$
25. Jika suatu sistem gas ideal mengalami kompresi pada suhu tetap, maka ...
- a. Panas keluar dari sistem
 - b. Energi dalam sistem tidak berubah
 - c. Kerja yang dilakukan pada sistem sama dengan nol
 - d. Panas keluar dari sistem dan energi dalam sistem tidak berubah
 - e. Panas keluar dari sistem dan kerja yang dilakukan pada sistem sama dengan nol

ULANGAN HARIAN

TEORI KINETIK GAS

1. Persamaan keadaan gas ideal dituliskan dalam bentuk $PV/T = \text{konstan}$, akan bergantung pada ...
 - A. suhu gas
 - B. jenis partikel
 - C. volume gas
 - D. jumlah partikel
 - E. tekanan gas
2. Partikel gas ideal mempunyai sifat sebagai berikut, kecuali ...
 - A. selalu bergerak
 - B. tidak saling tarik menarik
 - C. bertumbukan lenting sempurna
 - D. tersebar merata di seluruh ruang
 - E. tidak mengikuti hukum Newton
3. Persamaan keadaan gas ditentukan oleh:
 - I. suhu
 - II. tekanan
 - III. volume
 - IV. kerapatan
 Pernyataan yang benar adalah ...
 - A. I, II
 - B. I, III
 - C. II, IV
 - D. I, II, III
 - E. I, II, III, IV
4. Volume gas yang dijadikan setengah mula-mula, maka tekannya akan menjadi ...
 - A. tetap
 - B. $\frac{1}{2}$ semula
 - C. 2 kali semula
 - D. 4 kali semula
 - E. 8 kali semula
5. Bila gas tunduk pada hukum Boyle, maka bila isi gas dijadikan setengahnya maka tekanan akan bertambah lipat dua. Hal ini disebabkan oleh ...
 - A. molekul-molekul merapat sehingga kerapatannya menjadi dua kali
 - B. molekul-molekul bergetar dua kali lebih cepat
 - C. molekul-molekul beratnya menjadi dua kali
 - D. banyaknya molekul menjadi dua kali
 - E. energi kinetik molekul-molekul menjadi dua kali
6. Suatu jenis zat menempati volume 100 cm^3 pada suhu 0°C dan tekanan 1 atm. Jika suhu dijadikan 50°C , maka tekanan dijadikan 2 atm, maka volume gas menjadi ...
 - A. 118,3
 - B. 84,5
 - C. 59,2
 - D. 45,5
 - E. 38,4
7. Jika volume gas ideal diperbesar dua kali volume semula, ternyata energi dalamnya menjadi empat kali semula. Berarti tekanan gas tersebut menjadi ... kali semula.
 - A. 4
 - B. 2
 - C. 1
 - D. $\frac{1}{2}$
 - E. $\frac{1}{4}$
8. Jika $k = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$, maka energi kinetik sebuah atom helium pada suhu 27°C adalah ... $\times 10^{-21} \text{ J}$.
 - A. 2,07
 - B. 4,14
 - C. 5,59
 - D. 6,21
 - E. 12,42
9. Energi dalam gas ideal merupakan fungsi ...
 - A. volume
 - B. tekanan
 - C. temperatur
 - D. volume dan temperatur
 - E. tekanan dan temperatur
10. Bila dalam ruang tertutup, gas digunakan sampai $T \text{ K}$, maka ...
 - A. E_p molekul makin kecil
 - B. E_k molekul – $\frac{2}{3} \text{ NKT}$
 - C. E_k molekul – $\frac{3}{2} \text{ NKT}$
 - D. Tekanan gas tetap
 - E. Volume gas bertambah
11. Suhu gas dalam ruang tertutup 27°C . Jika energi kinetik partikel-partikel gas diubah menjadi empat kali semula, maka suhunya sekarang adalah ... $^\circ\text{C}$
 - A. 81
 - B. 108

- C. 800
D. 900
E. 1.200
12. Suatu gas ideal tekanannya 30 N/m^2 , volumenya 1,38 liter dan suhunya 27°C . Jumlah partikel gas ... ($k = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$)
A. 10^{18} partikel
B. 10^{19} partikel
C. 10^{20} partikel
D. 10^{22} partikel
E. 10^{23} partikel
13. Pada molekul oksigen yang suhunya 127°C , agar v_{rms} nya menjadi dua kalinya, maka suhunya harus dinaikkan menjadi ... K.
A. 254
B. 327
C. 400
D. 527
E. 1.600
14. Jika gas diatomic mengalami kenaikan suhu, maka yang mengalami peningkatan:
I. Energi dalam
II. Energi rotasi
III. Ek translasi
IV. Energi vibrasi
Pernyataan yang benar adalah ...
A. I, II, III
B. I, III
C. II, IV
D. IV saja
E. Semua benar
15. Energi dalam dari 1 mol gas pada suhu 73°C ($k = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$ dan $N_A = 6,025 \times 10^{23} \text{ molekul/mol}$) adalah ... KJ
A. 5
B. 4
C. 3,5
D. 2,5
E. 2
16. Pada keadaan normal gas dengan massa jenis 10 kg/m^3 dan tekanan $3 \times 10^3 \text{ N/m}^2$, akan mempunyai kecepatan rata-rata ... m/dt.
A. 3
B. 30
C. 300
D. 3.000
E. 30.000
17. Gas monoatomik mempunyai derajat kebebasan ...
A. 9
B. 7
C. 5
D. 3
E. 1
18. Jika massa jenis gas = ρ , tekanan gas = p , maka besarnya kecepatan rata-rata gas $V_{\text{rms}} = \dots$
A. $\sqrt{\rho \cdot p}$
B. $\sqrt{\rho/p}$
C. $\sqrt{p/\rho}$
D. $\sqrt{3p/\rho}$
E. $\sqrt{\rho/3p}$
19. Gas oksigen pada suhu 10°C dan tekanan 1 atm volumenya 40ℓ. Saat tekanannya $120 \cdot 10^3 \text{ N/m}$ dan suhunya 100°C , volumenya menjadi ...
A. $4,4 \times 10^{-1}$
B. $4,4 \times 10^{-2}$
C. $4,4 \times 10^{-3}$
D. $4,4 \times 10^{-4}$
E. $4,4 \times 10^{-5}$
20. Gas oksigen yang massanya 64 gr pada suhu 27°C mempunyai energi total yang besarnya ... ($R = 8,31 \text{ J/mol.K}$, $\text{MrO}_2 = 32 \text{ gr/mol}$).
A. $1,25 \cdot 10^5 \text{ J}$
B. $1,5 \cdot 10^5 \text{ J}$
C. $1,25 \cdot 10^4 \text{ J}$
D. $1,5 \cdot 10^4 \text{ J}$
E. $1,25 \cdot 10^3 \text{ J}$
21. Pernyataan berikut bukan merupakan sifat anggapan untuk gas ideal ...
A. molekul jumlahnya sedikit
B. molekul-molekul tunduk pada Hukum Newton tentang gerak
C. tumbukan molekul adalah tumbukan lenting sempurna
D. jarak pisah antar molekul jauh lebih besar dari ukurannya
E. tidak ada gaya tarik antara partikel-partikel gas, kecuali saat tumbukan

22. Satu molekul oksigen dan nitrogen memiliki suhu dan tekanan yang sama, maka
- Jumlah molekul keduanya sama
 - Laju rata-rata keduanya sama
 - Volume keduanya sama
 - Massa jenis keduanya sama
- Pernyataan yang benar adalah ...
- I, II, III
 - I, III
 - II, IV
 - IV
 - I, II, III, IV
23. Suhu awal gas adalah 100 K. Agar laju rata-rata molekul-molekulnya menjadi dua kali semula, maka gas harus dipanasi sampai suhunya menjadi ...
- 141 K
 - 200 K
 - 282 K
 - 400 K
 - 800 K
24. Perbandingan antara energi kinetik rata-rata gas diatomik dan monoatomik pada suhu kamar adalah
- 1 : 1
 - 3 : 2
 - 5 : 3
 - 2 : 1
 - 5 : 2
25. Berapa tekanan gas, jika volumenya 60 L, jumlah mol (n) = 3 mol dan mempunyai suhu 27°C ? ($R = 8,315 \text{ J/mol.K}$).
- 2,39 atm
 - 2,18 atm
 - 1,89 atm
 - 1,47 atm
 - 1,24 atm
26. 16 gr gas O_2 ($M = 32 \text{ gr/mol}$) berada pada tekanan 1 atm dan suhu 27°C . Tentukan volume gas jika $R = 8,314 \text{ J/mol K}$!
- $0,125 \text{ m}^3$
 - $0,155 \text{ m}^3$
 - $1,125 \text{ m}^3$
 - $2,3 \text{ m}^3$
 - $0,0125 \text{ m}^3$
27. Gas dalam ruangan tertutup yang bervolume 20.000 liter dan suhu 27°C memiliki tekanan 10 atm, tentukan jumlah mol yang ada dalam ruangan tersebut!
- 8130,081 mol
 - $2,70 \times 10^{-4} \text{ mol}$
 - 5934782,09 mol
 - 0,138 mol
 - 1 mol
28. Diketahui volume bola B dua kali volume bola A. Kedua bola terisi gas ideal dan terhubung melalui pipa. Volume pipa penghubung dapat diabaikan. Gas A berada pada suhu 300 K. Jika jumlah molekul gas dalam bola A adalah N dan jumlah molekul gas dalam bola B adalah $3N$ suhu gas dalam bola B adalah ...
- 150 K
 - 200 K
 - 300 K
 - 450 K
 - 600 K
29. Berapa kecepatan efektif gas bermassa jenis 10 kg/m^3 yang berada pada tabung bertekanan $3 \times 10^5 \text{ Pa}$?
- 100 m/s
 - 200 m/s
 - 300 m/s
 - 500 m/s
 - 600 m/s
30. 1 mol gas diatomik ideal pada suhu 227°C akan mempunyai energy kinetic rata-rata sebesar.....
- $1825 \times 10^{-23} \text{ J}$
 - $1725 \times 10^{-23} \text{ J}$
 - $1775 \times 10^{-23} \text{ J}$
 - $1625 \times 10^{-23} \text{ J}$
 - $1525 \times 10^{-23} \text{ J}$

**HASIL ANALISIS LEVEL SOAL ULANGAN HARIAN MATA PELAJARAN
FISIKA**

Mata Pelajaran	Level Soal			
	C1	C2	C3	C4
Dinamika Rotasi dan Keseimbangan benda tegar	20 %	25%	30 %	25%
Fluida	30 %	15%	30%	25%
Termodinamika	24 %	20%	32%	24%
Teori Kinetik Gas	27%	20%	27%	26%

Lampiran 1.6

DAFTAR NILAI UAS SEMESTER GANJIL KELAS XI IPA 1 SAMPAI XI IPA 4

TAHUN AJARAN 2016/2017

No	XI IPA 1	XI IPA 2	XI IPA 3	XI IPA 4
1	67	75	60	65
2	40	65	85	86
3	73	55	60	88
4	47	65	70	82
5	73	60	75	86
6	60	65	78	85
7	87	70	83	82
8	53	70	45	92
9	73	60	81	83
10	67	80	90	93
11	67	60	66	97
12	40	55	76	87
13	67	80	75	92
14	47	55	83	87
15	40	80	78	90
16	60	55	69	85
17	40	65	87	83
18	60	60	65	65
19	44	70	91	92
20	67	65	70	70
21	47	75	76	77
22	53	77	92	92
23	53	65	87	97
24	60	50	88	83
25	67	55	88	88
26	53	70	90	90
27	47	65	62	82
28	73	60	98	88
29	87	55	92	92
30	87	50	90	90
31	47	55	84	84
32	53	77	76	88

Lampiran 1.7

OUTPUT UJI NORMALITAS DAN HOMOGENITAS POPULASI

1. Output Uji Normalitas Populasi

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test					
		ipa1	ipa2	ipa3	ipa4
N		32	32	32	32
Normal Parameters ^a	Mean	59.34	64.50	78.44	85.66
	Std. Deviation	14.015	9.034	11.965	7.690
Most Extreme Differences	Absolute	.143	.135	.117	.192
	Positive	.143	.135	.097	.111
	Negative	-.114	-.096	-.117	-.192
Kolmogorov-Smirnov Z		.811	.762	.663	1.087
Asymp. Sig. (2-tailed)		.527	.607	.771	.188
a. Test distribution is Normal.					

2. Output Uji Homogenitas Populasi

Test of Homogeneity of Variances			
nilai			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.613	3	124	.054

Lampiran II

Instrumen Pembelajaran

1. Silabus
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen
3. Panduan Praktikum Fluida Statis
4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol
5. Instrumen Validasi Ahli Perangkat Pembelajaran dan Panduan praktikum
6. Kisi-Kisi Lembar Observasi dan Pedoman Penskoran Keterampilan Proses Sains
7. Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains
8. Instrumen Validasi Ahli Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains
9. Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran, Panduan Praktikum dan Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains

Lampiran 2.1

SILABUS MATA PELAJARAN FISIKA

Satuan Pendidikan : SMAN 1 Banguntapan

Kelas/ Program : XI/IPA

Semester : Genap

Mata Pelajaran : Fisika

Standar Kompetensi : Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

KD/SUB KOMPETENSI	MATERI POKOK PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	Fluida Statis: a. Massa jenis b. Tekanan pada Fluida c. Hukum Pascal d. Pengapungan dan Prinsip Archimedes e. Tegangan Permukaan	Tatap muka: - Melakukan Tanya jawab untuk menjelaskan pengertian fluida. - Melakukan Tanya jawab untuk menjelaskan massa jenis.	1. Menjelaskan dan memformulasikan massa jenis 2. Menjelaskan dan memformulasikan hukum dasar fluida statis	Teknik tes bentuk : soal pilihan ganda dengan alasan terbuka. Teknik Nontes Bentuk : lembar angket Motivasi belajar fisika	8x 45 menit	Giancoli. (2001). <i>Fisika Edisi Kelima Jilid 1</i> . Jakarta: Erlangga. Halliday & Resnick. (1985). <i>Fisika Jilid I Edisi Ketiga</i> . Jakarta: Erlangga.

KD/SUB KOMPETENSI	MATERI POKOK PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
	f. Kapilaritas	- Melakukan Demonstrasi yang berhubungan dengan massa jenis suatu benda. Melakukan Tanya jawab untuk menjelaskan tekanan yang terjadi dalam fluida statis. - Melakukan praktikum bejana berhubungan dan diskusi untuk merumuskan tekanan hidrostatik. - Melakukan diskusi kelompok untuk membahas persoalan yang berkaitan dengan tekanan hidrostatik.	3. Menerapkan dan menganalisis hukum dasar fluida statis dalam kehidupan sehari-hari 4. Menjelaskan dan membedakan konsep benda terapung, tenggelam dan melayang. 5. Menjelaskan dan memformulasikan tegangan permukaan			- Serwey & Jewet. (2004). <i>Physics For Scientists And Engineers</i>. USA: Thomson Brooks. - Young & Freedman. (2002) <i>Sears and Zemansky : Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I</i>. Jakarta: Erlangga.

KD/SUB KOMPETENSI	MATERI POKOK PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
		- Melakukan Tanya jawab mengenai hukum pascal - Melakukan diskusi untuk merumuskan persamaan hukum pascal - Melakukan diskusi untuk menjelaskan berbagai contoh penerapan hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari. - Melakukan demonstrasi untuk mengetahui dan membuktikan prinsip Archimedes.	6. Menerapkan konsep tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari. 7. Menjelaskan dan memformulasikan gejala kapilaritas			

KD/SUB KOMPETENSI	MATERI POKOK PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
		• Melakukan percobaan tentang peristiwa tenggelam, melayang dan mengapung • Merumuskan persamaan prinsip Archimedes • Melakukan diskusi untuk menjelaskan beberapa peristiwa yang berhubungan dengan prinsip Archimedes. • Melakukan diskusi untuk membahas perbedaan dari peristiwa tenggelam, melayang dan mengapung.				

KD/SUB KOMPETENSI	MATERI POKOK PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
		- Melakukan diskusi untuk memecahkan soal yang berhubungan dengan prinsip Archimedes - Melakukan percobaan tentang tegangan permukaan. - Mendiskusikan pengertian tegangan permukaan setelah dilakukannya pengamatan di awal pembelajaran. - Diskusi tentang persamaan tegangan permukaan				

KD/SUB KOMPETENSI	MATERI POKOK PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
		• Melakukan Tanya jawab untuk menjelaskan gejala kapilaritas. • Melakukan praktikum untuk mengetahui gejala kapilaritas. • Melakukan diskusi untuk menganalisis dan merumuskan adanya gejala kapilaritas. • Melakukan diskusi kelompok untuk membahas persoalan yang berkaitan dengan gejala kapilaritas.				

Lampiran 2.2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS EKSPERIMEN

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Banguntapan

Mata pelajaran : Fisika

Kelas/semester : XI/II

Alokasi waktu : 8x45 menit

Standar Kompetensi : 2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinyu dalam menyelesaikan masalah.

Kompetensi Dasar : 2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator kompetensi:

1. Menjelaskan dan memformulasikan massa jenis
2. Menjelaskan dan memformulasikan hukum dasar fluida statis
3. Menerapkan dan menganalisis hukum dasar fluida statis dalam kehidupan sehari-hari
4. Menjelaskan dan membedakan konsep benda terapung, tenggelam dan melayang
5. Menjelaskan dan memformulasikan tegangan permukaan
6. Menerapkan konsep tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari
7. Menjelaskan dan memformulasikan gejala kapilaritas

A. Tujuan pembelajaran

1. Siswa mampu menjelaskan dan memformulasikan massa jenis
2. Siswa mampu memformulasikan dan menerapkan konsep tekanan dalam kehidupan sehari-hari
3. Siswa mampu menjelaskan dan memformulasikan hukum dasar fluida statis
4. Siswa mampu menerapkan dan menganalisis hukum dasar fluida statis dalam kehidupan sehari-hari
5. Siswa mampu menjelaskan dan membedakan konsep benda terapung, tenggelam dan melayang
6. Siswa mampu menjelaskan dan memformulasikan tegangan permukaan
7. Siswa mampu menerapkan konsep tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari
8. Siswa mampu menjelaskan dan memformulasikan gejala kapilaritas.

B. Materi Pelajaran

a. Massa Jenis

Massa jenis (*density*) memiliki simbol ρ didefinisikan sebagai massa per satuan volume:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (2.1)$$

m adalah massa benda (kg) dan V merupakan volumenya (m^3), satuan internasional untuk massa jenis adalah Kg/ m^3 , massa jenis merupakan sifat khas dari suatu zat murni (Giancoli, 2001:325). Rapat massa suatu fluida dapat bergantung pada banyak faktor seperti temperatur fluida dan tekanan yang mempengaruhi fluida, akan tetapi pengaruhnya sangat sedikit sehingga rapat massa suatu fluida dinyatakan sebagai konstanta/ bilangan tetap (Halliday&esnick, 1985:555-556)

b. Tekanan Pada Fluida

Tekanan didefinisikan sebagai gaya per satuan luas. Tekanan ditransmisikan kepada batas-batas padat atau melalui bagian-bagian yang sembarang dari fluida pada arah tegak lurus terhadap batas-batas atau bagian-bagian di setiap titik (Halliday&esnick, 1985:554) secara matematis tekanan dapat dinyatakan dalam persamaan:

$$P = \frac{F}{A} \quad (2.2)$$

Dengan,

P = Tekanan (N/m^2)/(Pa)

F = Gaya (N)

A = Luas bidang tekan (m^2)

Konsep tekanan terutama berguna dalam membahas fluida. Dari fakta eksperimental ternyata fluida memberikan tekanan ke semua arah, di setiap titik pada fluida yang diam, besarnya tekanan dari seluruh arah tetap sama, sifat penting lainnya dari fluida yang berada dalam keadaan diam adalah bahwa gaya yang disebabkan oleh tekanan fluida selalu bekerja tegak lurus terhadap permukaan yang bersentuhan dengannya (Giancoli, 2001: 326).

Tekanan yang disebabkan zat cair pada kedalaman h disebabkan oleh kolom zat cair di atasnya, dengan demikian gaya yang bekerja pada luas daerah tersebut adalah $F = mg = \rho Ahg$, dimana Ah adalah volume kolom (m^3), ρ massa jenis zat cair (kg/ m^3), g adalah percepatan gravitasi (m/s^2). Tekanan P , dengan demikian adalah:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{\rho Ahg}{A} \quad (2.3)$$

$$P_h = \rho gh \quad (2.4)$$

dengan demikian, tekanan berbanding lurus dengan massa jenis zat cair, dan dengan kedalaman di dalam zat cair (Giancoli, 2001:327). Young dan Freedman (2002: 426), Tekanan atmosfer, p_a adalah tekanan atmosfer bumi, tekanan di dasar “lautan udara” laut, dimana kita hidup, tekanan ini berubah berdasarkan perubahan cuaca dan ketinggian, tekanan atmosfer normal pada permukaan laut (nilai rata-rata) adalah 1 *atmosfer* (atm), tepatnya 101.325 Pa.

Tekanan yang diukur dengan alat pengukur tekanan disebut tekanan terukur atau tekanan gauge. Giancoli (2001: 328-329), Penting untuk diperhatikan bahwa pengukur tekanan

ban dan sebagian besar tekanan lainnya, mencatat tekanan tanpa memperhatikan tekanan atmosfer, dengan demikian untuk mendapatkan tekanan absolut atau tekanan sesungguhnya, harus menambahkan tekanan atmosfer (P_a) ke tekanan gauge atau tekanan terukur (P_g) :

$$P_{\text{total}} = P_a + P_g \quad (2.5)$$

Dengan,

P_h = Tekanan yang dialami zat cair/tekanan hidrostatik (P_a)

P_a = Tekanan atmosfer (P_a)

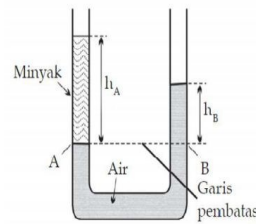
P_g = Tekanan yang terukur atau tekanan gauge (P_a)

ρ = Massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = Percepatan gravitasi (m/s^2)

h = Kedalaman/ tinggi titik ukur dari permukaan (m)

Hukum utama hidrostatika berbunyi besarnya tekanan pada setiap titik dalam kedalaman yang sama pada satu jenis zat cair adalah sama, Salah satu aplikasinya pada bejana berhubungan (pipa U). Bejana berhubungan adalah dua atau lebih bejana yang bagian atasnya terbuka, sedangkan bagian bawahnya berhubungan satu dengan yang lain. Apabila bejana berhubungan berisikan satu jenis zat cair dan dalam keadaan setimbang, maka permukaan zat cair akan terletak pada satu bidang datar. Pernyataan “*permukaan zat cair terletak pada satu bidang datar*” mempunyai arti bahwa disetiap permukaan zat cair pada bejana berhubungan memiliki tekanan hidrostatik yang sama, tetapi jika bejana berhubungan diisi dua macam zat cair, misalnya air dan minyak, maka permukaan zat cair pada bejana berhubungan menjadi tidak sama. Hal ini disebabkan air dan minyak tidak dapat bercampur sehingga timbul garis pembatas antara air dan minyak.



Gambar 2.1 Bejana Berhubungan yang Diisi Dua Jenis Zat Cair
(Sumber : Pusat Perbukuan Depdiknas, 2009)

Apabila kita tarik garis mendatar dari garis pembatas antara minyak dan air, dan garis ini kita jadikan pangkal untuk mengukur kedalaman minyak dan air pada bejana berhubungan. Apabila di dalam bejana berhubungan yang berbentuk huruf U (pipa U) terdapat dua macam zat cair yang tidak dapat bercampur, maka tinggi zat cair di atas garis setimbang pada kedua kaki bejana berbanding terbalik dengan massa jenis zat cair masing-masing. Secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$P_a = P_b$$

$$\rho_a g h_a = \rho_b g h_b$$

$$\rho_a h_a = \rho_b h_b$$

Dengan,

h_a = Tinggi permukaan zat A dari bidang batas (m)

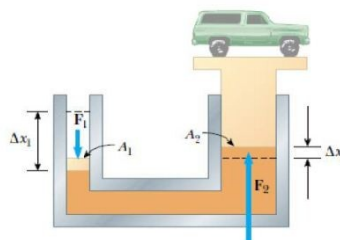
h_b = Tinggi permukaan zat B dari bidang batas (m)

ρ_a = Massa jenis zat A (kg/m^3)

ρ_b = Massa jenis zat B (kg/m^3)

c. Hukum Pascal

Hukum pascal menyatakan bahwa tekanan yang diberikan pada fluida tertutup akan diteruskan tanpa mengalami pengurangan ke setiap bagian fluida dan dinding bejana (Serwey, 2004:424). Sejumlah alat praktis menggunakan prinsip pascal, yaitu: rem hidrolik, alat pengepres dan dongkrak hidrolik.



Gambar 2.2 prinsip kerja dongkrak hidrolik
(sumber, Serwey, 2004 hal 424)

Kasus dongkrak hidrolik, sebuah gaya kecil dapat digunakan untuk memberikan gaya besar dengan membuat luas satu piston (keluaran) lebih besar dari luas piston yang lainnya (masukan). Untuk memahami cara kerjanya kita anggap piston masukan dan keluaran kita anggap pada ketinggian yang sama (paling tidak mendekati). Kemudian gaya input luar F_{masuk} , dengan prinsip pascal, menambah tekanan dengan sama ke semua bagian pada ketinggian yang sama

$$P_{\text{keluar}} = P_{\text{masuk}}$$

besaran-besaran masukan dinyatakan dengan indeks “masuk” dan keluaran dengan indeks “keluar”. Dengan demikian (Giancoli, 2001:329-330)

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

Dengan,

F_1 = Gaya pada piston pertama /piston masuk (Newton)

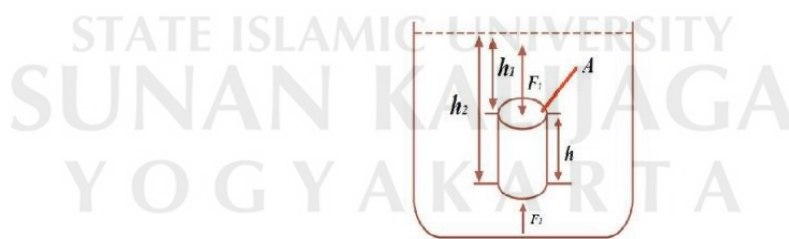
F_2 = Gaya pada piston kedua/piston keluar (Newton)

A_1 = Luas penampang piston pertama/piston masuk (m^2)

A_2 = Luas penampang piston kedua/piston keluar (m^2)

d. Gaya Apung dan Prinsip Archimedes

Gaya apung terjadi karena tekanan pada fluida bertambah terhadap kedalaman, dengan demikian tekanan ke atas pada permukaan bawah benda yang ditenamkan lebih besar dari tekanan ke bawah pada permukaan atasnya (Giancoli, 2001:333)



Gambar 2.3 gaya angkat ke atas oleh fluida
(sumber pusat perbukuan Depdiknas, 2009)

Gambar di atas memperlihatkan sebuah silinder dengan ketinggian h yang ujung atas dan bawahnya memiliki luas A dan terbenam seluruhnya dalam fluida dengan massa jenis ρ_f , fluida memberikan tekanan $P_1 = \rho_f g h_1$ dipermukaan atas silinder, gaya yang disebabkan oleh tekanan di bagian atas silinder ini adalah $F_1 = P_1 A = \rho_f g h_1 A$ dan menuju kebawah, dengan cara yang sama, fluida memberikan gaya ke atas pada

bagian bawah silinder yang sama dengan $F_2 = P_2 A = \rho_2 g h_2$. Gaya total yang disebabkan tekanan fluida, yang merupakan gaya apung F_a , bekerja ke atas dengan sebesar

$$\begin{aligned} F_a &= F_2 - F_1 \\ &= \rho_F g A (h_2 - h_1) \\ &= \rho_F g A h \\ &= \rho_F g V \end{aligned} \quad (2.7)$$

Keterangan :

F_a = Gaya apung (N)

ρ_F = Massa jenis fluida (kg/m^3)

g = Percepatan gravitasi (m/s^2)

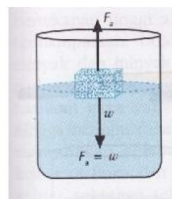
A = Luas penampang (m^2)

h = Ketinggian silinder/ketinggian benda yang tercelup (m)

V = Volume silinder / benda yang tercelup (m^3)

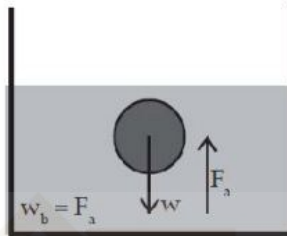
Dimana $V = Ah$, merupakan volume silinder. Karena ρ_F adalah massa jenis fluida, hasil kali $\rho_F g V = m_F g$ merupakan berat fluida yang mempunyai volume yang sama dengan volume silinder, dengan demikian gaya apung pada silinder sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh silinder. Hal ini merupakan penemuan archimedes dan disebut dengan prinsip archimedes, jadi prinsip archimedes adalah gaya apung yang bekerja pada benda yang dimasukkan dalam fluida sama dengan berat fluida yang dipidangkanya (Giancoli, 2001:333). Adanya hukum Archimedes menyebabkan benda yang dimasukkan ke dalam fluida akan mengalami 3 kemungkinan yaitu terapung, melayang dan tenggelam.

- a) Benda terapung, benda dikatakan terapung dalam zat cair jika tidak seluruh bagian benda tercelup dalam zat cair. Hal ini terjadi karena massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis zat cair $\rho_{b, \text{rata-rata}} < \rho_F$, namun tetap berat benda sama dengan gaya ke atas yaitu $w = F_a$ volume benda yang dikenai gaya angkat ke atas adalah volume benda yang tercelup dalam zat cair tersebut.



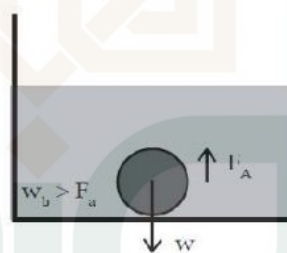
Gambar 2.4 mekanisme benda terapung
(sumber : duniafisikaasyik.wordpress.com)

- b) Benda melayang, benda dikatakan melayang dalam zat cair, apabila keseluruhan permukaan benda tercelup dalam zat cair dan benda diam (tidak jatuh ke bawah, tetapi juga tidak muncul ke permukaan). Kondisi ini dapat terjadi karena massa jenis benda sama dengan massa jenis zat cair $\rho_{b, \text{rata-rata}} = \rho_f$, sehingga berat benda menjadi sama dengan gaya Archimedes $w = F_a$



Gambar 2.5 mekanisme benda melayang
(sumber : Pusat Perbukuan Depdiknas, 2009)

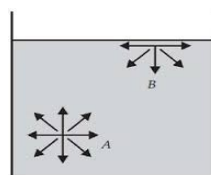
- c) Benda tenggelam, benda dikatakan tenggelam dalam zat cair apabila benda jatuh kebawah/dasar wadah saat dimasukan ke dalam zat cair. Hal ini terjadi karena massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis zat cair $\rho_{b, \text{rata-rata}} > \rho_f$ sehingga berat benda juga lebih besar daripada gaya Archimedes $w > F_a$



Gambar 2.6 mekanisme benda tenggelam
(sumber : Pusat Perbukuan Depdiknas, 2009)

e. Tegangan Permukaan Zat Cair

Tegangan permukaan adalah gaya per satuan panjang satuan dalam SI adalah N/m (Giancoli, 2001:432). Permukaan cairan berperilaku seperti lapisan yang memiliki tegangan. Molekul-molekul cairan memberikan gaya tarik satu dengan lainnya, terdapat gaya total yang besarnya nol pada molekul di dalam volume cairan, tetapi molekul permukaan ditarik ke dalam volume, sehingga cairan cenderung memperkecil luas permukaannya, hanya dengan meregang lapisan, fenomena ini dinamakan tegangan permukaan (Young&Fredman, 2000, 431). Gaya tegang ini berasal dari gaya tarik kohesi (gaya antara molekul sejenis) molekul-molekul cairan



Gambar 2.7 Tegangan permukaan pada zat cair
(sumber : Pusat Perbukuan Depdiknas, 2009)

Gambar 2.7 menunjukkan bahwa molekul A (di dalam cairan) mengalami gaya kohesi dengan molekul-molekul di sekitarnya dari segala arah, sehingga molekul ini berada pada keseimbangan (resultan gaya nol). Namun, molekul B tidak demikian, molekul B hanya mengalami kohesi dari partikel di bawah dan di sampingnya saja. Resultan gaya kohesi pada molekul ini ke arah bawah (tidak nol). Resultan gaya ke bawah membuat permukaan cairan sekecil-kecilnya. Akibatnya, permukaan cairan menegang seperti selaput yang tipis, keadaan ini dinamakan tegangan permukaan.

Gejala-gejala yang berkaitan dengan tegangan permukaan antara lain: jarum jahit yang diletakkan di permukaan air secara hati-hati dapat mengapung, setetes air di ujung kran yang menetes membuat bentuk yang hampir bulat seperti balon kecil yang berisi air (Giancoli, 2001:350).

Tegangan permukaan suatu zat cair didefinisikan sebagai gaya tiap satuan panjang. Jika pada suatu permukaan sepanjang l bekerja gaya sebesar F yang arahnya tegak lurus pada l dan γ menyatakan tegangan permukaan, maka persamaannya adalah sebagai berikut :

$$\gamma = F/l \quad (2.8)$$

Dengan,

F = Gaya (N)

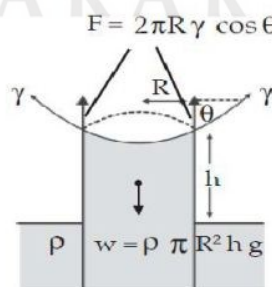
l = Panjang permukaan (m)

γ = Tegangan permukaan (N/m)

Umumnya tegangan permukaan fluida mengalami penurunan saat terjadi kenaikan suhu, karena suhu berhubungan dengan energi kinetik molekul dalam bahan. Saat suhu bertambah dan molekul cairan bergerak lebih cepat, pengaruh interaksi antar molekul akan berkurang pada geraknya dan tegangan permukaan akan berkurang (Young&Fredman, 2000:433).

f. Gejala Kapilaritas

Tegangan permukaan menyebabkan terbentuknya bagian yang tinggi dan bagian yang rendah dari cairan pada bagian tabung yang sempit, efek ini disebut kapilaritas (Young&Fredman, 2000:434)



Gambar 2.8 Analisis gejala kapiler
(Sumber: Pusat Perbukuan Depdiknas, 2009)

Gambar 2.8 menunjukkan ketika bidang batas cairan-gas bertemu dengan permukaan padat, seperti dinding bejana, pertemuan gas-cairan umumnya membentuk lengkungan ke atas atau ke bawah di dekat permukaan padat. Sudut θ yang dibentuk lengkungan itu, disebut sudut kontak. Ketika kohesi molekul-molekul cairan kalah kuat dibandingkan dengan permukaan padat, seperti dalam kasus air dengan gelas, cairan akan membasahi atau melekat pada permukaan padat. Bidang batas cair-gas tersebut akan membentuk kurva yang melengkung ke atas dan memiliki sudut θ kurang dari 90° . Cairan tidak membasahi ketika gaya tarik antar molekul cairan memiliki gaya yang lebih besar, seperti antara raksa dan gelas. Ketika sudut kontak kurang dari 90° , gaya tegangan permukaan total sepanjang garis kontak dengan dinding tabung bekerja ke atas, cairan akan naik sampai mencapai titik kesetimbangan y di mana gaya tegangan permukaan total hanya menyeimbangkan berat ekstra cairan dalam tabung. Kurva permukaan cairan disebut *meniskus*. Untuk cairan yang sudut kontak lebih besar dari 90° , kurva *meniskus* melengkung kebawah dan permukaan ditekan ke bawah oleh gaya tegangan permukaan (Young&Fredman, 2000:434).

Jika massa jenis zat cair adalah ρ , tegangan permukaan γ , sudut kontak θ , kenaikan zat cair setinggi h , dan jari-jari kapiler adalah R , maka berat zat cair yang naik adalah $w = mg = \rho Vg = \rho \pi R^2 hg$. Komponen gaya vertikal yang menarik zat cair sehingga naik setinggi h adalah $F = (\gamma \cos \theta) (2\pi R) = 2 \pi R \gamma \cos \theta$. Jika nilai F diganti dengan $\rho \pi R^2 hg$, maka persamaannya menjadi seperti berikut

$$\rho \pi R^2 hg = 2 \pi R \gamma \cos \theta$$

$$h = \frac{2 \gamma \cos \theta}{\rho R g} \quad (2.9)$$

Dengan,

h = Kenaikan zat cair dalam pipa (m)

γ = Tegangan permukaan (N/m)

θ = Sudut kontak (derajat)

ρ = Massa jenis zat cair (kg/m^3)

R = Jari- jari pipa (m)

C. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

Pendekatan : Keterampilan Proses Sains

Metode : Ceramah, diskusi kelompok, demonstrasi dan Eksperimen

kedalam air maka besi akan tenggelam dan gabus mengapung? - Guru menayangkan gambar teko yang berisi air dan dimiringkan serta video tentang hukum pascal pada dongkrak hidrolik - Guru menayakan pada siswa sehubungan dengan video tersebut	lembar kerja siswa - Siswa mengamati gambar dan video yang ditayangkan guru - Siswa menjawab pertanyaan guru yang berhubungan dengan video yang ditayangkan dan menulis jawaban pada lembar kerja siswa	Mengamati Mengklasifikasikan dan menafsirkan	
Elaborasi - Menjelaskan konsep serta merumuskan persamaan tentang massa jenis dengan menghubungkan apa yang telah di demonstrasikan sebelumnya. - Menjelaskan konsep serta merumuskan persamaan tentang hukum pascal dan tekanan hidrostatik - Meminta siswa untuk meramalkan suatu kejadian yang berhubungan dengan tekanan hidrostatik yaitu pada bejana berhubungan, meramalkan apa yang akan terjadi jika fluida yang berbeda (air dan minyak), dimasukkan kedalam pipa U, apakah perbedaan jenis fluida akan mempengaruhi ketinggian fluida dalam	- Memperhatikan, mendengarkan dan mencatat penjelasan guru. - Memperhatikan, mendengarkan dan mencatat penjelasan guru - Meramalkan peristiwa yang terjadi pada pipa U jika dimasukkan jenis fluida yang berbeda (air dan minyak)	Meramalkan	60 menit

pipa U tersebut? - Melakukan praktikum dengan membuat rencana penelitian terlebih dahulu terkait dengan yang telah di ramalkan. - Membimbing siswa untuk menentukan alat dan bahan apa yang akan digunakan untuk praktikum, merencanakan kegiatan praktikum serta menentukan apa yang akan diamati. - Membagikan panduan praktikum 1 yang harus dilakukan oleh siswa dan meminta siswa untuk mencocokkan rencana penelitian yang telah dibuat dengan panduan praktikum. - Melakukan praktikum sesuai dengan panduan praktikum 1. - Membimbing siswa yang mengalami kesulitan dalam melakukan percobaan. - Membimbing siswa dalam menganalisis hasil data yang diperoleh selama praktikum. - Memberikan waktu kepada siswa untuk berdiskusi. - Meminta siswa beserta anggota kelompoknya untuk membuat kesimpulan dengan membandingkan ramalan	- Melakukan praktikum dan merencanakan penelitian - Menentukan alat dan bahan serta menentukan variabel yang akan diteliti. - Menerima panduan praktikum dan mencocokkan rencana penelitian yang telah dibuat dengan panduan praktikum yang sudah diterima. - Mulai melakukan praktikum sesuai dengan petunjuk yang ada pada panduan praktikum masing-masing kelompok. - Menganalisis hasil yang diperoleh dari praktikum. - Siswa berdiskusi dengan kelompok masing-masing tentang hasil praktikum yang diperoleh. - Membuat suatu kesimpulan berdasarkan data yang ada dan mencocokkan dengan	- Menerapkan dan merencanakan penelitian Menerapkan Mengkomunikasikan Menafsirkan	
---	---	--	--

yang telah dibuat. - Memberikan waktu kepada siswa untuk mempresentasikan hasil yang diperoleh. - Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.	prediksi yang telah dibuat. - Siswa beserta anggota kelompoknya presentasi hasil diskusi secara bergantian di depan kelas. - Siswa mengajukan pertanyaan kepada kelompok yang sedang presentasi.	Mengkomunikasikan Mengkomunikasikan	
Konfirmasi - Membenarkan jawaban siswa yang kurang tepat dan memberikan kesempatan siswa untuk bertanya.	Memperhatikan, Mendengarkan, memberikan tanggapan serta menanyakan hal-hal yang kurang jelas	Mengamati dan Mengkomunikasikan	5 menit

c. kegiatan akhir (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Aspek Keterampilan Proses Sains	Alokasi Waktu
- Membimbing siswa dalam menyimpulkan dan meminta salah satu siswa untuk memberikan kesimpulan. - Berdoa dan memberi salam	- Menyimpulkan hasil pembelajaran terkait konsep massa jenis zat cair, tekanan hidrostatik dan hukum pascal - Berdoa dan menjawab salam	- Menafsirkan, dan Mengkomunikasikan	10 menit

2. Pertemuan Kedua (2x45 menit)

a. kegiatan pendahuluan (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Aspek Keterampilan Proses Sains	Alokasi Waktu
Memberi salam, membaca doa sebelum belajar serta mempresensi siswa	Menjawab salam dari guru, membaca doa sebelum belajar.		2 menit
Apersepsi dan Motivasi:			8 menit

- Guru mengulas sedikit tentang materi pertemuan sebelumnya - Memberikan contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan prinsip Archimedes yaitu batu kecil yang dilemparkan ke laut akan tenggelam tetapi kapal yang begitu besar justru dapat mengapung. Guru menanyakan kepada siswa tentang hal tersebut.	- Memperhatikan penjelasan guru - Siswa memperhatikan yang dijelaskan guru serta menjawab pertanyaan guru berdasarkan pengalaman awal yang dimiliki atau dari referensi yang lain.	Mengamati mengkomunikasikan	
--	---	---	--

b. kegiatan inti (70 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Aspek Keterampilan Proses Sains	Alokasi Waktu
Eksplorasi - Meminta siswa bergabung dengan kelompok masing-masing sesuai pada pertemuan sebelumnya. - Guru dan siswa mendemonstrasikan kejadian yang berhubungan dengan Prinsip Archimedes, yaitu dengan batu yang digantung pada neraca pedas kemudian dimasukkan ke dalam wadah yang penuh berisi air.	- Siswa bergabung dengan kelompok masing-masing. - Siswa melakukan demonstrasi dengan guru	Mengamati	5 menit

- Guru menanyakan mengapa berat batu ketika di udara dan di air berbeda? - Guru menayangkan video yang berhubungan dengan Pinsip Archimedes yaitu penayangan video kapal selam yang bisa menyelam lalu mengapung kembali - Guru menanyakan kepada siswa apa yang menyebabkan kapal selam dapat menyelam dan kembali mengapung? Dan apa yang mempengaruhi benda bisa melayang mengapung dan tenggelam?	- Menjawab pertanyaan guru dan menulis jawabannya pada lembar kerja siswa - Siswa mengamati video yang ditayangkan guru - Menjawab pertanyaan guru dan menliskannya di lembar kerja siswa	Mengklasifikasikan dan menafsirkan Mengamati Menglasifikasikan dan Menafsirkan	
Elaborasi - Menjelaskan konsep serta merumuskan persamaan tentang prinsip Achimees dengan menghubungkan apa yang telah di demonstrasikan sebelumnya. - Menjelaskan konsep serta merumuskan persamaan tentang prinsip Arcimedes - Guru meminta siswa untuk meramalkan kejadian yang berhubungan dengan	- Memperhatikan, mendengarkan dan mencatat penjelasan guru - Memperhatikan, mendengarkan dan mencatat penjelasan guru - Meramalkan keadaan telur yang dimasukkan ke dalam	Meramalkan	60 menit

Prinsip Archimedes, yaitu meramalkan keadaan telur yang dimasukkan ke dalam air biasa dan air garam - Melakukan praktikum dengan merencanakan penelitian terlebih dahulu - Membimbing siswa untuk menentukan alat dan bahan apa yang akan digunakan untuk praktikum, merencanakan kegiatan praktikum serta menentukan apa yang akan diamati - Membagikan panduan praktikum 2 yang harus dilakukan oleh siswa dan meminta siswa untuk mencocokkan rencana penelitian yang telah dibuat dengan panduan praktikum. - Melakukan praktikum sesuai dengan panduan praktikum 1. - Membimbing siswa yang mengalami kesulitan dalam melakukan percobaan. - Membimbing siswa dalam menganalisis hasil data yang diperoleh selama praktikum.	air dan kedalam air garam - Siswa melakukan praktikum dan menyusun rencana penelitian - Menentukan alat dan bahan serta menentukan variabel yang akan diteliti. - Menerima panduan praktikum dan mencocokkan rencana penelitian yang telah dibuat dengan panduan praktikum yang sudah diterima. - Mulai melakukan praktikum sesuai dengan petunjuk yang ada pada panduan praktikum masing-masing kelompok. - Menganalisis hasil yang diperoleh dari praktikum.	Menerapkan dan Merencanakan Penelitian menerapkan Mengklasifikasikan dan Menafsirkan	
---	---	---	--

- Memberikan waktu kepada siswa untuk berdiskusi. - Meminta siswa beserta anggota kelompoknya untuk membuat kesimpulan dengan membandingkan hipotesis. - Memberikan waktu kepada siswa untuk mempresentasikan hasil yang diperoleh. - Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.	- Siswa berdiskusi dengan kelompok masing-masing tentang hasil praktikum yang diperoleh. - Membuat suatu kesimpulan berdasarkan data yang ada dan mencocokkan dengan prediksi yang telah dibuat. - Siswa beserta anggota kelompoknya presentasi hasil diskusi secara bergantian di depan kelas. - Siswa mengajukan pertanyaan kepada kelompok yang sedang presentasi.	Mengklasifikasikan, menafsirkan dan mengkomunikasikan Mengkomunikasikan Mengkomunikasikan	
Konfirmasi - Guru meneliti hasil yang dikerjakan oleh siswa apakah sudah benar atau masih ada yang salah, jika masih terdapat yang salah atau tidak terpecahkan, guru langsung memberikan bimbingan dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya	- Memperhatikan, Mendengarkan penjelasan guru dan memberikan tanggapan serta menanyakan hal-hal yang belum dipahami.	Mengamati	5 menit

c. Kegiatan penutup (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Aspek keterampilan proses sains	Alokasi waktu
- Membimbing siswa untuk menyimpulkan pelajaran - Menutup pembelajaran dengan	- Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran terkait dengan prinsip Archimedes - Ikut berdoa dan	Menafsirkan, Mengkomunikasikan	10 menit

doa dan salam	menjawab salam		
---------------	----------------	--	--

3. Pertemuan ketiga (2x45 menit)

a. kegiatan pendahuluan (10 menit)

Kegiatan guru	Kegiatan Siswa	Aspek keterampilan proses sains	Alokasi waktu
Memberikan salam pembuka, membuka pelajaran dengan berdoa, mengabsen dan menanyakan kabar siswa	Menjawab salam dari guru, ikut membaca doa, dan menjawab pertanyaan guru		5 menit
Apersepsi dan motivasi: - Mengulang sedikit tentang materi yang diajarkan pada pertemuan lalu. - Ada yang tahu mengapa nyamuk bisa bertengger di atas air dan tidak tenggelam? fenomena fisika apa yang terdapat di peristiwa tersebut?	- Memperhatikan serta mendengarkan penjelasan dari guru. - Siswa menjawab pertanyaan guru dan mengungkapkan pendapatnya	mengkomunikasikan	5 menit

b. kegiatan inti (70 menit)

Kegiatan guru	Kegiatan Siswa	Aspek keterampilan proses sains	Alokasi waktu
Eksplorasi - Meminta siswa untuk bergabung sesuai dengan kelompok yang telah dibuat pada pertemuan sebelumnya. - Guru menayangkan video yang berkaitan dengan tegangan permukaan yaitu berupa penayangan	- Membentuk kelompok dan bergabung dengan kelompok masing-masing. - Siswa mengamati video yang ditayangkan guru	Mengamati	5 menit

video silet cukur yang dapat mengapung di permukaan zat cair dan terlihat seperti ada selaput yang menyelimuti. - Guru menanyakan kepada siswa mengapa silet tersebut tidak tenggelam? dan mengapa seperti terdapat lapisan yang menyelimuti silet?	- Siswa mengungkapkan pendapatnya dan menulis jawabannya dalam lembar kerja siswa	Mengklasifikasikan dan menafsirkan	
Elaborasi - Menjelaskan konsep serta merumuskan persamaan tentang prinsip tegangan permukaan dengan menghubungkan video yang telah di diamati - Menjelaskan konsep serta merumuskan persamaan tentang prinsip Arcimedes - Siswa diminta untuk meramalkan apa yang akan terjadi jika silet/pisau cukur dimasukkan ke dalam air dingin dan air yang diberi detergen dan meramalkan apa yang akan terjadi jika jarum jahit dimasukan ke dalam air dingin dan air yang diberi detergent - Melakukan praktikum dengan merencanakan penelitian terlebih	- Memperhatikan, mendengarkan dan mencatat penjelasan guru - Memperhatikan, mendengarkan dan mencatat penjelasan guru - Siswa meramalkan apa yang diminta guru dan menulis dalam lembar kerja yang telah disiapkan - Siswa melakukan praktikum dan menyusun rencana	- Meramalkan Menerapkan dan Merencanakan	60 menit

dahulu	penelitian	Penelitian	
- Membimbing siswa untuk menentukan alat dan bahan, merencanakan kegiatan praktikum serta menentukan apa yang akan diamati - Membagikan panduan praktikum ketiga yang harus dilakukan oleh siswa dan meminta siswa untuk mencocokkan rencana penelitian yang telah dibuat dengan panduan praktikum. - Meminta siswa untuk memulai praktikum, dan membantu siswa bila mendapat kesulitan dalam praktikum. - Membantu siswa dalam menganalisis hasil yang diperoleh. - Memberikan waktu kepada siswa untuk berdiskusi. - Meminta siswa beserta anggota kelompoknya untuk membuat kesimpulan dengan membandingkan apa yang telah diramalkan. - Memberikan waktu kepada siswa untuk mempresentasikan hasil praktikum dan diskusi.	- Menentukan alat dan bahan yang akan digunakan, langkah kerja serta menentukan variabel yang akan diteliti. - menerima panduan praktikum dan mencocokkan apa yang telah direncanakan dengan apa yang ada di panduan praktikum - Mulai melakukan praktikum sesuai dengan petunjuk yang ada dalam panduan praktikum. - Menganalisis hasil yang diperoleh dalam praktikum - Berdiskusi dengan anggota kelompok untuk menjawab pertanyaan yang ada pada panduan praktikum. - Membuat suatu kesimpulan berdasarkan data yang ada dan mencocokkan dengan prediksi yang telah dibuat. - Secara bergantian mempresentasikan hasil diskusi kelompok dan yang lain memperhatikan kelompok yang sedang	Menerapkan Menafsirka Mengkomunikasikan Menafsirkan Mengkomunikasikan	

- Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya dan memberi tanggapan	presentasi. - Siswa mengajukan pertanyaan kepada kelompok yang sedang presentasi dan mengajukan tanggapan		
Konfirmasi - Guru mengoreksi jawaban siswa, jika masih terdapat jawaban yang belum benar maka guru memberikan penjelasan.	- Memperhatikan, mendengarkan dan mencatat apa yang dijelaskan oleh guru terkait konsep fluida statis yang telah dipraktikumkan	Mengamati	5 menit

c. kegiatan penutup (10 menit)

Kegiatan guru	Kegiatan Siswa	Aspek keterampilan proses sains	Alokasi waktu
- Membimbing siswa dalam menyimpulkan yang telah dipelajari. - Menutup pembelajaran dengan doa	- Menyimpulkan hasil pembelajaran terkait konsep kapilaritas. - Membaca doa dan menjawab salam dari guru	Menafsirkan dan Mengkomunikasikan	10 menit

4. Pertemuan ke empat (2x45 menit)

a. kegiatan pendahuluan (10 menit)

Kegiatan guru	Kegiatan Siswa	Aspek keterampilan proses sains	Alokasi waktu
Memberikan salam pembuka, membuka pelajaran dengan berdoa, mengabsen siswa dan menanyakan kabar siswa.	Menjawab salam dari guru, ikut membaca doa, dan menjawab pertanyaan guru		5 menit
Apersepsi dan motivasi:	- Memperhatikan serta		5 menit

- Mengulang sedikit tentang materi yang diajarkan pada pertemuan lalu. - Ada yang tahu kompor minyak? mengapa minyak dari bawah kompor bisa naik ke atas dan membuat api bisa menyala?	mendengarkan penjelasan dari guru. - .Siswa menjawab pertanyaan guru dan mengungkapkan pendapatnya		
---	---	--	--

b. kegiatan inti (70 menit)

Kegiatan guru	Kegiatan Siswa	Aspek keterampilan proses sains	Alokasi waktu
Eksplorasi - Meminta siswa bergabung dengan kelompok yang telah dibuat pada pertemuan sebelumnya. - Guru menayangkan video tentang kapilaritas seperti air yang dapat naik ke akar tumbuhan - Guru menanyakan kepada siswa mengapa saat teko berisi air dan dimiringkan, air bisa keluar?	- Membentuk kelompok dan bergabung dengan kelompok masing-masing. - Siswa mengamati video yang ditayangkan guru - Siswa mengungkapkan pendapatnya dan menulis jawabannya dalam lembar kerja siswa	Mengamati Mengklasifikasikan dan Menafsirkan	5 menit
Elaborasi - Menjelaskan konsep serta merumuskan persamaan kapilaritas dengan menghubungkan video yang telah dilihat	- Mendengarkan, memperhatikan dan mencatat penjelasan guru		60 menit

- Menjelaskan konsep serta merumuskan persamaan kapilaritas - Siswa diminta untuk meramalkan apa yang akan terjadi jika tissu dan sumbu kompor dimasukkan ke dalam air yang diberi pewarna makanan, minyak goreng dan air garam! fluida yang paling banyak menembus ke dalam tissu dan sumbu kompor fluida yang mana? - Melakukan praktikum dengan merencanakan penelitian terlebih dahulu - Membimbing siswa untuk menentukan alat dan bahan apa yang akan digunakan untuk praktikum, merencanakan kegiatan praktikum serta menentukan apa yang akan diamati - Membagikan panduan praktikum keempat yang harus dilakukan oleh siswa dan meminta siswa untuk mencocokkan rencana penelitian yang telah dibuat dengan panduan praktikum. - Meminta siswa untuk memulai kegiatan praktikum, dan membantu siswa bila	- Mendengarkan, memperhatikan dan mencatat penjelasan guru - Meramalkan apa yang diperintahkan guru dan menuliskan apa yang telah di ramalkan dalam lembar kegiatan siswa - Siswa melakukan praktikum dan menyusun rencana penelitian - Menentukan alat dan bahan yang akan digunakan, langkah kerja serta menentukan variabel yang akan diteliti. - Menerima panduan praktikum yang diberikan guru serta mencocokkan rencana penelitian yang sudah direncanakan dengan panduan praktikum. - Mulai melakukan praktikum sesuai dengan petunjuk yang ada dalam panduan praktikum.	- Meramalkan Menerapkan dan Merencanakan Penelitian Menerapkan	
--	--	--	--

mendapat kesulitan. - Membantu siswa dalam menganalisis hasil yang diperoleh. - Memberikan waktu kepada siswa untuk berdiskusi. - Meminta siswa beserta anggota kelompoknya untuk membuat kesimpulan dengan membandingkan apa yang telah diramalkan. - Memberikan waktu kepada siswa untuk mempresentasikan hasil praktikum dan diskusi. - Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya dan memberi tanggapan	- Menganalisis hasil yang diperoleh dalam praktikum - Berdiskusi dengan anggota kelompok untuk menjawab pertanyaan yang ada pada panduan praktikum. - Membuat suatu kesimpulan berdasarkan data yang ada dan mencocokkan dengan prediksi yang telah dibuat. - Secara bergantian mempresentasikan hasil diskusi kelompok dan yang lain memperhatikan kelompok yang sedang presentasi. - Siswa mengajukan pertanyaan kepada kelompok yang sedang presentasi dan mengajukan tanggapan	Mengklasifikasikan dan menafsirkan Mengkomunikasikan Menafsirkan Mengkomunikasikan	
Konfirmasi - Guru mengoreksi jawaban siswa apakah sudah benar atau belum, jika masih terdapat jawaban yang belum benar maka guru memberikan penjelasan.	- Memperhatikan, mendengarkan dan mencatat apa yang dijelaskan oleh guru terkait konsep fluida statis yang telah dipraktikumkan	Mengamati	5 menit

c.kegiatan penutup (10 menit)

Kegiatan guru	Kegiatan Siswa	Aspek keterampilan proses sains	Alokasi waktu
- Membimbing siswa menyimpulkan yang telah dipelajari. - Menutup pembelajaran dengan doa	- Menyimpulkan hasil pembelajaran terkait konsep kapilaritas. - Membaca doa dan menjawab salam dari guru	Menafsirkan dan Mengkomunikasikan	10 menit

E. Alat, Bahan dan Media

Alat dan Bahan

- | | | | |
|--------------------------------|------------|---------------------------|----------|
| 1. Selang bening | 1 meter | | |
| 2. Pewarna Makanan | Secukupnya | | |
| 3. Minyak goreng | secukupnya | 10. Telur | 1 butir |
| 4. Mistar | 1 buah | 11. Gelas kaca bening | 1 buah |
| 5. Gelas ukur 200 ml dan 50 ml | 3 buah | 12. Pengaduk | 1 buah |
| 6. Larutan sabun/detergent | secukupnya | 13. Tisu | 1 gulung |
| 7. Air dan garam secukupnya | | 14. Air dingin secukupnya | |
| 8. Sumbu kompor | 1 buah | 15. pisau cukur (silet) | 3 buah |
| 9. beaker glass 200 ml | 3 buah | 16. jarum jahit | 3 buah |

E. Media Pembelajaran

- power point, video, papan tulis dan spidol

F. Sumber

Giancoli. (2001). *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

Halliday & Resnick. (1985). *Fisika Jilid I Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.

Serwey & Jewet. (2004). *Physics For Scientists And Engineers*. USA: Thomson Brooks.

Young & Freedman. (2002). *Sears and Zemansky : Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

G. Penilaian

1. Penilaian

a. Penilaian Kognitif

- Teknik penilaian : Tes
- Bentuk Instrumen : Soal pilihan ganda dengan alasan terbuka berupa soal *pretest* dan *posttest*.

b. Lembar Kerja Siswa

Terlampir

Mengetahui

Guru Mapel Fisika

Banguntapan, Februari 2017

Peneliti

Zunanto, S.Pd

NIP : 197602122006041023

Zulfa Nidaul Hasanah

NIM: 13690047

Lembar Kerja Siswa

Pertemuan Pertama

Fase Mengamati

1. Perwakilan siswa diminta untuk mendemonstrasikan yang berhubungan dengan massa jenis yaitu dengan memasukkan besi ke dalam air dan memasukkan gabus ke dalam air
2. Siswa mengamati video yang berhubungan dengan tekanan hidrostatik dan hukum pascal

Fase mengklasifikasikan dan Menafsirkan

1. Mengapa ketika dimasukkan kedalam air, besi tenggelam dan gabus mengapung?
2. Mengapa dongkrak dapat mengangkat mobil yang begitu berat?
3. Mengapa ketika teko berisi air dimiringkan, air di dalam teko bisa keluar?



Fase Meramalkan

Ramalkan apa yang akan terjadi jika dalam pipa U dimasukkan air dan kemudian diatur hingga seimbang antara pipa kanan dan kiri, kemudian dimasukkan minyak kedalam pipa U, apakah perbedaan jenis fluida akan mempengaruhi ketinggian fluida dalam pipa U tersebut? berikan alasanmu



Fase Menerapkan dan Merencanakan Penelitian

Siswa melakukan praktikum bejana berhubungan untuk membuktikan apa yang telah diramalkan dan merencanakan penelitian terkait dengan praktikum yang akan dilakukan.

Fase Mengkomunikasikan

Siswa Mengkomunikasikan Hasil Penelitian, Hasil diskusi dan Menyimpulkan pelajaran.

Pertemuan Kedua

Fase Mengamati

1. Siswa melakukan demonstrasi yang berhubungan dengan prinsip Archimedes yaitu batu yang digantung pada neraca pegas kemudian dimasukkan ke dalam wadah yang penuh berisi dengan air.
2. Siswa Mengamati Video yang berhubungan dengan prinsip Archimedes yaitu video tentang kapal selam yang bisa melayang dan megapung kembali

Fase Mengklasifikasikan dan Menafsirkan

1. Amatilah berat batu yang terukur ketika di udara dan ketika dimasukkan di dalam zat cair! Dan timbanglah massa zat cair yang tumpah! Apakah selisih berat batu sama dengan berat air yang tumpah?
2. Mengapa kapal selam dapat menyelam dan kembali mengapung? Dan apa yang mempengaruhi benda bisa melayang mengapung dan tenggelam?



Fase Meramalkan

Coba ramalkan apa yang akan terjadi dengan telur yang dimasukkan ke dalam air biasa dan air garam!



Fase Menerapkan dan Merencanakan Penelitian

Siswa melakukan praktikum prinsip Archimedes untuk membuktikan apa yang telah diramalkan dan merencanakan penelitian terkait dengan praktikum yang akan dilakukan.

Fase Mengkomunikasikan

Siswa Mengkomunikasikan Hasil Penelitian, Hasil diskusi dan Menyimpulkan pelajaran.

Pertemuan Ketiga

Fase Mengamati

Siswa mengamati Video yang berhubungan dengan tegangan permukaan yaitu berupa silet yang dimasukkan kedalam zat cair maka silet tersebut tidak tenggelam dan justru mengapung

Fase Mengklasifikasikan dan Menafsirkan

Dari video yang sudah dilihat mengapa silet tidak tenggelam ke dalam air? dan mengapa seperti terlihat terdapat selaput dipinggir-pinggir silet?



Fase Meramalkan

1. Coba ramalkan apa yang akan terjadi jika silet/pisau cukur dimasukkan ke dalam air dingin dan air yang diberi detergen!
2. Coba ramalkan apa yang akan terjadi jika jarum jahit dimasukkan ke dalam air dingin dan air yang diberi detergent!



Fase Menerapkan dan Merencanakan Penelitian

Siswa melakukan praktikum tegangan permukaan untuk membuktikan apa yang telah diramalkan dan merencanakan penelitian terkait praktikum yang akan dilakukan.

Fase Mengkomunikasikan

Siswa Mengkomunikasikan Hasil Penelitian, Hasil diskusi dan Menyimpulkan pelajaran.

Pertemuan ke empat

Fase Mengamati

Siswa mengamati video air yang dapat naik ke akar

Fase Mengklasifikasikan dan Menafsirkan

Dari Video yang sudah dilihat mengapa air dalam tanah bisa naik ke tumbuhan melalui akar?



Fase Meramalkan

Coba ramalkan apa yang terjadi jika tissu dan sumbu kompor dimasukkan ke dalam air yang diberi pewarna makanan, minyak goreng dan air garam! fluida yang paling banyak menembus ke dalam tissu dan sumbu kompor fluida yang mana? dan antara tissu dan sumbu kompor manakah yang dapat menyerap fluida paling banyak? Berikan alasanmu!



Fase Menerapkan dan Merencanakan Penelitian

Siswa melakukan praktikum kapilaritas untuk membuktikan apa yang telah diramalkan dan merencanakan penelitian terkait praktikum yang akan dilakukan.

Fase Mengkomunikasikan

Siswa Mengkomunikasikan Hasil Penelitian, Hasil diskusi dan Menyimpulkan pelajaran

Lampiran 2.3

PANDUAN PRAKTIKUM FLUIDA STATIS
DENGAN PENDEKATAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS
KELAS XI IPA SMAN 1 BANGUNTAPAN



Kelompok :

Nama Anggota :

ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Adapun Pendekatan Keterampilan Proses Sains yang digunakan yaitu:

- 1. Mengamati**
- 2. Menggolongkan/mengklasifikasikan**
- 3. Menafsirkan**
- 4. Meramalkan**
- 5. Menerapkan**
- 6. Merencanakan penelitian**
- 7. Mengkomunikasikan**

RENCANA PRAKTIKUM BEJANA BERHUBUNGAN

1. Tentukanlah alat dan bahan yang digunakan untuk mengetahui massa jenis suatu zat cair melalui bejana berhubungan!



2. Bagaimana langkah-langkah kerjanya?



3. Apa yang akan diamati?



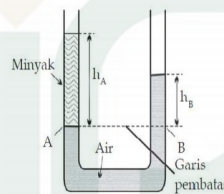
1. PANDUAN PRAKTIKUM BEJANA BERHUBUNGAN

A. Tujuan

1. Memahami penerapan tekanan hidrostatik dalam bejana berhubungan
2. Menentukan massa jenis cairan melalui bejana berhubungan.

B. Dasar Teori

Hukum utama hidrostatika berbunyi besarnya tekanan pada setiap titik dalam kedalaman yang sama pada satu jenis zat cair adalah sama, Salah satu aplikasinya pada bejana berhubungan (pipa U). Bejana berhubungan adalah dua atau lebih bejana yang bagian atasnya terbuka, sedangkan bagian bawahnya berhubungan satu dengan yang lain. Apabila bejana berhubungan berisikan satu jenis zat cair dan dalam keadaan setimbang, maka permukaan zat cair akan terletak pada satu bidang datar. Pernyataan *“permukaan zat cair terletak pada satu bidang datar”* mempunyai arti bahwa disetiap permukaan zat cair pada bejana berhubungan memiliki tekanan hidrostatik yang sama, tetapi jika bejana berhubungan diisi dua macam zat cair, misalnya air dan minyak, maka permukaan zat cair pada bejana berhubungan menjadi tidak sama. Hal ini disebabkan air dan minyak tidak dapat bercampur sehingga timbul garis pembatas antara air dan minyak.



Gambar 2.8 Bejana Berhubungan yang Diisi Dua Jenis Zat Cair
(Sumber : Pusat Perbukuan Depdiknas, 2009)

Apabila kita tarik garis mendatar dari garis pembatas antara minyak dan air, dan garis ini kita jadikan pangkal untuk mengukur kedalaman minyak dan air pada bejana berhubungan. Apabila di dalam bejana berhubungan yang berbentuk huruf U (pipa U) terdapat dua macam zat cair yang tidak dapat bercampur, maka tinggi zat cair di atas garis setimbang pada kedua kaki bejana berbanding terbalik dengan massa jenis zat cair masing-masing. Secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$P_a = P_b$$

$$\rho_a g h_a = \rho_b g h_b$$

$$\rho_a h_a = \rho_b h_b$$

Dengan,

h_a = Tinggi permukaan zat A dari bidang batas (m) ρ_a = Massa jenis zat A (kg/m^3)

h_b = Tinggi permukaan zat B dari bidang batas (m) ρ_b = Massa jenis zat B (kg/m^3)

C. Alat dan bahan

- | | |
|----------------------|------------|
| 1. Selang bening | 50 cm |
| 2. Minyak goreng | Secukupnya |
| 3. Mistar | 1 buah |
| 4. Gelas ukur 200 ml | 1 buah |

D. Langkah Kerja

Mengamati dan menerapkan

1. Awali percobaan dengan membaca doa
2. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
3. Buatlah selang seperti huruf U
4. Masukkan air kedalam selang U
5. Aturlah ketinggian permukaan air di kedua sisi selang agar tingginya sama.
6. Timbanglah gelas ukur kosong, catat massanya.
7. masukkan minyak goreng 5 ml ke gelas ukur tersebut
8. Timbanglah gelas ukur yang berisi minyak goreng 5 ml, catat massanya.
9. Masukkan minyak goreng ke dalam salah satu sisi selang yang berisi air berwarna, variasikan volume minyak goreng yang dimasukkan 10 ml, dan 20 ml.
10. Amatilah apa yang terjadi pada permukaan air di sisi lain dari selang tersebut.
11. Catatlah tinggi permukaan air di sisi lain selang yang naik.
12. Catatlah hasil pengamatan pada tabel percobaan.

Analisis data

1. Hitunglah massa jenis suatu zat cair (minyak goreng) dengan persamaan :

$$\rho_{\text{minyak}} = \frac{m_{\text{minyak}}}{V_{\text{minyak}}} \quad (\text{ml} = \text{cm}^3)$$

2. Hitunglah massa jenis zat cair (minyak goreng) dengan persamaan bejana berhubungan : (massa jenis air = 1 gram/cm^3)

$$\rho_{\text{minyak}} = \frac{h_{\text{air}}}{h_{\text{minyak}}} \times \rho_{\text{air}}$$

Tabel Hasil Pengamatan Praktikum Bejana Berhubungan

No	Volume minyak yang masuk ke selang (ml)	Massa gelas kosong m_0 (gram)	Massa gelas berisi minyak m_1 (gram)	Massa minyak $m_1 - m_0$ (gram)	Tinggi permukaan air (cm) h_{air}	Tinggi minyak (cm) h_{minyak}
1						
2						

Diskusikanlah!

Mengklasifikasikan

1. Apa yang menyebabkan tinggi kedua permukaan air pada kedua sisi selang sama? jelaskan!
2. Apakah setelah diisi minyak goreng tinggi kedua permukaan zat cair itu tetap sama? jika berbeda mengapa berbeda?
3. Berdasarkan data yang kalian peroleh temukan apakah hasil massa jenis minyak dengan perhitungan cara 1 dan cara 2 menghasilkan nilai yang sama?

Jawab:

Kesimpulan!

Menafsirkan dan Mengkomunikasikan

1. Bandingkan hasil diskusi yang kalian lakukan berdasarkan data yang diperoleh dengan ramalan yang telah anda buat!
2. Apa yang kalian pahami tentang bejana berhubungan berdasarkan data yang diperoleh?
3. Berapakah massa jenis minyak goreng?

Jawab:

RENCANA PRAKTIKUM PRINSIP ARCHIMEDES

1. Tentukanlah alat dan bahan yang akan digunakan dalam praktikum untuk mengetahui benda tenggelam, melayang dan mengapung



2. Bagaimana langkah-langkah kerjanya?



3. Apa yang akan diamati?



2. PANDUAN PRAKTIKUM PRINSIP ARCHIMEDES

A. Tujuan

Memahami sifat benda yang tenggelam, melayang dan mengapung ketika di dalam fluida.

B. Dasar Teori

Adanya hukum Archimedes menyebabkan benda yang dimasukkan ke dalam fluida akan mengalami 3 kemungkinan yaitu terapung, melayang dan tenggelam.

1. Benda terapung, benda dikatakan terapung dalam zat cair jika tidak seluruh bagian benda tercelup dalam zat cair. Hal ini terjadi karena massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis zat cair $\rho_{b, rata-rata} < \rho_f$
2. Benda melayang, benda dikatakan melayang dalam zat cair, apabila keseluruhan permukaan benda tercelup dalam zat cair dan benda diam (tidak jatuh ke bawah, tetapi juga tidak muncul ke permukaan). Kondisi ini terjadi karena massa jenis benda sama dengan massa jenis zat cair $\rho_{b, rata-rata} = \rho_f$
3. Benda tenggelam, benda dikatakan tenggelam dalam zat cair apabila benda jatuh ke dasar wadah saat dimasukan ke dalam zat cair. Hal ini terjadi karena massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis zat cair $\rho_{b, rata-rata} > \rho_f$

C. Alat dan Bahan

Telur 1 butir
Gelas bening 1 buah
Pengaduk 1 buah
Garam dapur dan air secukupnya

D. Langkah Kerja

1. Mulailah percobaan dengan membaca doa
2. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan
3. Isilah gelas dengan air secukupnya, tidak terlalu penuh.
4. Masukkan telur ke dalam gelas yang berisi air, amati apa yang terjadi pada telur dan catat pada tabel hasil pengamatan.
5. Masukkan garam sebanyak 3 sendok makan, aduk sampai larut, amati apa yang terjadi pada telur catat hasilnya pada tabel hasil pengamatan.
6. Tambahkan garam sebanyak 4 sendok makan, aduk sampai larut, amati apa yang terjadi pada telur dan catat hasilnya pada tabel hasil pengamatan.

Mengamati dan Menerapkan

Tabel Hasil Pengamatan Hukum Archimedes

Zat cair	Keadaan telur
Air	
Air + garam sebanyak 3 sendok makan	
Air + garam sebanyak 7 sendok makan	

Diskusikan!

Mengklasifikasikan

1. Mengapa ketika ditambahkan garam keadaan telur yang awalnya tenggelam berubah menjadi melayang dan mengapung?
2. Apakah fungsi garam pada percobaan ini?

Jawab:



Kesimpulan:

Menafsirkan dan Mengkomunikasikan

1. Bandingkanlah data yang diperoleh serta dengan prediksi yang sudah dibuat!
2. Apa yang anda pahami tentang hukum Archimedes berdasarkan demonstrasi yang telah kalian lakukan dan apa yang anda pahami tentang benda tenggelam, melayang dan mengapung berdasarkan percobaan yang telah kalian lakukan?



RENCANA PRAKTIKUM TEGANGAN PERMUKAN

1. Tentukanlah alat dan bahan yang akan digunakan untuk mengetahui tegangan permukaan dan faktor-faktor yang mempengaruhi tegangan permukaan!



2. Bagaimana langkah-langkah kerjanya?



3. Apa yang akan diamati?



3. PANDUAN PRAKTIKUM TEGANGAN PERMUKAAN

A. Tujuan

Memahami konsep tegangan permukaan dan faktor-faktor yang memengaruhinya.

B. Dasar Teori

Tegangan permukaan adalah gaya per satuan panjang satuan dalam SI adalah N/m, tegangan permukaan suatu zat cair didefinisikan sebagai gaya tiap satuan panjang. Jika pada suatu permukaan sepanjang l bekerja gaya sebesar F yang arahnya tegak lurus pada l dan γ menyatakan tegangan permukaan, maka persamaannya adalah sebagai berikut :

$$\gamma = F/l$$

Dengan,

F = Gaya (N)

l = Panjang permukaan (m)

γ = Tegangan permukaan (N/m)

C. Alat dan bahan

1. Gelas bening	3 buah
2. Pisau cukur (silet)	3 buah
3. Jarum jahit	3 buah
4. Gelas beaker	200 ml
5. Air dingin	secukupnya
6. Larutan detergen	secukupnya

D. Langkah kerja

1. Awali percobaan dengan membaca doa
2. Persiapkan alat dan bahan yang dipakai dalam praktikum
3. Tuangkan air kedalam gelas bening sebanyak 200 ml
4. Letakkan secara perlahan pisau cukur ke dalam gelas bening tepat di atas permukaan air, amati apa yang terjadi dan catat hasilnya dalam tabel hasil pengamatan.
5. Ulangi langkah ke 4 untuk benda yang berbeda yaitu peniti.
6. Masukkan air dingin sebanyak 200 ml ke dalam gelas bening pertama dan masukkan larutan detergen sebanyak 200 ml ke dalam gelas bening kedua, letakkan pisau cukur secara perlahan-lahan di atas permukaan air dingin dan air detergen amati apa yang terjadi dan catat dalam tabel hasil pengamatan.
7. Ulangi percobaan ke 6 untuk benda yang lain yaitu peniti.

Menerapkan dan Mengamati

Tabel Hasil Pengamatan Praktikum Tegangan Permukaan

Jenis benda	Apa yang terjadi?		
	Air	Air dingin	Larutan detergen/sabun
Pisau cukur			
Jarum jahit			

Mengklasifikasikan

Diskusikan!

1. Apa yang terjadi pada masing-masing benda ketika benda diletakkan pada jenis zat cair yang berbeda seperti air biasa, air dingin, dan larutan detergen?
2. Pada jenis larutan apakah pisau cukur dan jarum jahit dapat tenggelam?

Jawab:

Menafsirkan dan Mengkomunikasikan

Kesimpulan:

1. Bandingkanlah hasil percobaan dengan prediksi yang telah dibuat!
2. Apa yang kalian pahami tentang tegangan permukaan berdasarkan apa yang kalian amati dan lihat selama percobaan?

Jawab:

RENCANA PRAKTIKUM KAPILARITAS

1. Tentukanlah alat dan bahan yang digunakan untuk mengetahui tentang gejala kapilaritas!



2. Bagaimana langkah-langkah kerjanya?



3. Apa yang akan diamati?



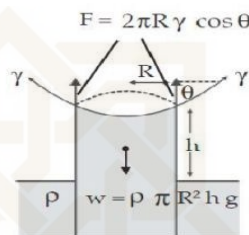
4. PANDUAN PRAKTIKUM KAPILARITAS

A. Tujuan

Mengetahui dan memahami gejala kapilaritas

B. Dasar Teori

Tegangan permukaan menyebabkan terbentuknya bagian yang tinggi dan bagian yang rendah dari cairan pada bagian tabung yang sempit, efek ini disebut kapilaritas



Jika massa jenis zat cair adalah ρ , tegangan permukaan γ , sudut kontak θ , kenaikan zat cair setinggi h , dan jari-jari kapiler adalah R , maka berat zat cair yang naik adalah $w = mg = \rho Vg = \rho \pi R^2 hg$. Komponen gaya vertikal yang menarik zat cair sehingga naik setinggi h adalah $F = (\gamma \cos \theta) (2\pi R) = 2 \pi R \gamma \cos \theta$. Jika nilai F diganti dengan $\rho \pi R^2 hg$, maka persamaannya menjadi seperti berikut :

$$\rho \pi R^2 hg = 2 \pi R \gamma \cos \theta$$

$$h = \frac{2 \gamma \cos \theta}{\rho R g}$$

Dengan,

h = Kenaikan zat cair dalam pipa (m)

γ = Tegangan permukaan (N/m)

θ = Sudut kontak (derajat)

ρ = Massa jenis zat cair (kg/m^3)

R = Jari- jari pipa (m)

C. Alat dan Bahan

- | | |
|-------------------------------|----------|
| 1. Tisu | 1 gulung |
| 2. Gelas bening | 3 buah |
| 3. Sumbu kompor | 1 helai |
| 4. Mistar | 1 buah |
| 5. Air secukupnya | |
| 6. Air garam secukupnya | |
| 7. Minyak goreng secukupnya | |
| 8. Pewarna makanan secukupnya | |
| 9. Gelas ukur 200 ml | |

D. Langkah Kerja**Menerapkan dan Mengamati**

1. Awali percobaan dengan membaca doa
2. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan
3. Tuangkan air sebanyak 400 ml kedalam gelas bening pertama lalu campurkan pewarna makanan dan aduk merata.
4. Tuangkan minyak goreng sebanyak 200 ml kedalam gelas bening kedua
5. Tuangkan larutan garam sebanyak 400 ml kedalam gelas ukur ke tiga.
6. Potonglah tissue dengan panjang 50 cm sebanyak 3 helai.
7. Potonglah sumbu kompor dengan panjang 50 cm sebanyak 3 helai.
9. Masukkan tissue dan sumbu kompor ke 3 gelas bening yang sudah diisi dengan larutan pewarna makanan, minyak goreng dan garam.
10. Amatilah apa yang terjadi pada sumbu kompor.
11. Angkatlah tissue dan sumbu kompor dari masing-masing gelas ukur setelah waktu 10 menit.
12. Ukurlah panjang zat cair yang meresap dalam tissue dan sumbu kompor dengan mistar
13. catat hasil percobaan dalam tabel hasil percobaan

Tabel Hasil Pengamatan Praktikum Kapilaritas

Benda	Jenis larutan	Ketinggian zat cair yang menembus
Tissue	Larutan pewarna makanan	
Sumbu kompor	Larutan pewarna makanan	

Benda	Jenis larutan	Ketinggian zat cair yang menembus
Tissue	Minyak goreng	
Sumbu kompor	Minyak goreng	

Benda	Jenis larutan	Ketinggian zat cair yang menembus
Tissue	Larutan garam	
Sumbu kompor	Larutan garam	

Diskusikanlah!

Mengklasifikasikan

1. Jelaskan mengapa zat cair itu bisa naik pada tissue dan sumbu kompor?
2. Bagaimana proses zat cair tersebut dapat naik?
3. Antara zat pewarna, larutan garam dan minyak goreng, banyaknya zat cair yang merembes pada tissue dan sumbu kompor berbeda-beda mengapa hal tersebut dapat terjadi?

Jawab:

Kesimpulan:

Menafsirkan dan Mengkomunikasikan

1. Bandingkan hasil diskusi yang kalian lakukan berdasarkan data selama percobaan dengan prediksi yang sudah dibuat!
2. Lebih banyak manakan zat cair yang merembes pada tissue dan sumbu kompor ketika dimasukkan pada larutan pewarna, minyak goreng dan larutan garam? berikan alasanmu!
3. Apa yang anda ketahui tentang gejala kapilaritas?

Jawab:

Lampiran 2.4**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****KELAS KONTROL**

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Banguntapan
Mata pelajaran	: Fisika
Kelas/semester	: XI/II
Alokasi waktu	: 8x45 menit
Standar Kompetensi kontinyu	: 2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem dalam menyelesaikan masalah
Kompetensi Dasar	: 2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
Indikator	:1. Menjelaskan dan memformulasikan massa jenis 2. Memformulasikan dan menerapkan konsep tekanan dalam kehidupan sehari-hari 3. Menjelaskan dan memformulasikan hukum dasar fluida statis 4. Menerapkan dan menganalisis hukum dasar fluida statis dalam kehidupan sehari-hari 5. Menjelaskan dan membedakan konsep benda terapung, tenggelam dan melayang 6. Menjelaskan dan memformulasikan tegangan permukaan 7. Menerapkan konsep tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari 8. Menjelaskan dan memformulasikan gejala kapilaritas

A. Tujuan pembelajaran

1. Siswa mampu menjelaskan dan memformulasikan massa jenis.
2. Siswa mampu memformulasikan dan menerapkan konsep tekanan dalam kehidupan sehari-hari.
3. Siswa mampu menjelaskan dan memformulasikan hukum dasar fluida statis.
4. Siswa mampu menerapkan dan menganalisis hukum dasar fluida statis dalam kehidupan sehari-hari.
5. Siswa mampu menjelaskan dan membedakan konsep benda terapung, tenggelam dan melayang.
6. Siswa mampu menjelaskan dan memformulasikan tegangan permukaan.
7. Siswa mampu menerapkan konsep tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari.
8. Siswa mampu menjelaskan dan memformulasikan gejala kapilaritas.

B. Materi Pelajaran

a. Massa Jenis

Massa jenis (*density*) memiliki simbol ρ didefinisikan sebagai massa per satuan volume:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (2.1)$$

m adalah massa benda (kg) dan V merupakan volumenya (m^3), satuan internasional untuk massa jenis adalah Kg/ m^3 , massa jenis merupakan sifat khas dari suatu zat murni (Giancoli, 2001:325). Rapat massa suatu fluida dapat bergantung pada banyak faktor seperti temperatur fluida dan tekanan yang mempengaruhi fluida, akan tetapi pengaruhnya sangat sedikit sehingga rapat massa suatu fluida dinyatakan sebagai konstanta/ bilangan tetap (Halliday&esnick, 1985:555-556)

b. Tekanan Pada Fluida

Tekanan didefinisikan sebagai gaya per satuan luas. Tekanan ditransmisikan kepada batas-batas padat atau melalui bagian-bagian yang sembarang dari fluida pada arah tegak lurus terhadap batas-batas atau bagian-bagian di setiap titik (Halliday&esnick, 1985:554) secara matematis tekanan dapat dinyatakan dalam persamaan:

$$P = \frac{F}{A} \quad (2.2)$$

Dengan,

P = Tekanan (N/m^2)/(Pa)

F = Gaya (N)

A = Luas bidang tekan (m^2)

Konsep tekanan terutama berguna dalam membahas fluida. Dari fakta eksperimental ternyata fluida memberikan tekanan ke semua arah, di setiap titik pada fluida yang diam, besarnya tekanan dari seluruh arah tetap sama, sifat penting lainnya dari fluida yang berada dalam keadaan diam adalah bahwa gaya yang disebabkan oleh tekanan fluida selalu bekerja tegak lurus terhadap permukaan yang bersentuhan dengannya (Giancoli, 2001: 326).

Tekanan yang disebabkan zat cair pada kedalaman h disebabkan oleh kolom zat cair di atasnya, dengan demikian gaya yang bekerja pada luas daerah tersebut adalah $F = mg = \rho Ahg$, dimana Ah adalah volume kolom (m^3), ρ massa jenis zat cair (kg/ m^3), g adalah percepatan gravitasi (m/s^2). Tekanan P , dengan demikian adalah:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{\rho Ahg}{A} \quad (2.3)$$

$$P_h = \rho gh \quad (2.4)$$

Dengan demikian, tekanan berbanding lurus dengan massa jenis zat cair, dan dengan kedalaman di dalam zat cair (Giancoli, 2001:327). Young dan Freedman (2002: 426), Tekanan atmosfer, p_a adalah tekanan atmosfer bumi, tekanan di dasar “lautan udara” laut, dimana kita hidup, tekanan ini berubah berdasarkan perubahan cuaca dan ketinggian, tekanan atmosfer normal pada permukaan laut (nilai rata-rata) adalah 1 *atmosfer* (atm), tepatnya 101.325 Pa.

Tekanan yang diukur dengan alat pengukur tekanan disebut tekanan terukur atau tekanan gauge. Giancoli (2001: 328-329), Penting untuk diperhatikan bahwa pengukur tekanan ban dan sebagian besar tekanan lainnya, mencatat tekanan tanpa memperhatikan tekanan atmosfer, dengan demikian untuk mendapatkan tekanan absolut atau tekanan sesungguhnya, harus menambahkan tekanan atmosfer (Pa) ke tekanan gauge atau tekanan terukur (P_g) :

$$P_{\text{total}} = P_a + P_g \quad (2.5)$$

Dengan,

P_h = Tekanan yang dialami zat cair/tekanan hidrostatik (Pa)

P_a = Tekanan atmosfer (Pa)

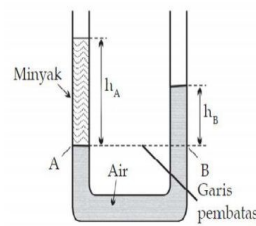
P_g = Tekanan yang terukur atau tekanan gauge (Pa)

ρ = Massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = Percepatan gravitasi (m/s^2)

h = Kedalaman/ tinggi titik ukur dari permukaan (m)

Hukum utama hidrostatika berbunyi besarnya tekanan pada setiap titik dalam kedalaman yang sama pada satu jenis zat cair adalah sama, Salah satu aplikasinya pada bejana berhubungan (pipa U). Bejana berhubungan adalah dua atau lebih bejana yang bagian atasnya terbuka, sedangkan bagian bawahnya berhubungan satu dengan yang lain. Apabila bejana berhubungan berisikan satu jenis zat cair dan dalam keadaan setimbang, maka permukaan zat cair akan terletak pada satu bidang datar. Pernyataan “*permukaan zat cair terletak pada satu bidang datar*” mempunyai arti bahwa disetiap permukaan zat cair pada bejana berhubungan memiliki tekanan hidrostatik yang sama, tetapi jika bejana berhubungan diisi dua macam zat cair , misalnya air dan minyak, maka permukaan zat cair pada bejana berhubungan menjadi tidak sama. Hal ini disebabkan air dan minyak tidak dapat bercampur sehingga timbul garis pembatas antara air dan minyak.



Gambar 2.1 Bejana Berhubungan yang Diisi Dua Jenis Zat Cair
(Sumber : Pusat Perbukuan Depdiknas, 2009)

Apabila kita tarik garis mendatar dari garis pembatas antara minyak dan air, dan garis ini kita jadikan pangkal untuk mengukur kedalaman minyak dan air pada bejana berhubungan. Apabila di dalam bejana berhubungan yang berbentuk huruf U (pipa U) terdapat dua macam zat cair yang tidak dapat bercampur, maka tinggi zat cair di atas garis setimbang pada kedua kaki bejana berbanding terbalik dengan massa jenis zat cair masing-masing. Secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$P_a = P_b$$

$$\rho_a g h_a = \rho_b g h_b$$

$$\rho_a h_a = \rho_b h_b$$

Dengan,

h_a = Tinggi permukaan zat A dari bidang batas (m)

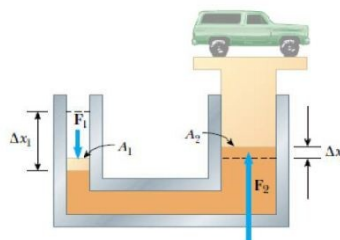
h_b = Tinggi permukaan zat B dari bidang batas (m)

ρ_a = Massa jenis zat A (kg/m^3)

ρ_b = Massa jenis zat B (kg/m^3)

c. Hukum Pascal

Hukum pascal menyatakan bahwa tekanan yang diberikan pada fluida tertutup akan diteruskan tanpa mengalami pengurangan ke setiap bagian fluida dan dinding bejana (Serwey, 2004:424). Sejumlah alat praktis menggunakan prinsip pascal, yaitu: rem hidrolik, alat pengepres dan dongkrak hidrolik.



Gambar 2.2 prinsip kerja dongkrak hidrolik
(sumber, Serwey, 2004 hal 424)

Kasus dongkrak hidrolik, sebuah gaya kecil dapat digunakan untuk memberikan gaya besar dengan membuat luas satu piston (keluaran) lebih besar dari luas piston yang lainnya (masukan). Untuk memahami cara kerjanya kita anggap piston masukan dan keluaran kita anggap pada ketinggian yang sama (paling tidak mendekat). Kemudian gaya input luar F_{masuk} , dengan prinsip pascal, menambah tekanan dengan sama ke semua bagian pada ketinggian yang sama

$$P_{\text{keluar}} = P_{\text{masuk}}$$

besaran-besaran masukan dinyatakan dengan indeks “masuk” dan keluaran dengan indeks “keluar”. Dengan demikian (Giancoli, 2001:329-330)

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

Dengan,

F_1 = Gaya pada piston pertama /piston masuk (Newton)

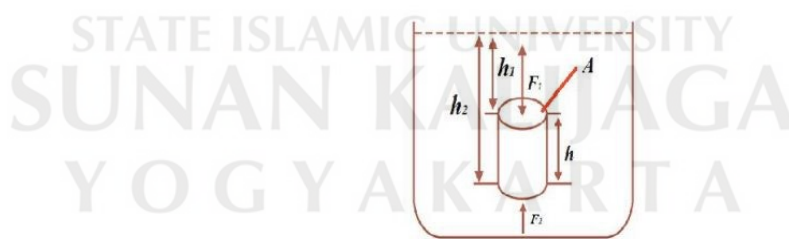
F_2 = Gaya pada piston kedua/piston keluar (Newton)

A_1 = Luas penampang piston pertama/piston masuk (m^2)

A_2 = Luas penampang piston kedua/piston keluar (m^2)

d. Gaya Apung dan Prinsip Archimedes

Gaya apung terjadi karena tekanan pada fluida bertambah terhadap kedalaman, dengan demikian tekanan ke atas pada permukaan bawah benda yang ditenamkan lebih besar dari tekanan ke bawah pada permukaan atasnya (Giancoli, 2001:333)



Gambar 2.3 gaya angkat ke atas oleh fluida
(sumber pusat perbukuan Depdiknas, 2009)

Gambar di atas memperlihatkan sebuah silinder dengan ketinggian h yang ujung atas dan bawahnya memiliki luas A dan terbenam seluruhnya dalam fluida dengan massa jenis ρ_f , fluida memberikan tekanan $P_1 = \rho_f g h_1$ dipermukaan atas silinder, gaya yang disebabkan oleh tekanan di bagian atas silinder ini adalah $F_1 = P_1 A = \rho_f g h_1 A$ dan menuju kebawah, dengan cara yang sama, fluida memberikan gaya ke atas pada

bagian bawah silinder yang sama dengan $F_2 = P_2 A = \rho_2 g h_2$. Gaya total yang disebabkan tekanan fluida, yang merupakan gaya apung F_a , bekerja ke atas dengan sebesar

$$\begin{aligned} F_a &= F_2 - F_1 \\ &= \rho_F g A (h_2 - h_1) \\ &= \rho_F g A h \\ &= \rho_F g V \end{aligned} \quad (2.7)$$

Keterangan :

F_a = Gaya apung (N)

ρ_F = Massa jenis fluida (kg/m^3)

g = Percepatan gravitasi (m/s^2)

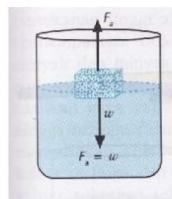
A = Luas penampang (m^2)

h = Ketinggian silinder/ketinggian benda yang tercelup (m)

V = Volume silinder / benda yang tercelup (m^3)

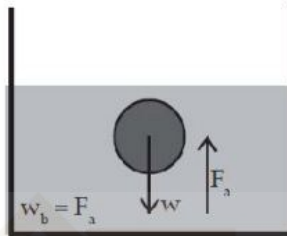
Dimana $V = Ah$, merupakan volume silinder. Karena ρ_F adalah massa jenis fluida, hasil kali $\rho_F g V = m_F g$ merupakan berat fluida yang mempunyai volume yang sama dengan volume silinder, dengan demikian gaya apung pada silinder sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh silinder. Hal ini merupakan penemuan archimedes dan disebut dengan prinsip archimedes, jadi prinsip archimedes adalah gaya apung yang bekerja pada benda yang dimasukkan dalam fluida sama dengan berat fluida yang dipidangkanya (Giancoli, 2001:333). Adanya hukum Archimedes menyebabkan benda yang dimasukkan ke dalam fluida akan mengalami 3 kemungkinan yaitu terapung, melayang dan tenggelam.

- a) Benda terapung, benda dikatakan terapung dalam zat cair jika tidak seluruh bagian benda tercelup dalam zat cair. Hal ini terjadi karena massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis zat cair $\rho_{b, \text{rata-rata}} < \rho_F$, namun tetap berat benda sama dengan gaya ke atas yaitu $w = F_a$ volume benda yang dikenai gaya angkat ke atas adalah volume benda yang tercelup dalam zat cair tersebut.



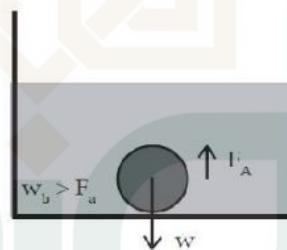
Gambar 2.4 mekanisme benda terapung
(sumber : duniafisikaasyik.wordpress.com)

- b) Benda melayang, benda dikatakan melayang dalam zat cair, apabila keseluruhan permukaan benda tercelup dalam zat cair dan benda diam (tidak jatuh ke bawah, tetapi juga tidak muncul ke permukaan). Kondisi ini dapat terjadi karena massa jenis benda sama dengan massa jenis zat cair $\rho_{b, \text{rata-rata}} = \rho_f$, sehingga berat benda menjadi sama dengan gaya Archimedes $w = F_a$



Gambar 2.5 mekanisme benda melayang
(sumber : Pusat Perbukuan Depdiknas, 2009)

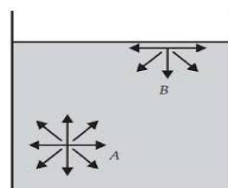
- c) Benda tenggelam, benda dikatakan tenggelam dalam zat cair apabila benda jatuh kebawah/dasar wadah saat dimasukan ke dalam zat cair. Hal ini terjadi karena massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis zat cair $\rho_{b, \text{rata-rata}} > \rho_f$ sehingga berat benda juga lebih besar daripada gaya Archimedes $w > F_a$



Gambar 2.6 mekanisme benda tenggelam
(sumber : Pusat Perbukuan Depdiknas, 2009)

e. Tegangan Permukaan Zat Cair

Tegangan permukaan adalah gaya per satuan panjang satuan dalam SI adalah N/m (Giancoli, 2001:432). Permukaan cairan berperilaku seperti lapisan yang memiliki tegangan. Molekul-molekul cairan memberikan gaya tarik satu dengan lainnya, terdapat gaya total yang besarnya nol pada molekul di dalam volume cairan, tetapi molekul permukaan ditarik ke dalam volume, sehingga cairan cenderung memperkecil luas permukaannya, hanya dengan meregang lapisan, fenomena ini dinamakan tegangan permukaan (Young&Fredman, 2000, 431). Gaya tegang ini berasal dari gaya tarik kohesi (gaya antara molekul sejenis) molekul-molekul cairan



Gambar 2.7 Tegangan permukaan pada zat cair
(sumber : Pusat Perbukuan Depdiknas, 2009)

Gambar 2.7 menunjukkan bahwa molekul A (di dalam cairan) mengalami gaya kohesi dengan molekul-molekul di sekitarnya dari segala arah, sehingga molekul ini berada pada keseimbangan (resultan gaya nol). Namun, molekul B tidak demikian, molekul B hanya mengalami kohesi dari partikel di bawah dan di sampingnya saja. Resultan gaya kohesi pada molekul ini ke arah bawah (tidak nol). Resultan gaya ke bawah membuat permukaan cairan sekecil-kecilnya. Akibatnya, permukaan cairan menegang seperti selaput yang tipis, keadaan ini dinamakan tegangan permukaan.

Gejala-gejala yang berkaitan dengan tegangan permukaan antara lain: jarum jahit yang diletakkan di permukaan air secara hati-hati dapat mengapung, setetes air di ujung kran yang menetes membuat bentuk yang hampir bulat seperti balon kecil yang berisi air (Giancoli, 2001:350).

Tegangan permukaan suatu zat cair didefinisikan sebagai gaya tiap satuan panjang. Jika pada suatu permukaan sepanjang l bekerja gaya sebesar F yang arahnya tegak lurus pada l dan γ menyatakan tegangan permukaan, maka persamaannya adalah sebagai berikut :

$$\gamma = F/l \quad (2.8)$$

Dengan,

F = Gaya (N)

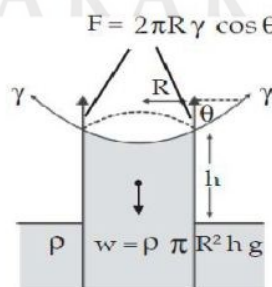
l = Panjang permukaan (m)

γ = Tegangan permukaan (N/m)

Umumnya tegangan permukaan fluida mengalami penurunan saat terjadi kenaikan suhu, karena suhu berhubungan dengan energi kinetik molekul dalam bahan. Saat suhu bertambah dan molekul cairan bergerak lebih cepat, pengaruh interaksi antar molekul akan berkurang pada geraknya dan tegangan permukaan akan berkurang (Young&Fredman, 2000:433).

g. Gejala Kapilaritas

Tegangan permukaan menyebabkan terbentuknya bagian yang tinggi dan bagian yang rendah dari cairan pada bagian tabung yang sempit, efek ini disebut kapilaritas (Young&Fredman, 2000:434)



Gambar 2.8 Analisis gejala kapiler
(Sumber: Pusat Perbukuan Depdiknas, 2009)

Gambar 2.8 menunjukkan ketika bidang batas cairan-gas bertemu dengan permukaan padat, seperti dinding bejana, pertemuan gas-cairan umumnya membentuk lengkungan ke atas atau ke bawah di dekat permukaan padat. Sudut θ yang dibentuk lengkungan itu, disebut sudut kontak. Ketika kohesi molekul-molekul cairan kalah kuat dibandingkan dengan permukaan padat, seperti dalam kasus air dengan gelas, cairan akan membasahi atau melekat pada permukaan padat. Bidang batas cair-gas tersebut akan membentuk kurva yang melengkung ke atas dan memiliki sudut θ kurang dari 90° . Cairan tidak membasahi ketika gaya tarik antar molekul cairan memiliki gaya yang lebih besar, seperti antara raksa dan gelas. Ketika sudut kontak kurang dari 90° , gaya tegangan permukaan total sepanjang garis kontak dengan dinding tabung bekerja ke atas, cairan akan naik sampai mencapai titik kesetimbangan y di mana gaya tegangan permukaan total hanya menyeimbangkan berat ekstra cairan dalam tabung. Kurva permukaan cairan disebut *meniskus*. Untuk cairan yang sudut kontak lebih besar dari 90° , kurva *meniskus* melengkung kebawah dan permukaan ditekan ke bawah oleh gaya tegangan permukaan (Young&Fredman, 2000:434).

Jika massa jenis zat cair adalah ρ , tegangan permukaan γ , sudut kontak θ , kenaikan zat cair setinggi h , dan jari-jari kapiler adalah R , maka berat zat cair yang naik adalah $w = mg = \rho Vg = \rho \pi R^2 hg$. Komponen gaya vertikal yang menarik zat cair sehingga naik setinggi h adalah $F = (\gamma \cos \theta) (2\pi R) = 2 \pi R \gamma \cos \theta$. Jika nilai F diganti dengan $\rho \pi R^2 hg$, maka persamaannya menjadi seperti berikut

$$\rho \pi R^2 hg = 2 \pi R \gamma \cos \theta$$

$$h = \frac{2 \gamma \cos \theta}{\rho R g} \quad (2.9)$$

Dengan,

h = Kenaikan zat cair dalam pipa (m)

γ = Tegangan permukaan (N/m)

θ = Sudut kontak (derajat)

ρ = Massa jenis zat cair (kg/m^3)

R = Jari- jari pipa (m)

C. Metode Pembelajaran

1. model pembelajaran : *direct Instruction*
2. metode pembelajaran : ceramah, diskusi, tanya jawab

D. Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan Pertama (2x45 menit)

Kegiatan pembelajaran	Alokasi waktu
Pendahuluan: - Guru mengucapkan salam, berdoa sebelum belajar, mengecek kehadiran siswa, menanyakan kabar siswa serta menyampaikan tujuan pembelajaran Apersepsi dan motivasi - Apa yang anda ketahui tentang fluida?ada yang bisa memberikan contoh dari fluida? - Apa yang anda ketahui tentang massa jenis? - Mengapa ketika memasang infus untuk orang sakit harus diukur dulu tekanan darahnya? - Ketika ban mobil bocor dan harus diganti, maka mobil bisa diangkat dengan sebuah dongkrak, mengapa dongkrak yang kecil bisa mengangkat mobil yang besar?	10 menit
Kegiatan inti : Eksplorasi - Memberikan contoh peristiwa yang berhubungan dengan massa jenis, tekanan hidrostatik dan hukum pascal yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. - Mendiskusikan pengertian dan konsep massa jenis, tekanan hidrostatik dan hukum pascal. - Merumuskan persamaan massa jenis, tekanan hidrostatik, bejana berhubungan dan hukum pascal. - Memberikan contoh soal kepada siswa. - Memberikan soal latihan untuk dikerjakan. - Meminta salah satu siswa untuk maju mengerjakan di papan tulis. - Guru mengoreksi apa yang dikerjakan siswa, jika belum tepat guru membenarkan.	70 menit
Penutup: - Guru menyimpulkan apa yang telah dipelajari. - Guru menutup pembelajaran dengan membaca doa dan mengucapkan salam.	10 menit

2. Pertemuan kedua (2x45 menit)

Kegiatan pembelajaran	Alokasi waktu
Pendahuluan: - Guru mengucapkan salam, berdoa sebelum belajar, mengecek kehadiran siswa, menyampaikan tujuan pembelajaran serta menanyakan kabar siswa Apersepsi dan motivasi: - Mengulas sedikit tentang apa yang dipelajari pada pertemuan sebelumnya. - Mengapa ketika suatu benda berada di air berat benda tersebut lebih ringan dari pada berat benda tersebut di udara?	10 menit
Kegiatan inti: - Memberikan contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan hukum Archimedes. - Mendiskusikan pengertian dan konsep hukum Archimedes. - Merumuskan persamaan hukum Archimedes. - Memberikan contoh soal beserta dengan pembahasan kepada siswa yang dituliskan di papan tulis. - Memberikan soal latihan untuk dikerjakan. - Meminta perwakilan siswa untuk maju mengerjakan latihan soal yang telah diberikan. - Guru mengoreksi apa yang dikerjakan siswa di papan tulis, jika masih terdapat kesalahan maka guru membenarkan.	70 menit
Penutup: - Guru menyimpulkan pelajaran menutup pembelajaran dengan membaca doa dan mengucapkan salam	10 menit

3. Pertemuan Ketiga (2x45 menit)

Kegiatan pembelajaran	Alokasi waktu
Pendahuluan: - Guru mengucapkan salam, berdoa sebelum belajar, mengecek kehadiran siswa serta menanyakan kabar siswa. Apersepsi dan motivasi; - Mengulas sedikit materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. - Mengapa ketika nyamuk hinggap di atas air tidak tenggelam?	10 menit
Kegiatan inti: - Memberikan contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan tegangan permukaan. - Mendiskusikan pengertian dan konsep tegangan permukaan. - Merumuskan persamaan tegangan permukaan. - Memberikan contoh soal beserta dengan pembahasan kepada siswa yang dituliskan di papan tulis. - Memberikan soal latihan untuk dikerjakan siswa. - Meminta perwakilan siswa untuk maju mengerjakan latihan soal yang telah diberikan. - Guru mengoreksi apa yang dikerjakan siswa di papan tulis, jika masih terdapat kesalahan maka guru membenarkan..	70 menit
Penutup: - Guru menyimpulkan apa yang telah dipelajari. - Guru menutup pembelajaran dengan membaca doa dan mengucapkan salam.	10 menit

4. Pertemuan Keempat (2x45 menit)

Kegiatan pembelajaran	Alokasi waktu
Pendahuluan: - Guru mengucapkan salam, berdoa sebelum belajar, mengecek kehadiran siswa serta menanyakan kabar siswa. Apersepsi dan motivasi; - Mengulas sedikit materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. - Mengapa ketika tisu dimasukkan kedalam wadah yang berisi cairan, maka cairan dapat naik menembus tisu?	10 menit
Kegiatan inti: - Memberikan contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan kapilaritas. - Mendiskusikan pengertian dan konsep kapilaritas. - Merumuskan persamaan kapilaritas. - Memberikan contoh soal beserta dengan pembahasan kepada siswa. - Memberikan latihan soal untuk dikerjakan - Meminta perwakilan siswa untuk maju mengerjakan soal yang diberikan. - Guru mengoreksi apa yang telah dikerjakan siswa, jika masih terdapat kesalahan maka guru membenarkan.	70 menit
Penutup: - Guru menyimpulkan apa yang telah dipelajari. - Guru menutup pembelajaran dengan membaca doa dan mengucapkan salam.	10 menit

E. Alat, bahan dan media

1. Alat dan bahan

Mangkuk/gelas 1 buah

Jarum/peniti 1 buah

Batu kecil 1 buah

Telur 1 butir

Gabus secukupnya

Air secukupnya

Tissue secukupnya

2. Media : power point, papan tulis dan spidol.

F. Sumber Belajar

Giancoli. (2001). *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

Halliday & Resnick. (1985). *Fisika Jilid I Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.

Serwey & Jewet. (2004). *Physics For Scientists And Engineers*. USA: Thomson Brooks.

Young & Freedman. (2002). *Sears and Zemansky : Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I*. Jakarta: Erlangga.

G. Penilaian

1. Jenis Tagihan

Ulangan harian

2. Bentuk Soal

Pilihan ganda dengan alasan terbuka

Banguntapan, Februari 2017

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Peneliti,

Zunanto, S.Pd

NIP 197602122006041023

Zulfa Nidaul Hasanah

NIM: 13690047

Lampiran 2.5

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI AHLI

PERANGKAT PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMA
 Kelas / Semester : XI / II
 Mata Pelajaran : Fisika
 Materi Pokok : Fluida Statis
 Nama Validator :
 Instansi :

A. Petunjuk

1. Mohon memberi tanda cek (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak / ibu.

Keterangan:

VTR : Valid tanpa revisi

VR : Valid Revisi

TV : Tidak valid

2. Bila ada beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam naskah ini.

B. Penilaian

No	Aspek yang dinilai		VTR	VR	TV
1	Silabus sudah memenuhi komponen-komponen penyusunannya sesuai kurikulum KTSP				

2	Kesesuaian indikator dengan SK dan KD	SK : 2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinyu dalam menyelesaikan masalah. KD : 2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Indikator 1. Menjelaskan dan memformulasikan massa jenis 2. Memformulasikan dan menerapkan konsep tekanan dalam kehidupan sehari-hari 3. Menjelaskan dan memformulasikan hukum dasar fluida statis 4. Menerapkan dan menganalisis hukum dasar fluida statis dalam kehidupan sehari-hari 5. Menjelaskan dan membedakan konsep benda terapung, tenggelam dan melayang 6. Menjelaskan dan memformulasikan tegangan permukaan 7. Menerapkan konsep tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari 8. Menjelaskan dan memformulasikan gejala kapilaritas.			
3.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator	Indikator 1. Menjelaskan dan memformulasikan massa jenis 2. Memformulasikan dan menerapkan konsep tekanan dalam kehidupan sehari-hari 3. Menjelaskan dan memformulasikan hukum dasar fluida statis 4. Menerapkan dan menganalisis hukum dasar fluida statis dalam kehidupan sehari-hari 5. Menjelaskan dan membedakan konsep benda terapung, tenggelam dan melayang 6. Menjelaskan dan memformulasikan tegangan permukaan 7. Menerapkan konsep tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari 8. Menjelaskan dan memformulasikan gejala kapilaritas Tujuan 1. Siswa mampu menjelaskan dan memformulasikan massa jenis 2. Siswa mampu memformulasikan dan menerapkan konsep tekanan dalam kehidupan sehari-hari 3. Siswa mampu menjelaskan dan memformulasikan hukum dasar fluida statis 4. Siswa mampu menerapkan dan menganalisis hukum dasar fluida statis dalam kehidupan sehari-hari 5. Siswa mampu menjelaskan dan membedakan konsep benda terapung, tenggelam dan melayang 6. Siswa mampu menjelaskan dan memformulasikan tegangan permukaan 7. Siswa mampu menerapkan konsep tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari 8. Siswa mampu menjelaskan dan memformulasikan gejala kapilaritas			

4.	Kesesuaian materi dengan KD	KD : 2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.			
5.	Ketepatan langkah pembelajaran berdasarkan pendekatan keterampilan proses sains	Pendekatan Keterampilan Proses Sains: Mengamati, Mengklasifikasikan, Menafsirkan, Meramalkan, Menerapkan, Merencanakan penelitian, dan Mengkomunikasikan			
6.	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan metode yang digunakan	Metode yang digunakan: Ceramah, diskusi kelompok, demonstrasi dan eksperimen			
7.	Kesesuaian alokasi waktu dalam RPP dengan kegiatan pembelajaran	Kegiatan pendahuluan (apersepsi dan motivasi) : 10 menit Kegiatan inti (eksplorasi, elaborasi dan konfirmasi) : 70 menit Kegiatan akhir : 10 menit			
8.	Ketepatan materi dengan media pembelajaran	Media pembelajaran: power point, video, papan tulis dan spidol			
9.	Kesesuaian bentuk penilaian untuk mengukur pemahaman konsep	Indikator pemahaman konsep : 1. Menyatakan ulang sebuah konsep. 2. Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya. 3. Memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep. 4. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis. 5. Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari konsep. 6. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu. 7. Mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah.			
10.	Ketepatan komponen RPP berdasarkan KTSP 2006	RPP KTSP 2006 : 1. Mencantumkan identitas : Nama sekolah, Mata pelajaran, Kelas/semester, Standar kompetensi, Kompetensi dasar dan Indikator 2. Mencantumkan tujuan pembelajaran 3. Mencantumkan materi pembelajaran 4. Mencantumkan strategi, pendekatan dan metode 5. Mencantumkan media dan sumber belajar 6. Mencantumkan evaluasi			

Penilaian Umum

Simpulan penilaian secara umum, mohon untuk melingkari angka di bawah ini sesuai penilaian Bapak/Ibu

a. Rencana Pembelajaran (RP) ini :	b. Rencana Pembelajaran ini :
1. Tidak Baik	1. Belum dapat digunakan
2. Kurang Baik	2. Dapat digunakan dengan revisi banyak
3. Cukup Baik	3. Dapat digunakan dengan revisi sedikit
4. Baik	4. Dapat digunakan tanpa revisi
5. Baik Sekali	

C. Komentar dan Saran perbaikan

Yogyakarta,

2017

(.....)

INSTRUMEN VALIDASI AHLI
“ PANDUAN PRAKTIKUM FLUIDA STATIS”

Nama :

NIP :

Instansi :

Petunjuk pengisian

1. Mohon menganalisis panduan praktikum berdasarkan semua kriteria yang tertera di dalam format.
2. Mohon memberi tanda cek (√) pada kolom yang sesuai untuk memvalidasi panduan praktikum.

Keterangan:

VTR = Valid Tanpa Revisi

VDR = Valid Dengan Revisi

TV = Tidak Valid

3. Tiap kolom harus diisi, jika ada yang tidak sesuai atau ada kekurangan, saran dan kritik pada panduan praktikum yang telah disusun dapat dituliskan pada lembar “Saran/Masukan” yang telah disediakan.
4. Terima kasih kami ucapkan atas kerjasamanya.
5. Panduan praktikum dikembangkan dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut. (Martiyono, 2012:137)
 - a. Pengantar : Berisi uraian singkat bahan pelajaran yang dicakup dalam kegiatan praktikum.\
 - b. Tujuan : Memuat tujuan yan berkaitan dengan pengantar
 - c. Alat dan bahan : Memuat alat dan bahan yang digunakan
 - d. Prosedur : Instruksi untuk melakukan praktikum, selangkah demi selangkah
 - e. Data hasil pengamatan : Meliputi tabel-tabel atau grafik kosong yang dapat diisi oleh siwa untuk membantu mengorganisir data
 - f. Analisis : Membimbing siswa untuk melakukan langkah-langkah menganalisis data sehingga dapat mengambil kesimpulan
 - g. Kesimpulan : Berisi pertanyaan-pertanyaan yang di desain sedemikian rupa sehingga jawabannya berupa kesimpulan (menjawab tujuan)

No	Kriteria	Penilaian			Saran/Masukan
		VTR	VDR	TV	
a. Aspek isi					
1.	Uraian bahan pelajaran sesuai dengan RPP				
2.	Kesesuaian panduan praktikum dengan materi fluida statis				
3	Kesesuaian panduan praktikum dengan pendekatan keterampilan proses sains Pendekatan Keterampilan Proses Sains: Mengamati, Mengklasifikasikan, Menafsirkan, Meramalkan, Menerapkan, Merencanakan penelitian, Mengkomunikasikan				
4.	Tujuan praktikum sesuai dengan bahan pelajaran. Tujuan praktikum: 1. Menentukan massa jenis cairan melalui percobaan hukum bejana berhubungan 2. Membedakan sifat benda yang tenggelam, melayang dan mengapung ketika di dalam fluida. 3. Menjelaskan konsep tegangan permukaan 4. Menjelaskan konsep gejala kapilaritas				
5.	Alat dan bahan yang digunakan mudah di dapat dan sesuai dengan kebutuhan yang digunakan dalam praktikum Alat dan bahan yang digunakan: Selang bening, Minyak goreng secukupnya, Mistar, Gelas ukur, Tissue, Air secukupnya, Garam secukupnya, Sumbu kompor, beaker glass, pisau cukur (silet), peniti, air dingin, larutan detergen, Telur, Gelas kaca bening, pengaduk, Pipet tetes dan Pewarna makanan				

	secukupnya.				
6.	Langkah kerja/prosedur dalam praktikum mudah dipahami				
7.	Tabel hasil data pengamatan sesuai dengan apa yang diamati dalam praktikum				
8.	Metode analisa data sesuai dengan materi dan membantu siswa untuk menganalisis yang di praktikumkan				
9.	Bagian kesimpulan dapat membantu siswa dalam menyimpulkan dan menjawab tujuan				
b. Aspek Kebahasaan					
1.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD				
2.	Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami				
3.	Kalimat tidak menimbulkan makna ganda				

LEMBAR SARAN/MASUKAN

Mohon menuliskan masukan Bapak/Ibu pada kolom berikut:

No	Saran/Masukan

Kesimpulan secara umum tentang Panduan Praktikum Fluida Statis

Belum dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	
Dapat digunakan tanpa revisi	

Yogyakarta, Februari 2017

Validator

()

Lampiran 2.6

**KISI-KISI INSTRUMEN LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN
PROSES SAINS SISWA**

Aspek KPS	Kriteria	No Item
Mengamati	a) Melihat video atau gambar dan melakukan demonstrasi yang berhubungan dengan fluida statis b) Fokus selama pengamatan c) Teliti selama pengamatan d) Menunjukkan sikap antusias dan tertarik selama pengamatan	1
Mengklasifikasikan dan menafsirkan	Mengklasifikasikan dan menafsirkan mengenai objek pengamatan menggunakan: a) Menulis jawaban hasil klasifikasi dan tafsiran dari pengamatan pada lembar yang disediakan b) Jawaban jelas dan mudah dipahami c) Jawaban yang sesuai dengan konsep d) Jawaban sesuai dengan pengamatan	2
Meramalkan	kegiatan meramalkan mengenai objek yang akan diteliti/di praktikumkan: a) Menulis apa yang diramalkan terkait objek yang akan diteliti b) Meramalkan objek dengan jelas dan mudah dipahami c) Meramalkan objek sesuai dengan konsep d) Meramalkan objek sesuai dengan permasalahan yang disajikan	3
Menerapkan dan merencanakan penelitian	Kegiatan menerapkan berupa melakukan praktikum atau penelitian untuk membuktikan apa yang diramalkan yang sebelumnya dilakukan perencanaan penelitian. Dalam merencanakan penelitian dilakukan hal berikut: a) Menentukan alat yang akan dipakai dalam Percobaan fluida statis b) Menentukan bahan yang akan dipakai dalam percobaan fluida statis. c) Menentukan langkah-langkah kerja praktikum fluida statis d) Menentukan variabel yang akan diamati terkait fluida statis	4
	Selama kegiatan menerapkan dilakukan praktikum, berikut –hal yang dilakukan ketika praktikum: a) Langkah kerja dilakukan secara berurutan sesuai prosedur percobaan b) Fokus selama melakukan pengamatan dan pengukuran c) Teliti dalam pengambilan data Memperoleh data yang sesuai dengan konsep	5

Aspek KPS	Kriteria	No Item
Mengomunikasikan	a) Aktif menyampaikan pendapat dalam berdiskusi dengan teman sekelompok b) Menyampaikan serta menampilkan hasil pengamatan dan penelitian dengan benar c) Menggunakan bahasa yang baku dan mudah dipahami d) Dapat menjawab pertanyaan yang diajukan guru dan peserta didik lainnya	6

RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

Aspek yang diamati	Skor	Rubrik
1. Mengamati	4	a) Melihat video atau gambar dan melakukan demonstrasi yang berhubungan dengan fluida statis b) Fokus selama pengamatan c) Teliti selama pengamatan d) Menunjukkan sikap antusias dan tertarik selama pengamatan
	3	Terpenuhi point (a) dan 2 yang lainnya dari 4 point yang harus ada
	2	Terpenuhi point (a) dan 1 yang lainnya dari 4 point yang harus ada
	1	Terpenuhi point (a) saja
2. Mengklasifikasikan dan menafsirkan	4	Mengklasifikasikan dan menafsirkan mengenai objek pengamatan menggunakan: a) Menulis jawaban hasil klasifikasi dan tafsiran dari pengamatan pada lembar yang disediakan b) Jawaban jelas dan mudah dipahami c) Jawaban yang sesuai dengan konsep d) Jawaban sesuai dengan pengamatan
	3	Terpenuhi point (a) dan 2 yang lainnya dari 4 point yang harus ada
	2	Terpenuhi point (a) dan 1 yang lainnya dari 4 point yang harus ada
	1	Terpenuhi point (a) saja
3. Meramalkan	4	kegiatan meramalkan mengenai objek yang akan diteliti/di praktikumkan: a) Menulis apa yang diramalkan terkait objek yang akan diteliti b) Meramalkan objek dengan jelas dan mudah dipahami c) Meramalkan objek sesuai dengan konsep d) Meramalkan objek sesuai dengan permasalahan yang disajikan

Aspek yang diamati	Skor	Rubrik
	3	Terpenuhi point (a) dan 2 yang lainnya dari 4 point yang harus ada
	2	Terpenuhi point (a) dan 1 yang lainnya dari 4 point yang harus ada
	1	Terpenuhi point (a) saja
4. Merencanakan penelitian	4	Dalam merencanakan penelitian dilakukan hal berikut: a) Menentukan alat yang akan dipakai dalam Percobaan fluida statis b) Menentukan bahan yang akan dipakai dalam percobaan fluida statis. c) Menentukan langkah-langkah kerja praktikum fluida statis d) Menentukan variabel yang akan diamati terkait fluida statis
	3	Terpenuhi Point (a-d) tetapi ada satu point tidak sesuai dengan panduan praktikum fluida statis
	2	Terpenuhi Point (a-d) tetapi ada dua point tidak sesuai dengan panduan praktikum fluida statis
	1	Terpenuhi Point (a-d) tetapi hanya satu point yang sesuai dengan panduan praktikum fluida statis
5. Menerapkan	4	Kegiatan menerapkan dilakukan dengan praktikum berikut hal-hal yang dilakukan saat praktikum: a) Langkah kerja dilakukan secara berurutan sesuai prosedur percobaan b) Fokus selama melakukan pengamatan dan pengukuran c) Teliti dalam pengambilan data d) Memperoleh data yang sesuai dengan konsep
	3	Terpenuhi tiga point dari empat point
	2	Terpenuhi dua point dari empat point
	1	Terpenuhi satu point dari empat point
6. Mengomunikasikan	4	a) Aktif menyampaikan pendapat dalam berdiskusi dengan teman sekelompok b) Menyampaikan serta menampilkan hasil pengamatan dan penelitian dengan benar c) Menggunakan bahasa yang baku dan mudah dipahami d) Dapat menjawab pertanyaan yang diajukan guru dan peserta didik lainnya
	3	Terpenuhi tiga point dari empat point
	2	Terpenuhi dua point dari empat point
	1	Terpenuhi satu point dari empat point

Lampiran 2.7**LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS EKPERIMEN**

Pokok Bahasan :

Pertemuan Ke- :

Berilah tanda (v) centang sesuai dengan indikator penelitian yang muncul dalam pembelajaran

Kelompok	No. Presensi	Aspek Yang Dinilai																							
		Mengamati (1)				Mengklasifikasikan dan menafsirkan (2 dan 3)				Meramalkan (4)				Menerapkan (5)				merencanakan penelitian (6)				Mengomunikasikan (7)			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
1	1																								
	3																								
	5																								
	9																								
	18																								
	26																								
2	4																								
	7																								
	10																								
	11																								
	12																								

Observer

(.....)

LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS EKPERIMEN

Pokok Bahasan :

Pertemuan Ke- :

Berilah tanda (v) centang sesuai dengan indikator penelitian yang muncul dalam pembelajaran

Kelompok	No. Presensi	Aspek Yang Dinilai																							
		Mengamati (1)				Mengklasifikasikan dan menafsirkan (2 dan 3)				Meramalkan (4)				Menerapkan (5)				merencanakan penelitian (6)				Mengomunikasikan (7)			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
3	2																								
	15																								
	24																								
	29																								
	27																								
	25																								
4	23																								
	21																								
	8																								
	20																								
	32																								

Observer

(.....)

LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS EKPERIMEN

Pokok Bahasan :

Pertemuan Ke- :

Berilah tanda (v) centang sesuai dengan indikator penelitian yang muncul dalam pembelajaran

Kelom- pok	No. Presensi	Aspek Yang Dinilai																							
		Mengamati (1)				Mengklasifikas ikan dan menafsirkan (2 dan 3)				Meramalkan (4)				Menerapkan (5)				merencanakan penelitian (6)				Mengomunikasikan (7)			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
5	13																								
	14																								
	17																								
	22																								
	6																								
6	16																								
	19																								
	30																								
	28																								
	31																								

Observer

(.....)

Lampiran 2.8

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI AHLI LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

Nama Validator :
Instansi :
NIP :

A. Petunjuk

Sebagai pedoman untuk mengisi kolom validitas isi, tata bahasa, dan kesimpulan perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validitas Isi

Kesesuaian kisi-kisi dengan aspek Keterampilan Proses Sains :

Mengamati, mengklasifikasikan, menafsirkan, meramalkan, menerapkan, merencanakan penelitian dan mengkomunikasikan

b. Format Tata Bahasa

- 1) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia
- 2) Struktur kalimat mudah dipahami

c. Kesesuaian Rubrik Penilaian dengan aspek keterampilan proses sains yang dapat diukur/diamati.

d. Mohon memberi tanda (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.

Validitas Isi

TV : Tidak Valid

[illegible]

[illegible]

[illegible]

f. Komentar dan Saran perbaikan

Bapak/ Ibu dapat menuliskan saran pada lembar saran berikut jika ada yang perlu diperbaiki



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, Februari 2017

Validator,

Lampiran 2.9

LEMBAR VALIDASI

PERANGKAT PEMBELAJARAN, PANDUAN PRAKTIKUM

DAN LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

NIP :

Instansi :

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa Perangkat Pembelajaran Panduan Praktikum dan lembar observasi keterampilan proses sains untuk keperluan skripsi yang berjudul *“Efektivitas Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMA Negeri 1 Banguntapan Kelas XI pada Materi Fluida Statis”* yang disusun oleh:

Nama : Zulfa Nidaul Hasanah

NIM : 13690047

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas perangkat pembelajaran yang baik.

Yogyakarta, Februari 2017

Validator

()

NIP:

Lampiran III

Instrumen Penelitian

1. Kisi-Kisi, Soal, Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal *Pretest* dan *Posttest* Pemahaman Konsep
2. Kisi-Kisi Dan Lembar Angket Motivasi Belajar Fisika
3. Instrumen Validasi Ahli Soal *Pretest* dan *Posttest* Pemahaman Konsep
4. Instrumen Validasi Ahli Lembar Angket Motivasi Belajar Fisika

Lampiran 3.1

KISI-KISI, SOAL, KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST***KISI-KISI SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST* PEMAHAMAN KONSEP FISIKA**

Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI/Genap
Materi	: Fluida Statis

Standar Kompetensi : 2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinyu dalam menyelesaikan masalah.

Kompetensi Dasar : 2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator kompetensi :

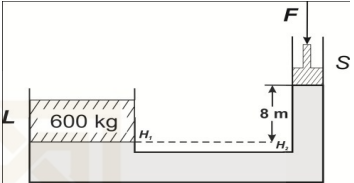
1. Menjelaskan dan memformulasikan massa jenis
2. Menjelaskan dan memformulasikan hukum dasar fluida statis
3. Menerapkan dan menganalisis hukum dasar fluida statis dalam kehidupan sehari-hari
4. Menjelaskan dan membedakan konsep benda terapung, tenggelam dan melayang
5. Menjelaskan dan memformulasikan tegangan permukaan
6. Menerapkan konsep tegangan permukaan dalam kehidupan sehari hari
7. Menjelaskan dan memformulasikan gejala kapilaritas
8. Menjelaskan dan memformulasikan hukum bejana berhubungan

Indikator pemahaman konsep :

1. Menyatakan ulang sebuah konsep.
2. Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya.
3. Memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep.
4. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.
5. Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari konsep.
6. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu.
7. Mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah.

Tujuan Pembelajaran	Indikator pemahaman konsep							Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator Soal	Bentuk soal	Aspek Kognitif			No soal
	1	2	3	4	5	6	7				C2	C3	C4	
Siswa mampu menjelaskan dan memformulasikan massa jenis				√				Mengamati	Mencari massa jenis suatu zat cair dan mencari radius dari suatu wadah	Sebuah botol kosong memiliki massa 400 gram. Bila penuh berisi air, massanya 700 gram. Dan bila penuh berisi cairan X, massanya 670 gram. Bila massa jenis air 1 gram/cm³ Berapakah massa jenis cairan X tersebut?  a. 0,60 gram/cm³ d. 0,82 gram/cm³ b. 0,75 gram/cm³ e. 0,90 gram/cm³ c. 0,80 gram/cm³	√			1
				√				Menafsirkan	Sebuah cangkir (seperti gambar di bawah) dapat memuat air putih sebanyak 314 gram jika diisi sampai setinggi 10 cm, jika massa jenis air 1 gr/cm ³ maka radius dalam cangkir tersebut adalah?	 a. 2,80 cm d. 4,50 cm b. 3,16 cm e. 5,20 cm c. 4,00 cm	√			2
	√							Menafsirkan	Tiga buah wadah yang memiliki luas alas yang sama diisi air sampai ketinggian yang sama sesuai gambar berikut:	√				3

Siswa mampu Menjelaskan dan memformulasikan hukum dasar fluida statis								Menjelaskan dan memformulasikan tekanan hidrostatik	 besaran berikut ini: 1. Tekanan total pada alas wadah, 2. Gaya total pada alas wadah, 3. Tekanan hidrostatik, 4. Gaya berat air. Yang besarnya tidak sama untuk ketiga wadah tersebut adalah: a. 1,2 dan 3 d. 4 saja b. 1 dan 3 e. 1,2 dan 4. c. 2 dan 4				
Siswa mampu menerapkan dan menganalisis hukum dasar fluida statis dalam kehidupan sehari-hari						√	Menerapkan	Menerapkan persamaan tekanan hidrostatik untuk memecahkan permasalahan	Alat pengukur tekanan hidrostatik (manometer) menunjukkan bahwa tekanan air ledeng di lantai dasar gedung tinggi adalah 270 KPa, jika percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$ dan massa jenis air 1000 kg/m^3 sampai ketinggian berapakah air dapat naik dalam pipa ledeng gedung itu? a. 27,6 m c. 276 m e. 2,76 m b. 0,276 m d. 0,0276 m		√		4
Siswa mampu menerapkan dan menganalisis hukum dasar fluida statis dalam			√				Menerapkan	Menerapkan konsep tekanan hidrostatik untuk mengetahui tekanan hidrostatik pada ketinggian tertentu	Kedalaman danau pada tanggul adalah 12 m sedangkan danau itu luasnya 8 km^2. jika massa jenis air 1000 kg/m^3 berapakah tekanan di tempat pada kedalaman 3 m terhitung dari permukaan air? a. 118 Kpa c. 1,18 Kpa e. 29,4 Kpa b. 0,294 Kpa d. 294 Kpa		√		5

kehidupan sehari-hari					√		Menerapkan hukum Pascal untuk memecahkan permasalahan	Pada sistem yang tampak pada gambar dibawah ini  Silinder kiri yang luas penampangnya 800 cm^2 dan diberi beban 600 kg. pengisap kanan S yang beratnya diabaikan mempunyai luas penampangnya 25 cm^2. Sistem diisi oli dengan massa jenis $0,78 \text{ gram/cm}^3$ jika percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$ berapakah F agar sistem seimbang? a. 31 N b. 22 N c. 21 N d. 35 N e. 20 N	√		6
Siswa mampu menerapkan dan menganalisis hukum dasar fluida statis dalam kehidupan sehari-hari		√					Menjelaskan contoh dari hukum Archimedes yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	Suatu hari andi dan doni berenang disebuah kolam renang dirumah doni, doni memiliki tubuh dengan berat 700 N, sedangkan andi memiliki tubuh dengan berat 500 N, ketika keduanya berada di dalam air manakah pernyataan yang tidak tepat? a. Andi dapat menarik tubuh doni ketika di dalam air, karena saat di dalam air berat badan doni berkurang b. Andi dapat menarik tubuh doni ketika di dalam air, karena saat di dalam air baik doni maupun andi mendapat gaya ke atas sehingga tubuh	√		7

									untuk menentukan massa jenis suatu benda	a. 200 kg/m ³ c. 600 kg/m ³ e. 1000 kg/m ³	b. 400 kg/m ³ d. 800 kg/m ³				
Siswa mampu menerapkan dan menganalisis hukum dasar fluida statis dalam kehidupan sehari-hari		√						Mengamati	Menganalisis suatu contoh yang berhubungan dengan hukum Archimedes Wadah A dan B identik. A berisi air dan sepotong kayu yang mengapung, B hanya berisi air yang tingginya sama dengan air pada A. Pernyataan berikut ini: 1. Air di A dan B sama banyaknya 2. Jika ditimbang beserta isinya, A dan B sama beratnya. 3. Massa jenis kayu = massa jenis air 4. Gaya apung kayu= gaya berat kayu Pernyataan yang benar adalah a. 1,2 dan 3 b. 2,3 dan 4 c. 1 dan 3 d. 2 dan 4 e. Semua benar			√	11		
Siswa mampu menjelaskan dan membedakan konsep benda terapung, tenggelam dan melayang						√		Meramalkan dan Menggolongkan	Membedakan konsep benda yang tenggelam, melayang dan mengapung. Sepotong kayu bila dicelupkan dalam air dengan massa jenis air 1 gram/cm ³ maka kayu akan tercelup ³ / ₄ bagiannya, jika kayu tersebut dimasukkan ke dalam zat cair A yang mempunyai massa jenis 0,68 gram/cm ³ apakah kayu tersebut tenggelam, melayang atau mengapung? dan jika kayu tersebut di masukkan kedalam zat cair B yang massa jenisnya 13,6 gram/cm ³ , apakah kayu			√	12		

									tersebut tenggelam, melayang atau mengapung?				
									a. Ketika di celupkan pada zat cair A kayu tenggelam dan ketika pada zat cair B kayu mengapung. b. Ketika dicelupkan pada zat cair A kayu mengapung dan ketika dicelupkan pada zat cair B kayu melayang. c. Ketika dicelupkan pada zat cair A kayu melayang dan ketika dicelupkan pada zat cair B kayu mengapung. d. Ketika dicelupkan pada zat cair A kayu mengapung dan ketika dicelupkan pada zat cair B kayu melayang. e. Ketika dicelupkan pada zat cair A kayu mengapung dan ketika dicelupkan pada zat cair B kayu tenggelam.				
Siswa mampu Menjelaskan dan memformulasi kan tegangan permukaan			√					Menafsirkan	Menjelaskan dan memformulasikan tegangan permukaan Sebuah cincin kawat berdiameter 1,85 cm dimasukkan ke dalam larutan dan diangkat perlahan-lahan secara horizontal, maka film yang terbentuk pecah pada gaya 311 dyne, berapakah koefisien tegangan muka larutan ini? a. 28 dyne/cm d. 28,5 dyne/cm b. 26,5 dyne/cm e. 30 dyne/cm c. 27 dyne/cm	√			13

Siswa mampu menerapkan konsep tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari				√			Merencanakan Penelitian dan Menggolongkan	Menerapkan konsep tegangan permukaan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi tegangan permukaan	Aisyah meletakkan jarum jahit pada permukaan air di dalam gelas, namun aisyah melihat bahwa jarum jahit tersebut tidak tenggelam ke dasar gelas, perhatikan pernyataan berikut: 1. Memanaskan airnya 2. Air diberi potongan es batu 3. Air diberi sabun 4. Air diberi pewarna makanan Jika aisyah menginginkan jarum jahit tersebut dapat tenggelam, maka apa yang harus dilakukan aisyah? a. 1,2 dan 3 b. 2,3 dan 4 c. 1 dan 3 d. 2 dan 4 e. Semua benar	√		14
			√				menerapkan	Menjelaskan dan memformulasikan persamaan hukum bejana berhubungan untuk mencari masa jenis suatu zat cair	jika $\rho_1 = 0,86 \rho_2$ dan $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ gram/cm}^3$ maka berapakah nilai massa jenis cairan 1 dan 2?	√		15

SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST* MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI IPA

Nama :

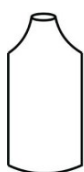
Kelas :

Waktu : 90 menit

Petunjuk umum mengerjakan soal

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal di bawah ini!
 2. Tulislah identitas anda pada kolom yang tersedia pada naskah soal
 3. Kerjakan soal berikut dengan jujur pada lembar jawab yang telah di sediakan
 4. Anda dapat memilih satu dari pilihan jawaban pada setiap pilihan ganda, kemudian tulislah alasannya atau uraiannya beserta penjelasan mengapa anda memilih jawaban tersebut, pada lembar jawab yang disediakan.
 5. Anda diperbolehkan menggunakan kalkulator, dan bukan kalkulator HP.
 6. Teliti kembali pekerjaan anda sebelum dikumpulkan.
-

1. Sebuah botol tipis kosong memiliki massa 400 gram. Bila penuh berisi air, massanya 700 gram. Dan bila penuh berisi cairan X, massanya 670 gram. Bila massa jenis air 1 gram/cm³, Berapakah massa jenis cairan X tersebut?



Kosong
400 g



Air
700 g



Cairan X
670 g

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| a. 0,60 gram/cm ³ | d. 0,82 gram/cm ³ |
| b. 0,75 gram/cm ³ | e. 0,90 gram/cm ³ |
| c. 0,80 gram/cm ³ | |

Alasan:

2. Sebuah cangkir (seperti gambar di bawah) dapat memuat air putih sebanyak 314 gram jika diisi sampai setinggi 10 cm, jika massa jenis air 1 gr/cm^3 . maka radius dalam cangkir tersebut adalah?



- a. 2,80 cm d. 4,50 cm
b. 3,16 cm e. 5,20 cm
c. 4,00 cm

Alasan:

3. Tiga buah wadah yang memiliki luas alas yang sama diisi air sampai ketinggian yang sama sesuai gambar berikut



besaran berikut ini:

1. Tekanan total pada alas wadah,
2. Gaya total pada alas wadah,
3. Tekanan hidostatis,
4. Gaya berat air.

Yang besarnya tidak sama untuk ketiga wadah tersebut adalah:

- a. 1,2 dan 3 d. 4 saja
b. 1 dan 3 e. 1,2 dan 4.
c. 2 dan 4

Alasan:

4. Alat pengukur tekanan hidrostatik (manometer) menunjukkan bahwa tekanan air ledeng di lantai dasar gedung tinggi adalah 270 KPa, jika percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$ dan massa jenis air 1000 kg/m^3 sampai ketinggian berapakah air dapat naik dalam pipa ledeng gedung itu?

- a. 27,6 m
- b. 0,276 m
- c. 276 m
- d. 2,76 m
- e. 0,0276 m

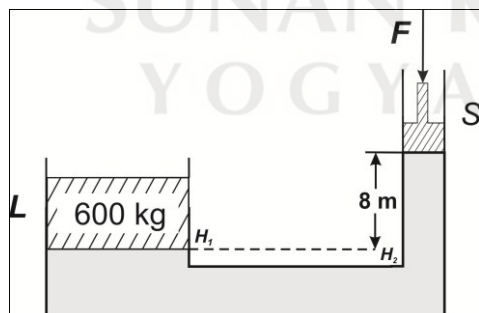
Alasan:

5. Kedalaman danau pada tanggul adalah 12 m sedangkan danau itu luasnya 8 km^2 . jika massa jenis air 1000 kg/m^3 berapakah tekanan di tempat pada kedalaman 3 m terhitung dari permukaan air?

- a. 118 Kpa
- b. 0,294 Kpa
- c. 1,18 Kpa
- d. 294 Kpa
- e. 29,4 Kpa

Alasan:

6. Pada sistem yang tampak pada gambar dibawah ini,



Silinder kiri yang luas penampangnya 800 cm^2 dan diberi beban 600 kg. pengisap kanan S yang beratnya diabaikan mempunyai luas penampangnya 25 cm^2 . Sistem diisi oli dengan massa jenis $0,78 \text{ gram/cm}^3$ jika percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$ berapakah F agar sistem seimbang?

- a. 31 N d. 35 N
- b. 22 N e. 20 N
- c. 21 N

Alasan:

7. Suatu hari andi dan doni berenang disebuah kolam renang dirumah doni, doni memiliki tubuh dengan berat 700 N, sedangkan andi memiliki tubuh dengan berat 500 N, ketika keduanya berada di dalam air manakah pernyataan yang tidak tepat?
- a. Andi dapat menarik tubuh doni ketika di dalam air, karena saat di dalam air berat badan doni berkurang
 - b. Andi dapat menarik tubuh doni ketika di dalam air, karena saat di dalam air baik doni maupun andi mendapat gaya ke atas sehingga tubuh doni terasa ringan untuk di tarik oleh andi.
 - c. Andi dan doni keduanya jika di dalam air berat badannya berkurang.
 - d. Andi dan doni keduanya jika di dalam air massa badannya tetap
 - e. Andi dan doni keduanya jika di dalam air massa badannya berkurang

Alasan:

8. Batu yang beratnya 5,4 N di udara seolah-olah beratnya 3,42 N ketika dimasukkan ke dalam bejana yang penuh berisi dengan air, jika percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$ berapakah massa air yang tumpah?
- a. 136 gram d 342 gram
 - b. 202 gram e. 540 gram
 - c. 240 gram

Alasan:

9. Tongkat kayu mengapung di air dengan $\frac{1}{3}$ bagiannya muncul di atas air. Jika tongkat tersebut dimasukkan kedalam alkohol yang massa jenisnya $0,8 \text{ gram/cm}^3$, jika massa jenis air 1 gram/cm^3 bagian yang muncul sebesar?

a. $\frac{1}{3}$ b. $\frac{1}{4}$ c. $\frac{1}{2}$
 d. $\frac{1}{6}$ e. $\frac{5}{6}$

Alasan:

10. Sepotong kayu terapung dengan $\frac{1}{5}$ bagian tercelup di dalam air. Jika massa jenis air 1000 kg/m^3 , maka massa jenis kayu adalah?

a. 200 kg/m^3
 b. 400 kg/m^3
 c. 600 kg/m^3
 d. 800 kg/m^3
 e. 1000 kg/m^3

Alasan:

11. Wadah A dan B identik. A berisi air dan sepotong kayu yang mengapung, B hanya berisi air yang tingginya sama dengan air pada A. Pernyataan berikut ini:

1. Air di A dan B sama banyaknya
 2. Jika ditimbang beserta isinya, A dan B sama beratnya.
 3. Massa jenis kayu = massa jenis air
 4. Gaya apung kayu = gaya berat kayu

Pernyataan yang benar adalah

a. 1,2 dan 3
 b. 2,3 dan 4
 c. 1 dan 3
 d. 2 dan 4
 e. Semua benar

Alasan:

12. Sepotong kayu bila dicelupkan dalam air dengan massa jenis air 1 gram/cm^3 maka kayu akan tercelup $\frac{3}{4}$ bagiannya, jika kayu tersebut dimasukkan ke dalam zat cair A yang mempunyai massa jenis $0,68 \text{ gram/cm}^3$ apakah kayu tersebut tenggelam, melayang atau mengapung? dan jika kayu tersebut dimasukkan ke dalam zat cair B yang massa jenisnya $13,6 \text{ gram/cm}^3$, apakah kayu tersebut tenggelam, melayang atau mengapung?
- Ketika di celupkan pada zat cair A kayu tenggelam dan ketika pada zat cair B kayu mengapung.
 - Ketika dicelupkan pada zat cair A kayu mengapung dan ketika dicelupkan pada zat cair B kayu melayang.
 - Ketika dicelupkan pada zat cair A kayu melayang dan ketika dicelupkan pada zat cair B kayu mengapung.
 - Ketika dicelupkan pada zat cair A kayu mengapung dan ketika dicelupkan pada zat cair B kayu melayang.
 - Ketika dicelupkan pada zat cair A kayu mengapung dan ketika dicelupkan pada zat cair B kayu tenggelam.

Alasan:

13. Sebuah cincin kawat berdiameter $1,85 \text{ cm}$ dimasukkan ke dalam larutan dan diangkat perlahan-lahan secara horizontal, maka film yang terbentuk pecah pada gaya 311 dyne , berapakah koefisien tegangan muka larutan ini?
- 28 dyne/cm
 - $26,5 \text{ dyne/cm}$
 - 27 dyne/cm
 - $28,5 \text{ dyne/cm}$
 - 30 dyne/cm

Alasan:

14. Aisyah meletakkan jarum jahit pada permukaan air di dalam gelas, namun aisyah melihat bahwa jarum jahit tersebut tidak tenggelam ke dasar gelas, perhatikan pernyataan berikut

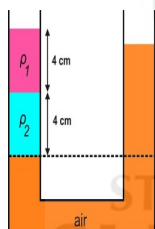
1. Memanaskan airnya
2. Air diberi potongan es batu
3. Air diberi sabun
4. Air diberi pewarna makanan

Jika aisyah menginginkan jarum jahit tersebut dapat tenggelam, maka apa yang harus dilakukan aisyah?

- a. 1,2 dan 3
- b. 2,3 dan 4
- c. 1 dan 3
- d. 2 dan 4
- e. Semua benar

Alasan:

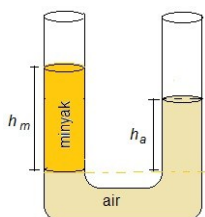
15. Jika $\rho_1 = 0,86 \rho_2$ dan $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ gram/cm}^3$ maka berapakah nilai massa jenis cairan 1 dan 2?



- a. $\rho_1 = 0,941 \text{ gram/cm}^3$ dan $\rho_2 = 0,809 \text{ gram/cm}^3$
- b. $\rho_1 = 0,809 \text{ gram/cm}^3$ dan $\rho_2 = 0,941 \text{ gram/cm}^3$
- c. $\rho_1 = 1,749 \text{ gram/cm}^3$ dan $\rho_2 = 2,034 \text{ gram/cm}^3$
- d. $\rho_1 = 2,034 \text{ gram/cm}^3$ dan $\rho_2 = 1,749 \text{ gram/cm}^3$
- e. $\rho_1 = 0,867 \text{ gram/cm}^3$ dan $\rho_2 = 0,667 \text{ gram/cm}^3$

Alasan:

16. Perhatikan gambar dibawah ini! jika massa jenis air $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ gram/cm}^3$, maka berapakah massa jenis minyak? jika $h_m = 5 \text{ cm}$ dan $h_a = 3 \text{ cm}$



- a. 250 kg/ m^3
- b. 300 kg/ m^3
- c. 330 kg/ m^3
- d. 400 kg/ m^3
- e. 600 kg/ m^3

Alasan:

17. Sebuah tabung berdiameter 0,4 cm jika dimasukkan ke dalam air secara vertikal sudut kontaknya 60° , tegangan permukaan air adalah $0,5 \text{ N/m}$, dan $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ gram/cm}^3$ maka tentukanlah kenaikan air dalam tabung!

- a. 26 cm
- b. 0,26 cm
- c. 2,6 cm
- d. 260 cm
- e. 0,026 cm

Alasan

18. Tentukanlah penurunan air raksa dalam sebuah pipa berjari-jari 2 mm, jika sudut kontak raksa dengan kaca sebesar 150° , tegangan permukaan $0,545 \text{ N/m}$, percepatan gravitasi $= 9,8 \text{ m/s}^2$ dan massa jenis air raksa 13.600 kg/m^3 !

- a. 0,035 m
- b. 0,0035 m
- c. 0,0017 m
- d. 0,0071 m
- e. 0,0003 m

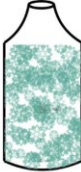
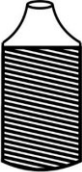
Alasan:

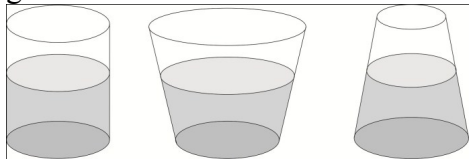
STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

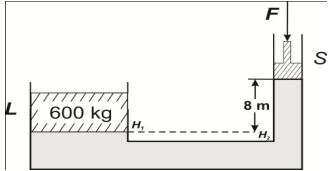
KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST* PEMAHAMAN KONSEP

MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI IPA

Bentuk Instrumen : Pilihan Ganda dengan Alasan Terbuka

No	Soal	Jawaban dan alasan	Skor
1	Sebuah botol kosong tipis memiliki massa 400 gram. Bila penuh berisi air, massanya 700 gram. Dan bila penuh berisi cairan X, massanya 670 gram. Bila massa jenis air 1 gram/cm³ Berapakah massa jenis cairan X tersebut?  Kosong 400 g  Air 700 g  Cairan X 670 g a. 0,60 gram/cm³ b. 0,75 gram/cm³ c. 0,80 gram/cm³ d. 0,82 gram/cm³ e. 0,90 gram/cm³	Jawaban : e	1
		Diketahui : Massa botol kosong = 400 gram Massa botol penuh berisi air = 700 gram Massa botol penuh berisi cairan X = 670 gram $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ gram/cm}^3$ Ditanyakan = $\rho_{\text{cairan}} \dots\dots?$	1
		Jawab: $m_{\text{air}} = 700 - 400$ $= 300 \text{ gram}$ $\rho_{\text{air}} = \frac{m_{\text{air}}}{V_{\text{ba}}}$, $V_{\text{ba}} = \text{volume botol yang ditempati air}$ $V_{\text{ba}} = \frac{300}{1} = 300 \text{ cm}^3$	1
2	Sebuah cangkir (seperti gambar di bawah) dapat memuat air putih sebanyak 314 gram jika diisi sampai setinggi 10 cm, jika massa jenis air 1 gr/cm³	$m_{\text{cairan}} = 670 - 400$ $= 270 \text{ gram}$ $\rho_{\text{cairan}} = \frac{m_{\text{cairan}}}{V_{\text{ba}}}$ $= \frac{270}{300} = 0,9 \text{ gram/cm}^3$	1
		Jawaban: b	1
		Diketahui : $m = 314 \text{ gram}$	1

	. maka radius dalam cangkir tersebut adalah?  a. 2,80 cm d. 4,50 cm b. 3,16 cm e. 5,20 cm c. 4,00 cm	$t = 10 \text{ cm}$ $\rho = 1 \text{ gr/cm}^3$ ditanyakan : radius cangkir?	
		Jawab : $\rho = \frac{m}{V}$ $1 = \frac{314}{V} \quad V = \frac{314}{1}$	1
		$\pi r^2 t = 314 \quad r^2 = 10$ $3,14 r^2 10 = 314 \quad r = \sqrt{10}$ $31,4 r^2 = 314 \quad r = 3,16 \text{ cm}$	1
3	Tiga buah wadah yang memiliki luas alas yang sama diisi air sampai ketinggian yang sama sesuai gambar berikut  besaran berikut ini: 1. Tekanan total pada alas wadah, 2. Gaya total pada alas wadah, 3. Tekanan hidrostatis, 4. Gaya berat air. Yang besarnya tidak sama untuk ketiga wadah tersebut adalah: A. 1,2 dan 3 D. 4 saja B. 1 dan 3 E. 1,2 dan 4. C. 2 dan 4	Jawaban: D diketahui bahwa luas alas sama dan ketinggian juga sama. Tekanan hidrostatis sama, karena tekanan hidrostatis dipengaruhi massa jenis, gravitasi dan ketinggian, ketika ketinggiannya sama maka tekanan hidrostatisnya sama. Tekanan total pada alas wadah juga sama, karena tekanan hidrostatisnya sama, dan luas alas juga sama, maka tekanan total pada alas wadah sama. Gaya total pada alas wadah sama, karena alas wadah mempunyai luas permukaan yang sama, dan tekanan yang sama sehingga yang berbeda hanya gaya berat air.	1 1 1 1

4	Alat pengukur tekanan hidrostatik (manometer) menunjukkan bahwa tekanan air ledeng di lantai dasar gedung tinggi adalah 270 KPa, jika percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$ dan massa jenis air 1000 kg/m^3 sampai ketinggian berapakah air dapat naik dalam pipa ledeng gedung itu? a. 27,6 m d. 2,76 m b. 0,276 m e. 0,0276 m c. 276 m	Jawab : a	1
		Diketahui : $P = 270 \text{ Kpa} = 2,7 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ $\rho_{\text{air}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ Ditanyakan: h?	1
		$h = \frac{P}{\rho g} = \frac{2,7 \times 10^5 \text{ N/m}^2}{(1000 \text{ kg/m}^3)(9,8 \text{ m/s}^2)}$ = 27,6 m	2
5	Kedalaman danau pada tanggul adalah 12 m sedangkan danau itu luasnya 8 km^2. jika percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$ berapakah tekanan di tempat pada kedalaman 3 m terhitung dari permukaan air? a. 118 KPa d. 294 KPa b. 0,294 KPa e. 29,4 KPa c. 1,18 KPa	Jawab : e	1
		Diketahui: $h = 12 \text{ m}$ $A = 8 \text{ km}^2$ $\rho_{\text{air}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ Ditanyakan $P_{\text{hidrostatik}}$ ketika $h = 3 \text{ m}$?	1
		Jawab: $P = \rho_{\text{air}} \cdot g \cdot h$ $= 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 3 \text{ m}$ $= 29,4 \text{ KPa}$	2
6	Pada sistem yang tampak pada gambar dibawah ini,  silinder kiri yang luas penampangnya 800 cm^2 dan diberi beban 600 kg. pengisap kanan S yang beratnya diabaikan mempunyai luas penampangnya 25 cm^2. Sistem diisi oli dengan	Jawab : a	1
		Diketahui : $A_2 = 800 \text{ cm}^2$ $m_2 = 600 \text{ kg}$ $A_1 = 25 \text{ cm}^2$ Massa jenis oli = $0,78 \text{ gram/cm}^3$ Tinggi tekanan kolom oli = 8 m $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ Ditanyakan: F agar sistem setimbang?	1
		Tekanan di titik H_1 dan H_2 adalah sama, karena kedua titik itu terdapat pada	3

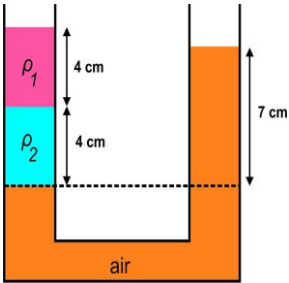
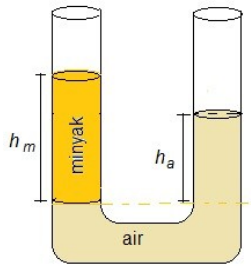
	massa jenis $0,78 \text{ gram/cm}^3$ jika percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$ berapakah F agar sistem seimbang? d. 31 N d. 35 N e. 22 N e. 20 N c. 21 N	bidang datar yang sama, maka: Tekanan di H1 = Tekanan di H2 (tekanan oleh pengisap kiri) = (tekanan oleh F dan pengisap kanan) + (tekanan kolom oli setinggi 8 meter) $\frac{(600)(9,8)N}{0,08 \text{ m}^2} = \frac{F}{25 \times 10^{-4} \text{ m}^2} + (8m)(780 \text{ kg/m}^3)(9,8 \text{ m/s}^2)$ $\frac{5880}{0,08} = \frac{F}{0,0025} + 61152$ $73500 - 61152 = \frac{F}{0,0025}$ $(12348)(0,0025) = F$ $30,87 \text{ N} = 31 \text{ N} = F$	
7	Suatu hari andi dan doni berenang disebuah kolam renang dirumah doni, doni memiliki tubuh dengan berat 700 N, sedangkan andi memiliki tubuh dengan berat 500 N, ketika keduanya berada di dalam air manakah pernyataan yang tidak tepat? a. Andi dapat menarik tubuh doni ketika di dalam air, karena saat di dalam air berat badan doni berkurang b. Andi dapat menarik tubuh doni ketika di dalam air, karena saat di dalam air baik doni maupun andi mendapat gaya ke atas sehingga tubuh doni terasa ringan untuk di tarik oleh andi. c. Andi dan doni keduanya jika di dalam air berat badannya berkurang. d. Andi dan doni keduanya jika di dalam air	Jawaban: e Alasan: Ketika di dalam zat cair maka berat sebuah benda seolah olah berkurang karena benda tersebut mengalami gaya ke atas atau gaya apung, sedangkan massa dari benda tersebut tetap, tidak berkurang maupun bertambah	1 2

	massa badannya tetap e. Andi dan doni keduanya jika di dalam air massa badannya berkurang		
8	Batu yang beratnya 5,4 N di udara seolah-olah beratnya 3,42 N ketika dimasukkan ke dalam bejana yang penuh berisi dengan air, jika percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$ berapakah massa air yang tumpah? a. 136 gram b. 202 gram c. 240 gram d. 342 gram e. 540 gram	Jawab: b	1
		Diketahui : $w_{\text{diudara}} = 5,4 \text{ N}$ $w_{\text{diair}} = 3,42 \text{ N}$ Ditanyakan massa air yang tumpah (m)?	1
		Selisih berat = $5,4 \text{ N} - 3,42 \text{ N}$ $m = 1,98/9,8$ $= 1,98 \text{ N}$ $= 0,202 \text{ kg}$ $w = m \cdot g$ $= 202 \text{ gram}$ $1,98 \text{ N} = m \cdot 9,8 \text{ m/s}^2$	2
9	Tongkat kayu mengapung di air dengan 1/3 bagiannya muncul di atas air. Jika tongkat tersebut diletakkan pada alkohol yang massa jenisnya $0,8 \text{ gram/cm}^3$, jika massa jenis air 1 gram/cm^3 bagian yang tidak tercelup sebesar? a. 1/3 b. 1/4 c. 1/2 a. 1/6 e. 5/6	Jawab: d	1
		Diketahui : Dimisalkan satu benda sebagai m ($m=1$) Massa yang mengapung = 1/3 m sehingga $V_{\text{bt}} = 2/3 \text{ m}$ $\rho_{\text{alkohol}} = 0,8 \text{ gram/cm}^3$ $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ gram/cm}^3$ Ditanyakan: bagian benda yang mengapung ketika dicelupkan dalam alkohol (V_a)?	2
		1. Mencari ρ benda $\rho_{\text{air}} V_{\text{bt}} = \rho_b V_b$ $1 \cdot 2/3 \text{ m} = \rho_b \cdot m$ $\rho_b = 2/3 \text{ gram/cm}^3$	1

		2. Mencari benda yang tercelup di alkohol (V_t)? $\rho_{\text{alkohol}} \cdot V_t = \rho_b \cdot V_b$ $0,8 \text{ gram/cm}^3 \cdot V_t = \frac{2}{3} \text{ gram/cm}^3 \cdot m$ $V_t = \frac{\frac{2}{3} \text{ gram/cm}^3}{0,8 \text{ gram/cm}^3} m$ $V_t = \frac{10}{12} m$ $= \frac{5}{6}$ Sehingga benda yang mengapung $1 - \frac{5}{6} = \frac{1}{6}$	2
10	Sepotong kayu terapung dengan $\frac{1}{5}$ bagian tercelup di dalam air. Jika massa jenis air 1000 kg/m^3, maka massa jenis kayu sebesar? a. 200 kg/m^3 b. 400 kg/m^3 c. 600 kg/m^3 d. 800 kg/m^3 e. 1000 kg/m^3	Jawab: a	1
		Diketahui: Dimisalkan volume kayu yang utuh sebagai m ($m=1$) $V_{bt} = \frac{1}{5} m$ $\rho_{\text{air}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ Ditanyakan = massa jenis kayu (ρ_{kayu}) ?	1
		$\rho_{\text{air}} \cdot V_{bt} = \rho_{\text{kayu}} \cdot V_{\text{kayu}}$ $1000 \text{ kg/m}^3 \cdot \frac{1}{5} m = \rho_{\text{kayu}} \cdot m$ $\rho_{\text{kayu}} = \frac{200m}{m}$ $\rho_{\text{kayu}} = 200 \text{ kg/m}^3$	2
11	Wadah A dan B identik. A berisi air dan sepotong kayu yang mengapung, B hanya berisi air yang tingginya sama dengan air pada A. Pernyataan berikut ini: - Air di A dan B sama banyaknya - Jika ditimbang beserta isinya, A dan B sama beratnya. - Massa jenis kayu = massa jenis air	Jawaban: d	1
		Pernyataan nomor 1 salah karena banyaknya air di A dan B berbeda, karena pada A terdapat kayu yang mengapung sehingga banyaknya air pada A lebih sedikit dari pada B, untuk pernyataan nomor 3 salah karena massa jenis air dan massa jenis kayu tentunya berbeda, karena molekul penyusunnya juga berbeda sehingga tingkat kerapatannya juga berbeda.	2

	4. Gaya apung kayu= gaya berat kayu Pernyataan yang benar adalah 1,2 dan 3 2,3 dan 4 - dan 3 - dan 4 - Semua benar		
12	Sepotong kayu bila dicelupkan dalam air dengan massa jenis air 1 gram/cm^3 maka kayu akan tercelup $\frac{3}{4}$ bagiannya, jika kayu tersebut dimasukkan ke dalam zat cair A yang mempunyai massa jenis $0,68 \text{ gram/cm}^3$ apakah kayu tersebut tenggelam, melayang atau mengapung? dan jika kayu tersebut di masukkan kedalam zat cair B yang massa jenisnya $13,6 \text{ gram/cm}^3$, apakah kayu tersebut tenggelam, melayang atau mengapung? - Ketika di celupkan pada zat cair A kayu tenggelam dan ketika pada zat cair B kayu mengapung. - Ketika dicelupkan pada zat cair A kayu mengapung dan ketika dicelupkan pada zat cair B kayu melayang. - Ketika dicelupkan pada zat cair A kayu melayang dan ketika dicelupkan pada zat cair B kayu mengapung. - Ketika dicelupkan pada zat cair A kayu mengapung dan ketika dicelupkan pada zat cair B kayu melayang.	Jawaban : e	1
		Diketahui : Dimisalkan volume kayu yang utuh dengan m ($m=1$) $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ gram/cm}^3$ $V_{\text{bt}} = \frac{3}{4} m$ Ditanyakan keadaan kayu ketika dicelupkan pada zat cair A yang mempunyai massa jenis $0,68 \text{ gram/cm}^3$ dan kedalam zat cair B yang massa jenisnya $13,6 \text{ gram/cm}^3$	1
		Jawab: Mencari ρ_{kayu} ? $\rho_{\text{air}} \cdot V_{\text{bt}} = \rho_{\text{kayu}} V_{\text{kayu}}$ $1 \cdot \frac{3}{4} m = \rho_{\text{kayu}} \cdot m$ $\rho_{\text{kayu}} = \frac{3}{4} \text{ gram/cm}^3$ $= 0,75 \text{ gram/cm}^3$ Zat cair A memiliki massa jenis $0,68 \text{ gram/cm}^3$ sehingga $\rho_{\text{zat cair A}} < \rho_{\text{kayu}}$ maka kayu akan mengapung ketika dimasukkan ke dalam zat cair A	3

	e. Ketika dicelupkan pada zat cair A kayu mengapung dan ketika dicelupkan pada zat cair B kayu tenggelam.	Zat cair B memiliki massa jenis $13,6 \text{ gram/cm}^3$, sehingga $\rho_{\text{zat cair B}} > \rho_{\text{kayu}}$ maka kayu tenggelam ketika dimasukkan ke dalam zat cair B.	
13	Sebuah cincin kawat berdiameter 1,85 cm dimasukkan ke dalam larutan dan diangkat perlahan-lahan secara horizontal, maka film yang terbentuk pecah pada gaya 311 dyne, berapakah koefisien tegangan muka larutan ini? a. 28 dyne/cm d. 28,5 dyne/cm b. 26,5 dyne/cm e. 30 dyne/cm c. 27 dyne/cm	Jawab: b	1
		Diketahui : d = 1,85 cm F = 311 dyne Ditanyakan : koefisien tegangan permukaan?	1
		$\gamma = \frac{F}{2l} = \frac{311}{2 \cdot 2\pi r} = \frac{311}{2 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot (\frac{1}{2} \cdot 1,85)} = \frac{311}{2 \cdot 3,14 \cdot 1,85} = 26,5 \frac{\text{dyne}}{\text{cm}}$	2
14	Aisyah meletakkan jarum jahit pada permukaan air di dalam gelas, namun aisyah melihat bahwa jarum jahit tersebut tidak tenggelam ke dasar gelas, perhatikan pernyataan berikut 1. Memanaskan airnya 2. Air diberi potongan es batu 3. Air diberi sabun 4. Air diberi pewarna makanan Jika aisyah menginginkan jarum jahit tersebut dapat tenggelam, maka apa yang harus dilakukan aisyah?	Jawaban:C	1
		Tegangan permukaan air tersebut harus diturunkan besarnya jika ingin jarum tenggelam, pertama dengan memanaskan air karena tegangan permukaan dipengaruhi oleh suhu, semakin tinggi suhu air maka cairan akan bergerak lebih cepat dan berpengaruh pada interaksi antar molekul berkurang sehingga tegangan permukaan menurun.	1
		Kedua dengan diberi sabun karena pada sabun mengandung zat <i>surfactant</i> yang dapat menurunkan tegangan permukaan	1

	a. 1,2 dan 3 c. 1 dan 3 e. Semua benar b. 2,3 dan 4 d. 2 dan 4		
15	Jika $\rho_1 = 0,86 \rho_2$ dan $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ gram/cm}^3$ maka berapakah nilai massa jenis cairan 1 dan 2? 	Jawaban : b	1
		Diketahui : $\rho_1 = 0,86 \rho_2$ $h_1 = 4 \text{ cm}$ $h_{\text{air}} = 7 \text{ cm}$ $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ gram/cm}^3$ $h_2 = 4 \text{ cm}$ Ditanyakan: ρ_1 dan ρ_2	1
		Dijawab: $P_1 + P_2 = P_3$ $0,86 \rho_2 \times 4 + 4\rho_2 = 1 \times 7$ $\rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 = \rho_3 g h_3$ $3,44 \rho_2 + 4\rho_2 = 7$ $\rho_1 h_1 + \rho_2 h_2 = \rho_3 h_3$ $7,44 \rho_2 = 7$	2
		$\rho_2 = \frac{7}{7,44} = 0,941 \text{ gram/cm}^3$ $\rho_1 = 0,86 \times 0,941 = 0,89 \text{ gram/cm}^3$	2
16	Perhatikan gambar dibawah ini! jika massa jenis air $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ gram/cm}^3$, maka berapakah massa jenis minyak? jika $h_m = 5 \text{ cm}$ dan $h_a = 3 \text{ cm}$ 	Jawab: e	1
		Diketahui : $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ gram/cm}^3$ $h_m = 5 \text{ cm}$ $h_a = 3 \text{ cm}$ Ditanyakan: massa jenis minyak?	1
		$P_{\text{minyak}} = P_{\text{air}}$ $\rho_{\text{minyak}} g h_m = \rho_{\text{air}} g h_a$ $\rho_{\text{minyak}} 5 = 1 \times 3$ $\rho_{\text{minyak}} = 3/5$ $\rho_{\text{minyak}} = 0,6 \text{ gram/cm}^3 = 600 \text{ kg/m}^3$	2

	a. 250 kg/m^3 b. 300 kg/m^3 c. 330 kg/m^3	d. 400 kg/m^3 e. 600 kg/m^3		
17	Suatu tabung berdiameter 0,4 cm jika dimasukkan ke dalam air secara vertikal sudut kontaknya 60° , tegangan permukaan air adalah $0,5 \text{ N/m}$, dan $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ gram/cm}^3$, maka tentukanlah kenaikan air dalam tabung: a. 26 cm b. 0,26 cm c. 2,6 cm	d. 260 cm e. 0,026 cm	jawab: c	1
			Diketahui : $d = 0,4 \text{ cm}$ $\theta = 60^\circ$ $\gamma = 0,5 \text{ N/m}$ $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ditanyakan = h?	1
			$h = \frac{2 \gamma \theta}{\rho g r} = \frac{2 (0,5) (\cos 60^\circ)}{1000 \cdot 9,8 \cdot 2 \cdot 10^{-3}}$ $= 2,6 \text{ cm}$	2
18	Tentukanlah penurunan air raksa dalam sebuah pipa berjari-jari 2 mm, jika sudut kontak raksa dengan kaca sebesar 150° , tegangan permukaan $0,545 \text{ N/m}$, percepatan gravitasi $= 9,8 \text{ m/s}^2$ dan massa jenis air raksa 13.600 kg/m^3 a. 0,035 m b. 0,0035 m		Jawaban : b	1
			Diketahui : $r = 2 \text{ mm}$ $\gamma = 0,545 \text{ N/m}$ $\theta = 150^\circ$ $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ditanyakan = h?	1
			Jawab:	2

c. 0,0017 m d. 0,0071 m e. 0,0003 m	$h = \frac{2 \gamma \cos \theta}{\rho g r} = \frac{2 (0,545) \cos 150^\circ}{(13600)(9,8)(2 \cdot 10^{-3})} = \frac{2 (0,545) (-1/2 \sqrt{3})}{(13600)(9,8)(2 \cdot 10^{-3})} = -0,0035 \text{ m}$ Tanda negatif menunjukkan penurunan air raksa, jadi air raksa turun 0,0035 m
---	--

Klasifikasi Pemahaman Konsep

Klasifikasi	Keterangan
Paham Konsep (PK)	Pilihan jawaban benar, alasan dan penjelasan tepat
Paham Parsial (PP)	Pilihan jawaban salah, alasan dan penjelasan tepat. Pilihan jawaban benar, alasan benar namun penjelasan kurang tepat. Pilihan jawaban salah, alasan benar namun penjelasan kurang tepat
Salah Konsep (SK)	Pilihan jawaban benar, memberi alasan/penjelasan ilmiah yang tidak tepat. Pilihan jawaban salah, memberi alasan/penjelasan ilmiah yang tidak tepat.
Tidak Paham Konsep (TP)	Pilihan jawaban benar, namun tidak memberi alasan, memberikan penjelasan yang tidak berkaitan, hanya menulis ulang pertanyaan, dan tidak ada penjelasan. Pilihan jawaban salah, namun tidak memberi alasan, memberikan penjelasan yang tidak berkaitan, hanya menulis ulang pertanyaan, dan tidak ada penjelasan.

Sumber: Zainuddin Muchtar dan Harizal (2012: 67)

Lampiran 3.2

KISI-KISI DAN LEMBAR ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA

DAN PEDOMAN PENSKORAN

A. Indikator Motivasi Belajar

1. Adanya hasrat dan keinginan untuk berhasil.
2. Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar.
3. Adanya harapan dan cita-cita masa depan.
4. Kegiatan yang menarik dalam belajar

B. Kisi-kisi Angket Motivasi Belajar

Dimensi	indikator	Sebaran butir soal		Jumlah
		(+)	(-)	
Intrinsik	Hasrat dan keinginan berhasil	1, 7, 13, 19,16	6,22	6
	Dorongan dan kebutuhan dalam belajar	2, 8, 4, 21	11, 18	6
	Harapan dan cita-cita masa depan	14, 12	9, 20	5
Ekstrinsik	Kegiatan yang menarik dalam belajar	5, 10, 17	3, 15	5
Jumlah		14	8	22

Dimensi	indikator	Pernyataan	Jenis	No item
Intrinsik	Hasrat dan Keinginan untuk Berhasil	Saya memperhatikan penjelasan dari guru agar bisa menyelesaikan soal latihan.	+	1
		Saya sungguh-sungguh dalam belajar untuk mencapai prestasi terbaik dalam pelajaran fisika.	+	7
		Saya berdiskusi dengan teman yang menguasai materi agar bisa memahami materi yang saya rasa belum jelas.	+	13
		Dalam menghadapi ulangan, saya terbiasa mempersiapkan diri 3 hari sebelum hari ulangan	+	19
		Saya merasa biasa saja meskipun saya kurang paham dengan materi fisika yang disampaikan guru.	-	6
		Saya segan untuk bertanya meskipun saya kurang paham dengan materi fisika yang dibahas	-	22
	Dorongan dan	Saya senang belajar fisika karena sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.	+	2

	kebutuhan dalam belajar	Saya sedih ketika harus melewatkan pelajaran fisika karena akan melewatkan berbagai pengetahuan penting.	+	8
		Saya meluangkan waktu khusus untuk belajar fisika	+	4
		Saya bersemangat dalam mengerjakan soal fisika karena bagi saya soal fisika adalah tantangan yang harus saya selesaikan	+	21
		Saya malas belajar fisika karena kurang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.	-	11
		Terlambat masuk kelas ketika pembelajaran fisika dimulai merupakan hal biasa bagi saya	-	18
	Adanya harapan dan cita-cita masa depan	Bagi saya belajar fisika sangat menarik karena fisika merupakan dasar terciptanya berbagai teknologi disekitar saya.	+	14
		Saya bersemangat belajar fisika untuk memajukan berbagai aspek kehidupan disekitar saya.	+	12
		Keinginan untuk sukses membuat saya selalu berusaha keras dalam menyelesaikan semua tugas yang diberikan guru.	+	16
		Saya menghindari belajar fisika karena tidak berkaitan dengan cita-cita saya dimasa depan.	-	9
		Saya rasa tidak perlu memperdalam pemahaman fisika karena masa depan akan maju dengan sendirinya tanpa fisika.	-	20
Ekstrinsik	Kegiatan yang menarik dalam belajar	Saya lebih memahami fisika ketika guru mengaitkannya dengan fenomena yang ada dikehidupan sehari-hari.	+	5
		Saya bersemangat mengikuti pelajaran fisika ketika guru mengadakan praktik yang berkaitan dengan materi yang diajarkan.	+	10
		Pembelajaran fisika lebih menyenangkan ketika guru mengadakan kegiatan diskusi secara berkelompok.	+	17
		Berbagai kegiatan (praktikum, diskusi) dalam pembelajaran membuat saya lebih sulit memahami materi pelajaran yang diajarkan.	-	3
		Saya malas mengikuti pelajaran fisika karena membosankan.	-	15

C. Pedoman Penskoran Angket Motivasi Belajar

Item <i>Favorable</i>	Kategori	Item <i>Nonfavorable</i>
4	Sangat Sesuai	1
3	Sesuai	2
2	Tidak Sesuai	3
1	Sangat Tidak Sesuai	4

Sumber: Sugiyono (2013: 134)



UJI COBA ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA

Nama : _____

Kelas/No presensi : _____

Petunjuk pengisian angket

1. Awali dengan membaca doa.
2. Tulislah nama, kelas dan no presensi pada kolom yang tersedia di atas.
3. Isilah angket di bawah ini dengan jujur dan apa adanya sesuai dengan apa yang anda alami dan rasakan selama proses pembelajaran fisika.
4. Jawaban bersifat pendapat pada masing-masing individu, tidak ada jawaban yang benar dan salah, dan jawaban anda tidak memengaruhi nilai fisika anda.
5. Setiap satu pernyataan hanya diperbolehkan memilih satu jawaban.
6. Isilah setiap kolom pernyataan dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia
7. Setelah selesai silahkan lembar ini dikumpulkan dan akhiri dengan membaca doa

Keterangan:

SS = Sangat Sesuai

S = Sesuai

KS = Kurang Sesuai

TS = Tidak Sesuai

No	Pernyataan	jawaban			
		SS	S	KS	TS
1	Saya memperhatikan penjelasan dari guru agar bisa menyelesaikan soal latihan.				
2	Saya senang belajar fisika karena sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.				
3	Berbagai kegiatan (praktikum, diskusi) dalam pembelajaran membuat saya lebih sulit memahami materi pelajaran yang diajarkan.				
4	Saya meluangkan waktu khusus untuk belajar fisika.				
5	Saya lebih memahami fisika ketika guru mengaitkannya dengan fenomena yang ada di kehidupan sehari-hari.				
6	Saya merasa biasa saja meskipun saya kurang paham dengan materi fisika yang disampaikan guru.				
7	Saya sungguh-sungguh dalam belajar untuk mencapai prestasi terbaik dalam pelajaran fisika.				
8	Saya sedih ketika harus melewatkan pelajaran fisika karena akan melewatkan berbagai pengetahuan penting.				

9	Saya menghindari belajar fisika karena tidak berkaitan dengan cita-cita saya dimasa depan.				
10	Saya bersemangat mengikuti pelajaran fisika ketika guru mengadakan praktik yang berkaitan dengan materi yang diajarkan.				
11	Saya malas belajar fisika karena kurang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.				
12	Saya bersemangat belajar fisika untuk memajukan berbagai aspek kehidupan disekitar saya.				
13	Saya berdiskusi dengan teman yang menguasai materi agar Bisa memahami materi yang saya rasa belum jelas.				
14	Bagi saya belajar fisika sangat menarik karena fisika merupakan dasar terciptanya berbagai teknologi disekitar saya.				
15	Saya malas mengikuti pelajaran fisika karena membosankan.				
16	Keinginan untuk sukses membuat saya selalu berusaha keras dalam menyelesaikan semua tugas yang diberikan guru.				
17	Pembelajaran fisika lebih menyenangkan ketika guru mengadakan kegiatan diskusi secara berkelompok.				
18	Terlambat masuk kelas ketika pembelajaran fisika dimulai merupakan hal biasa bagi saya				
19	Dalam menghadapi ulangan, agar saya bisa melewatinya dengan sukses saya mempersiapkan diri dengan mempelajari materi yang akan diujikan.				
20	Saya rasa tidak perlu memperdalam pemahaman fisika karena masa depan akan maju dengan sendirinya tanpa fisika.				
21	Saya bersemangat dalam mengerjakan soal fisika karena bagi saya soal fisika adalah tantangan yang harus saya selesaikan				
22	Saya segan untuk bertanya meskipun saya kurang paham dengan materi fisika yang dibahas				

Lampiran 3.3

INSTRUMEN VALIDASI AHLI SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST* PEMAHAMAN KONSEP

Satuan Pendidikan : SMA
 Kelas / Semester : XI / II
 Mata Pelajaran : Fisika
 Materi Pokok : Fluida Statis
 Nama Validator :
 Instansi :
 NIP :

Petunjuk

- Berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak / ibu.

Keterangan:

V : valid CV : Cukup valid KV : Kurang valid TV : Tidak valid	SDP : Sangat dapat dipahami DP : Dapat dipahami KDP : Kurang dapat dipahami TDP : Tidak dapat dipahami	TR : Dapat digunakan tanpa revisi RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil RB : Dapat digunakan dengan revisi besar PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi
--	---	---

- Bila ada beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam naskah ini.

3. Sebagai pedoman untuk mengisi kolom-kolom validitas isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validitas Isi

1) Kesesuaian soal dengan indikator pemahaman konsep

Indikator pemahaman konsep: 1. Menyatakan ulang sebuah konsep

2. Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai konsepnya
3. Memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep
4. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis
5. Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari konsep
6. Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu.
7. Mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah

2) Kejelasan maksud soal.

3) Kemungkinan soal dapat terselesaikan.

b. Bahasa dan Penulisan Soal

- 1) Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia.
- 2) Kalimat soal tidak mengandung arti ganda.
- 3) Struktur kalimat mudah dipahami.

17	Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu.	Suatu tabung berdiameter 0,4 cm jika dimasukkan ke dalam air secara vertikal sudut kontakanya 60°, tegangan permukaan air adalah 0,5 N/m, dan $g = 9,8 \text{ m/s}$, maka tentukanlah kenaikan air dalam tabung! a. 26 cm d. 260 cm b. 0,26 cm e. 0,026 cm c. 2,6 cm												
18	Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu.	Tentukanlah penurunan air raksa dalam sebuah pipa berjari-jari 2 mm, jika sudut kontak raksa dengan kaca sebesar 150°, tegangan permukaan 0,545 N/m, percepatan gravitasi $= 9,8 \text{ m/s}^2$ dan massa jenis air raksa 13.600 kg/m^3! a. 0,035 m d. 0,0071 m b. 0,0035 m e. 0,0003 m c. 0,0017 m												

Komentar dan Saran Perbaikan:

LEMBAR VALIDASI
SOAL *PRETEST-POSTTEST* DAN JAWABAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

NIP :

Instansi :

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest-posttest* dan jawaban untuk keperluan skripsi yang berjudul “*Efektivitas Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMA Negeri 1 Banguntapan Kelas XI pada Materi Fluida Statis*” yang disusun oleh:

Nama : Zulfa Nidaul Hasanah

NIM : 13690047

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas perangkat pembelajaran yang baik.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

Yogyakarta, Februari 2017

Validator

()

NIP:

Lampiran 3.4

INSTRUMEN VALIDASI AHLI ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA

Nama Validator :

NIP :

Instansi :

Petunjuk :

1. Sebagai pedoman untuk mengisi kolom validitas isi, tata bahasa dan kesimpulan perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:
 - a. Validitas Isi

Kesesuaian dengan indikator yang akan diukur.

Indikator motivasi belajar

 2. Adanya hasrat dan keinginan untuk berhasil.
 9. Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar.
 10. Adanya harapan dan cita-cita masa depan.
 11. Kegiatan yang menarik dalam belajar
 - b. Format Tata Bahasa
 - 1) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia
 - 2) Struktur kalimat mudah dipahami
 - 3) Tidak mengandung arti ganda
2. Mohon memberi tanda (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu

Validitas Isi	Tata Bahasa	Kesimpulan
TV : Tidak Valid	TDP : Tidak Dapat Dipahami	VTR : Valid Tanpa Revisi
KV : Kurang Valid		VR : Valid dengan Revisi
V : Valid	DP : Dapat Dipahami	TV : Tidak Valid

No Item	Validitas Isi			Tata Bahasa		Kesimpulan		
	TV	KV	V	TDP	DP	VTR	VR	TV
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								

3. Kritik dan saran



Yogyakarta, 2017
Validator

LEMBAR VALIDASI

ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

NIP :

Instansi :

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa angket motivasi belajar fisika untuk keperluan skripsi yang berjudul *“Efektivitas Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMA Negeri 1 Banguntapan Kelas XI pada Materi Fluida Statis”* yang disusun oleh:

Nama : Zulfa Nidaul Hasanah

NIM : 13690047

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas perangkat pembelajaran yang baik.

Yogyakarta, Februari 2017

Validator

Lampiran IV

Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian

1. Hasil Uji Coba Soal Pemahaman Konsep
2. *Output* Uji Validitas Uji Coba Soal Pemahaman Konsep Menggunakan *SPSS* 16.0
3. *Output* Uji Reliabilitas Soal Pemahaman Konsep Menggunakan *SPSS* 16
4. Hasil Uji Coba Angket Motivasi Belajar Fisika
5. *Output* Uji Validitas dan Reliabilitas Angket Motivasi Belajar Fisika

Lampiran 4.1

HASIL UJI COBA SOAL PEMAHAMAN KONSEP

Resp	SOAL																		Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
R1	0	0	3	1	0	3	0	0	3	1	0	3	1	1	0	0	0	0	16
R2	4	0	4	4	0	4	3	0	3	0	0	3	0	3	0	4	4	0	36
R3	4	2	3	1	0	3	3	0	3	3	0	3	1	1	0	4	4	0	35
R4	4	0	3	3	0	3	3	0	3	0	0	3	0	3	3	4	4	0	36
R5	4	4	1	3	0	1	3	0	4	0	0	4	1	3	0	4	4	0	36
R6	4	0	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	0	3	2	4	4	3	41
R7	3	4	4	4	0	4	3	0	4	0	0	4	1	3	0	3	3	0	40
R8	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	3	0	0	0	0	0	0	7
R9	0	0	1	0	0	1	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	8
R10	4	0	0	4	0	0	3	0	4	0	0	4	0	3	0	4	4	0	30
R11	4	4	4	1	0	4	3	0	4	0	0	4	0	1	0	4	4	0	37
R12	4	0	3	3	0	3	3	0	3	0	0	3	1	3	3	4	4	0	37
R13	4	0	4	3	0	4	3	0	4	0	0	4	0	3	4	4	4	0	41
R14	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	8
R15	4	4	0	0	0	0	3	4	3	3	0	3	1	0	0	4	4	0	33
R16	3	3	4	4	0	4	3	0	3	0	0	3	0	3	1	3	3	0	37
R17	0	0	1	3	0	1	0	0	2	1	0	2	0	3	2	0	0	0	15
R18	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	3	0	0	0	0	0	0	7
R19	0	3	3	1	0	3	0	0	3	1	0	3	1	1	0	0	0	0	19
R20	3	0	3	3	0	3	3	0	3	0	0	3	0	3	2	3	3	0	32
R21	4	0	3	3	0	3	3	0	1	3	0	1	1	3	4	4	4	0	37
R22	4	4	0	0	0	0	3	4	4	2	1	4	1	0	0	4	4	0	35
R23	4	4	4	3	0	4	3	0	3	0	0	3	2	3	0	4	4	0	41
R24	4	4	4	4	0	4	3	0	4	0	0	4	1	3	0	4	4	0	43
R25	4	0	4	4	0	4	3	0	4	0	0	4	0	3	4	4	4	0	42
R26	0	3	3	2	0	3	0	0	3	0	0	3	1	2	1	0	0	0	21
R27	3	3	4	3	0	4	3	0	3	0	0	3	0	3	1	3	3	0	36
R28	4	4	4	1	0	4	3	0	4	0	0	4	0	1	0	4	4	0	37
R29	3	2	3	1	0	0	1	0	4	3	2	2	1	1	0	0	0	0	23
R30	2	2	1	1	0	0	1	2	4	3	2	0	0	0	0	3	3	0	24

OUTPUT UJI VALIDITAS UJI SOAL PEMAHAMAN KONSEP MENGGUNAKAN SPSS 16.0

Correlations

[illegible]

soal 7	Pearson Correlation	.979**	.242	.336	.457*	.104	.395*	1	.147	.275	-.148	-.212	.421*	.073	.468**	.247	.978**	1.000**	.104	.918**
	Sig. (2-tailed)	.000	.197	.070	.011	.583	.031		.438	.141	.435	.260	.020	.702	.009	.188	.000	.000	.583	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 8	Pearson Correlation	.168	.351	-.469**	-.431*	-.059	-.455*	.147	1	.154	.525**	.388*	-.051	.190	-.457*	-.218	.206	.147	-.059	.064
	Sig. (2-tailed)	.374	.057	.009	.017	.756	.012	.438		.416	.003	.034	.790	.316	.011	.246	.275	.438	.756	.735
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 9	Pearson Correlation	.333	.416*	.233	.086	-.034	.143	.275	.154	1	-.194	.297	.679**	.044	.063	-.263	.290	.275	-.034	.405*
	Sig. (2-tailed)	.072	.022	.216	.650	.856	.450	.141	.416		.304	.111	.000	.817	.740	.160	.120	.141	.856	.026
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 10	Pearson Correlation	-.047	.045	-.382*	-.523**	-.128	-.522**	-.148	.525**	-.194	1	.582**	-.548**	.280	-.555**	-.142	-.113	-.148	-.128	-.218
	Sig. (2-tailed)	.804	.812	.037	.003	.502	.003	.435	.003	.304		.001	.002	.134	.001	.456	.550	.435	.502	.247
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 11	Pearson Correlation	-.034	.133	-.179	-.298	-.059	-.455*	-.212	.388*	.297	.582**	1	-.416*	.076	-.370*	-.218	-.152	-.212	-.059	-.146
	Sig. (2-tailed)	.860	.483	.343	.110	.756	.012	.260	.034	.111	.001		.022	.690	.044	.246	.424	.260	.756	.440
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 12	Pearson Correlation	.352	.320	.298	.225	.006	.394*	.421*	-.051	.679**	-.548**	-.416*	1	.083	.284	-.095	.339	.421*	.006	.478**
	Sig. (2-tailed)	.056	.085	.110	.232	.975	.031	.020	.790	.000	.002	.022		.663	.129	.618	.067	.020	.975	.008
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 13	Pearson Correlation	.094	.495**	.133	-.036	-.154	.084	.073	.190	.044	.280	.076	.083	1	-.016	-.220	.028	.073	-.154	.191
	Sig. (2-tailed)	.622	.005	.483	.850	.416	.657	.702	.316	.817	.134	.690	.663		.932	.242	.882	.702	.416	.312
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal	Pearson Correlation	.431*	-.090	.553**	.993**	.114	.595**	.468**	-.457*	.063	-.555**	-.370*	.284	-.016	1	.452*	.430*	.468**	.114	.617**

14	Sig. (2-tailed)	.018	.635	.002	.000	.549	.001	.009	.011	.740	.001	.044	.129	.932		.012	.018	.009	.549	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 15	Pearson Correlation	.219	-.524**	.284	.448*	.145	.323	.247	-.218	-.263	-.142	-.218	-.095	-.220	.452*	1	.234	.247	.145	.295
	Sig. (2-tailed)	.245	.003	.129	.013	.444	.082	.188	.246	.160	.456	.246	.618	.242	.012		.212	.188	.444	.113
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 16	Pearson Correlation	.957**	.244	.296	.442*	.101	.369*	.978**	.206	.290	-.113	-.152	.339	.028	.430*	.234	1	.978**	.101	.898**
	Sig. (2-tailed)	.000	.193	.112	.015	.596	.045	.000	.275	.120	.550	.424	.067	.882	.018	.212		.000	.596	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 17	Pearson Correlation	.979**	.242	.336	.457*	.104	.395*	1.000**	.147	.275	-.148	-.212	.421*	.073	.468**	.247	.978**	1	.104	.918**
	Sig. (2-tailed)	.000	.197	.070	.011	.583	.031	.000	.438	.141	.435	.260	.020	.702	.009	.188	.000		.583	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
soal 18	Pearson Correlation	.098	-.176	.064	.112	1.000**	.075	.104	-.059	-.034	-.128	-.059	.006	-.154	.114	.145	.101	.104	1	.154
	Sig. (2-tailed)	.607	.352	.736	.554	.000	.692	.583	.756	.856	.502	.756	.975	.416	.549	.444	.596	.583		.416
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
total	Pearson Correlation	.912**	.361*	.599**	.615**	.154	.614**	.918**	.064	.405*	-.218	-.146	.478**	.191	.617**	.295	.898**	.918**	.154	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.050	.000	.000	.416	.000	.000	.735	.026	.247	.440	.008	.312	.000	.113	.000	.000	.416	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 4.3

OUTPUT UJI RELIABILITAS SOAL MENGGUNAKAN SPSS
16.0

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.909	10

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
soal1	23.9000	111.679	.837	.889
soal3	24.4333	127.289	.559	.906
soal4	24.7667	126.599	.636	.902
soal6	24.5667	124.392	.601	.904
soal7	24.0000	109.448	.868	.886
soal9	23.7333	141.651	.325	.916
soal12	23.9333	136.616	.473	.910
soal14	24.8000	125.752	.644	.902
soal16	23.9667	110.654	.830	.889
soal17	24.0000	109.448	.868	.886

Lampiran 4.4

HASIL UJI COBA ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA

re sp	Pernyataan angket																						tot al
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	74
2	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	78
3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	53
4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	83
5	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	82
6	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	79
7	4	4	3	4	4	2	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	82
8	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	83
9	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	86
10	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	79
11	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	72
12	4	2	3	4	2	3	3	2	4	3	3	4	3	2	2	4	2	3	3	3	2	2	63
13	3	4	4	3	4	3	3	4	3	2	3	4	2	4	4	3	3	4	4	4	4	3	75
14	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	82
15	2	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	73
16	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	80
17	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	2	3	3	4	3	4	3	79
18	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	78
19	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	76
20	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	77
21	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	75
22	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	77
23	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	85
24	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	77
25	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	79
26	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	76
27	4	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	4	4	2	3	2	2	4	58
28	4	4	3	2	4	3	4	4	2	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	77
29	4	4	3	4	4	2	4	4	4	4	4	3	2	4	4	3	4	4	3	4	4	4	82
30	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	83
31	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	3	4	4	4	86
32	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	79
33	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	72
34	4	2	3	4	2	3	3	2	4	3	3	4	3	2	2	4	2	3	3	3	2	2	63
35	3	4	4	3	4	3	3	4	3	2	3	4	2	4	4	3	3	4	4	4	4	3	75
36	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	82
37	2	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	73
38	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	80
39	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	2	3	3	4	3	4	3	79
40	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	78
41	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	76
42	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	77
43	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	75
44	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	77
45	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	85

Lampiran 4.5

OUTPUT UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA

Correlations

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

total	Pearson	.097	.824**	.027	.534**	.824**	.157	.635**	.824**	.534**	.432**	.635**	.233	.432**	.824**	.824**	.098	.483**	.603**	-.038	.603**	.824**	.483**	1
	Correlation																							
	Sig. (2-tailed)	.524	.000	.859	.000	.000	.305	.000	.000	.000	.003	.000	.123	.003	.000	.000	.521	.001	.000	.805	.000	.000	.001	
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Output Uji Reliabilitas Angket Motivasi Belajar Fisika

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.739	16

Lampiran V

Data Hasil Penelitian

1. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen
2. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Pemahaman Konsep Kelas Kontrol
3. Hasil *N-Gain* Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
4. Perhitungan *Effect Size* Pemahaman Konsep
5. Hasil Pengisian Angket Motivasi Belajar Fisika Sebelum *Treatment* Kelas Eksperimen
6. Hasil Pengisian Angket Motivasi Belajar Fisika Setelah *Treatment* Kelas Eksperimen
7. Hasil Pengisian Angket Motivasi Belajar Fisika Sebelum *Treatment* Kelas Kontrol
8. Hasil Pengisian Angket Motivasi Belajar Fisika Setelah *Treatment* Kelas Eksperimen
9. Hasil *N-Gain* Angket Motivasi Belajar Fisika Kelas Eksperimen Dan Kontrol
10. Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains
11. Contoh Jawaban Siswa

Lampiran 5.1

HASIL *PRETEST* DAN *POSTTEST* PEMAHAMAN KONSEP KELAS EKSPERIMEN

Hasil *Pretest* Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen

No	Resp	Skor <i>Pretest</i>										Skor Total	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	E1	0	0	0,5	1	1	1	0	1	0,5	3	8	18,60
2	E2	4	0	4	0	1	1	1	1	0	0	12	27,90
3	E3	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	7	16,27
4	E4	1	4,5	4	1	1	1	1	1	0	4	18,5	43,02
5	E5	1	0	4	0	0	1	0	1	0	0	7	16,27
6	E6	0	0,5	0	0	1	1	1	1	0	0	4,5	10,46
7	E7	1	3,5	4	1,5	1	1	1	1	0	4	18	41,86
8	E8	1	0,5	0,5	0	1	1	0	1	0	0	5	11,62
9	E9	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	7	16,27
10	E10	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	6	13,95
11	E11	4	0,5	4	1	5	0	0	0	0	3	17,5	40,69
12	E12	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	5	11,62
13	E13	1	2	0,5	0	1	1	1	1	1	1	9,5	22,09
14	E14	1	0,5	4	1	1	1	1	1	0	4	15,5	36,04
15	E15	0	0,5	0,5	0	1	1	1	1	0,5	1,5	7	16,27
16	E16	4	3	4	1	1	1	1	1	0	4	20	46,51
17	E17	1	0,5	4	0	1	1	1	1	0,5	2	12	27,90
18	E18	1	0	3	1	1	1	1	1	0	3	12	27,90
19	E19	1	0	3	1	1	1	1	1	0	1	10	23,25
20	E20	2	0	4	1	1	1	1	1	0	4	15	34,88
21	E21	1	0,5	0	1	1	1	1	1	0	3	9,5	22,09
22	E22	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	12	27,90
23	E23	2	0,5	4	1	1	1	1	1	0	3	14,5	33,72
24	E24	1	0,5	4	0	1	1	1	1	0	0	9,5	22,09
25	E25	1	0,5	4	1	1	1	1	1	0,5	4	15	34,88
26	E26	1	0	4	1	1	1	1	1	0	4	14	32,55
27	E27	1	0,5	1	1	1	1	0	1	0	1	7,5	17,44
28	E28	0	1	3	1	1	1	0	1	0	4	12	27,90
29	E29	4	0,5	4	1	1	1	0	1	0	4	16,5	38,37
30	E30	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	6	13,95
31	E31	0	3,5	3	1	1	1	1	1	0	3	14,5	33,72
32	E32	0	0,5	4	1	1	1	1	1	0	4	13,5	31,39
Jumlah		39	29	77	19,5	35	31	25	30	4	70,5	361	839,53
Rata-rata		1,21	0,91	2,41	0,61	1,09	0,96	0,78	0,93	0,12	2,20	11,28	26,23

Deskripsi Skor *Pretest* Kelas Eksperimen Sesuai Kriteria Pemahaman Konsep

Keterangan :

PK =Paham Konsep, PP = Paham Parsial, SK = Salah Konsep, TP = Tidak Paham Konsep

No	Resp	Klasifikasi Skor <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	E1	TP	TP	TP	TP	TP	TP	SK	TP	TP	PP
2	E2	PK	TP	PK	TP	SK	TP	TP	TP	TP	TP
3	E3	TP	TP	TP	TP	SK	TP	SK	TP	TP	TP
4	E4	TP	PP	PK	SK	TP	TP	SK	SK	TP	PK
5	E5	TP	TP	PK	TP	TP	TP	TP	SK	TP	TP
6	E6	TP	TP	TP	TP	SK	TP	SK	TP	TP	TP
7	E7	TP	PP	PK	PP	SK	TP	TP	TP	TP	PK
8	E8	TP	TP	TP	TP	SK	TP	TP	TP	TP	TP
9	E9	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP
10	E10	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP
11	E11	PK	TP	PK	TP	PP	TP	TP	TP	TP	PP
12	E12	TP	TP	TP	TP	SK	TP	SK	TP	TP	TP
13	E13	TP	TP	TP	TP	SK	SK	SK	TP	TP	TP
14	E14	TP	TP	PK	TP	TP	SK	TP	TP	TP	PK
15	E15	TP	TP	TP	TP	TP	SK	TP	TP	TP	SK
16	E16	PK	PP	PK	TP	TP	TP	SK	TP	TP	PK
17	E17	TP	TP	PK	TP	TP	TP	TP	TP	TP	SK
18	E18	TP	TP	PP	TP	SK	TP	TP	TP	TP	PP
19	E19	TP	TP	PP	TP	SK	TP	TP	TP	TP	TP
20	E20	TP	TP	PK	TP	SK	SK	SK	TP	TP	PK
21	E21	TP	TP	PK	SK	TP	SK	SK	TP	TP	PP
22	E22	TP	PP	PK	SK	SK	SK	TP	TP	TP	TP
23	E23	TP	TP	PK	TP	TP	SK	TP	TP	TP	PP
24	E24	TP	TP	PK	TP	TP	TP	TP	SK	TP	TP
25	E25	TP	TP	PK	TP	TP	TP	TP	SK	TP	PK
26	E26	TP	TP	PK	SK	TP	TP	TP	SK	TP	PK
27	E27	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	SK	TP	TP
28	E28	TP	TP	PP	TP	SK	TP	TP	TP	TP	PK
29	E29	PK	TP	PK	SK	TP	TP	TP	TP	TP	PK
30	E30	TP	TP	TP	TP	TP	TP	SK	TP	TP	TP
31	E31	TP	PP	PP	TP	TP	TP	SK	TP	TP	PP
32	E32	TP	TP	PK	TP	TP	TP	TP	TP	TP	PK

Hasil *Posttest* Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen

No	Resp	Skor <i>Posttest</i>										Skor Total	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	E1	4	5	4	2	3	1	3	1	4	4	31	72,09
2	E2	4	5	4	3	6	2	2	1	4	4	35	81,39
3	E3	4	5	4	3	0	4	3,5	1,5	4	4	33	76,74
4	E4	4	5	4	1	4,5	1	3	0	4	4	30,5	70,93
5	E5	4	5	4	3	6	3	0,5	2	4	4	35,5	82,55
6	E6	4	5	4	1,5	5,5	1	2	2,5	4	4	33,5	77,90
7	E7	4	5	4	1,5	3	0	4	0	4	4	29,5	68,60
8	E8	4	5	4	1,5	6	1	0,5	2,5	4	4	32,5	75,58
9	E9	4	5	4	1	6	1	5	0	4	4	34	79,06
10	E10	4	5	4	1,5	5,5	1	2	2,5	4	4	33,5	77,09
11	E11	4	5	4	1	5	3	2	2	4	4	34	79,06
12	E12	3	5	4	1	0,5	0	5	1,5	4	4	29	67,44
13	E13	4	5	4	1	0	0	2	1,5	4	4	25,5	59,30
14	E14	3	5	4	3	6	3	3	3	4	4	39	90,69
15	E15	4	4,5	4	1	6	3	5	1,5	4	4	37	86,04
16	E16	3	5	4	1	5	1	3	2	2,5	4	31,5	73,25
17	E17	3	4,5	4	1	5	3	4	1,5	4	4	35	81,39
18	E18	3	4	4	2	5,5	2	3	2,5	1,5	4	32,5	75,58
19	E19	4	4,5	4	3	6	3	3	1,5	4	4	37	86,04
20	E20	4	5	4	3	5	0	5	3	4	4	37	86,04
21	E21	4	5	4	2,5	3	3	4	2	4	4	35,5	82,55
22	E22	4	5	4	2	0	2	0	1	4	4	26	60,46
23	E23	3	5	4	1,5	6	1,5	2,5	1	4	4	33,5	77,90
24	E24	4	5	4	1	0	1	5	1	2	4	27	62,79
25	E25	4	5	4	3	5	1	0,5	3	4	4	33,5	77,90
26	E26	4	5	4	3	5,5	2	1	1	4	4	33,5	77,90
27	E27	4	4,5	4	3	6	3	5	1,5	4	4	39	90,69
28	E28	4	5	4	2	6	2	5	1	4	4	37	86,04
29	E29	4	5	4	1	6	2	5	2	4	4	37	86,04
30	E30	4	4,5	4	1	6	0	1,5	1,5	4	4	30,5	70,93
31	E31	4	2,5	4	2	3	4	5	0	4	3	31,5	73,25
32	E32	4	5	4	1	5,5	2	5	1,5	4	4	36	83,72
Jumlah		122	154	128	59	141,5	56,5	100	49,5	122	127	1065,5	2477,91
Rata-rata		3,81	4,81	4	1,84	4,42	1,76	3,12	1,54	3,81	3,96	33,29	77,43

Deskripsi Skor *Posttest* Kelas Eksperimen Sesuai Kriteria Pemahaman Konsep

Keterangan :

PK =Paham Konsep, PP = Paham Parsial, SK = Salah Konsep, TP = Tidak Paham Konsep

No	Resp	Klasifikasi Skor <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	E1	PK	PK	PK	PP	PP	TP	PP	TP	PK	PK
2	E2	PK	PK	PK	PK	PK	SK	PP	TP	PK	PK
3	E3	PK	PK	PK	PK	TP	PK	PP	SK	PK	PK
4	E4	PK	PK	PK	SK	PP	TP	PP	TP	PK	PK
5	E5	PK	PK	PK	PK	PK	PP	SK	PP	PK	PK
6	E6	PK	PK	PK	SK	PP	SK	SK	PP	PK	PK
7	E7	PK	PK	PK	SK	SK	TP	PP	TP	PK	PK
8	E8	PK	PK	PK	SK	PK	TP	SK	PP	PK	PK
9	E9	PK	PK	PK	TP	PK	TP	PK	TP	PK	PK
10	E10	PK	PK	PK	TP	PP	TP	PK	PP	PK	PK
11	E11	PK	PK	PK	TP	PP	PP	SK	PP	PK	PK
12	E12	PP	PK	PK	TP	TP	TP	PK	SK	PK	PK
13	E13	PK	PK	PK	TP	TP	TP	SK	SK	PK	PK
14	E14	PP	PK	PK	PK	PK	PP	PP	PK	PK	PK
15	E15	PK	PP	PK	TP	PK	PP	PK	PP	PK	PK
16	E16	PP	PK	PK	TP	PP	TP	PP	PP	SK	PK
17	E17	PP	PP	PK	TP	PP	PP	PP	PP	PK	PK
18	E18	PP	PP	PK	PP	PP	SK	PP	PP	SK	PK
19	E19	PK	PP	PK	PK	PK	PP	PP	SK	PK	PK
20	E20	PK	PK	PK	PK	PP	TP	PK	PK	PK	PK
21	E21	PK	PK	PK	PP	SK	PP	PP	PP	PK	PK
22	E22	PK	PK	PK	PP	TP	SK	TP	SK	PK	PK
23	E23	PP	PK	PK	SK	PK	SK	SK	SK	PK	PK
24	E24	PK	PK	PK	SK	PK	SK	PK	TP	SK	PK
25	E25	PK	PK	PK	PK	PP	SK	TP	PK	PK	PK
26	E26	PK	PK	PK	PK	PP	SK	TP	TP	PK	PK
27	E27	PK	PP	PK	PK	PK	PP	PK	SK	PK	PK
28	E28	PK	PK	PK	PP	PK	SK	PK	TP	PK	PK
29	E29	PK	PK	PK	SK	PK	SK	PK	PP	PK	PK
30	E30	PK	PP	PK	SK	PK	TP	SK	SK	PK	PK
31	E31	PK	SK	PK	PP	SK	PK	PK	TP	PK	PP
32	E32	PK	PP	PK	TP	PP	SK	PK	SK	PK	PK

Lampiran 5.2

HASIL *PRETEST* DAN *POSTTEST* PEMAHAMAN KONSEP KELAS KONTROL

Hasil *Pretest* Pemahaman Konsep Kelas Kontrol

No	Resp	Skor <i>Pretest</i>										Total	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	K1	1	0	4	1	2	1	1	0	1	3	14	32,55
2	K2	0,5	2	4	0	2,5	0	0	0	1,5	3	13,5	31,39
3	K3	1	0	0	1	1	0	0	0	0	3	6	13,95
4	K4	0	2	3	1,5	4	1	3	1	0	4	21,5	50,00
5	K5	0,5	0,5	4	1	4	1	2	1	0	4	21	48,83
6	K6	1	0	0	1	2	1,5	1	1	0,5	3	11	25,58
7	K7	1,5	0	0	1	1	1	1	0	0	1	6,5	15,11
8	K8	0	1,5	3	1,5	2	1	1	1,5	1	3	15,5	36,04
9	K9	1,5	2	3	1	4	1	1	1	0,5	4	19	44,18
10	K10	0,5	0,5	4	0	2	1	1	0	1	3	13	30,23
11	K11	2	2	4	1	5	2	1	1,5	1	4	23,5	54,65
12	K12	1	1	0	1	3	1,5	1	1,5	0	4	14	32,55
13	K13	0	2	3	1,5	0	1	1	1	0	4	13,5	31,39
14	K14	2	0	3	2	2	1	2	1	1	4	18	41,86
15	K15	1	2	2	1,5	2	1	1	1,5	1	3	16	37,20
16	K16	1	0	4	1,5	0	0	0	1	0,5	4	12	27,90
17	K17	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4	9,30
18	K18	1	0,5	3	0	4	1	0	0	1	4	14,5	33,72
19	K19	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4,65
20	K20	0	1	1	1,5	2	1	0	0	0	4	10,5	24,41
21	K21	0	2	3	0	0	0	0	1	0	3	9	20,93
22	K22	0	1,5	1	1,5	0	0	0	0	0	3	7	16,27
23	K23	0	0	1	1,5	2	1	0	0	1	3	9,5	22,09
24	K24	1	1	1,5	1	2	0	0	0	1	4	11,5	26,74
25	K25	1	1	3	0	3	0	0	1	4	4	22	51,16
26	K26	0	0	3	0	2	0	0	0	0	4	9	20,93
27	K27	0	0	4	1,5	2	0	0	0	1	4	12,5	29,06
28	K28	0	0	4	1,5	0	0	0	0	1	4	10,5	24,41
29	K29	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	3	6,97
30	K30	2	1	4	1,5	0	0	0	0	1	4	13,5	31,39
31	K31	0	0	1	0	3,5	0	1	1	3	2	15,5	36,04
32	K32	1	0	3	1,5	0	0	0	0	0	3	8,5	19,76
Jumlah		21,5	25,5	74,5	31	59	18	32	16	22	101	400,5	931,39
Rata-rata		0,67	0,79	2,32	0,96	1,84	0,56	1	0,5	0,68	3,15	12,51	29,10

Deskripsi Skor *Pretest* Kelas Kontrol Sesuai Kriteria Pemahaman Konsep

Keterangan :

PK =Paham Konsep, PP = Paham Parsial, SK = Salah Konsep, TP = Tidak Paham Konsep

No	Resp	Klasifikasi Skor <i>Pretest</i> Kelas Kontrol									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	K1	TP	TP	PK	TP	TP	TP	TP	TP	TP	PP
2	K2	TP	SK	PK	TP	TP	TP	TP	TP	TP	PP
3	K3	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	PP
4	K4	TP	SK	PP	SK	PP	TP	PP	TP	TP	PK
5	K5	TP	TP	PK	TP	PP	TP	TP	TP	TP	PK
6	K6	SK	TP	TP	SK	TP	TP	TP	TP	TP	PP
7	K7	SK	TP	TP	SK	TP	TP	TP	TP	TP	TP
8	K8	TP	SK	PP	PP	TP	TP	TP	SK	TP	PP
9	K9	SK	SK	PP	TP	PP	TP	TP	TP	TP	PK
10	K10	TP	TP	PK	TP	TP	TP	TP	TP	TP	PP
11	K11	SK	SK	PK	TP	PP	PP	TP	SK	TP	PK
12	K12	TP	TP	TP	TP	SK	TP	TP	SK	TP	PK
13	K13	TP	SK	PP	SK	TP	TP	TP	TP	TP	PK
14	K14	SK	TP	PP	PP	TP	TP	TP	TP	TP	PK
15	K15	SK	TP	SK	PP	TP	TP	TP	SK	TP	PP
16	K16	SK	TP	PK	PP	TP	TP	TP	TP	TP	PK
17	K17	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP
18	K18	TP	TP	PP	TP	PP	TP	TP	TP	TP	PK
19	K19	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP
20	K20	TP	TP	TP	SK	TP	TP	TP	TP	TP	PK
21	K21	TP	SK	PP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	PP
22	K22	TP	TP	SK	SK	TP	TP	TP	TP	TP	PP
23	K23	TP	TP	TP	SK	TP	TP	TP	TP	TP	PP
24	K24	TP	TP	SK	TP	SK	TP	TP	TP	TP	PK
25	K25	TP	TP	PP	TP	SK	TP	TP	TP	PK	PK
26	K26	TP	TP	PP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	PK
27	K27	TP	TP	PK	TP	TP	TP	TP	TP	TP	PK
28	K28	TP	TP	PK	TP	TP	TP	TP	TP	TP	PK
29	K29	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP
30	K30	SK	TP	PK	TP	TP	TP	TP	TP	TP	PK
31	K31	TP	TP	TP	TP	SK	TP	TP	TP	PP	TP
32	K32	TP	TP	PP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	PP

Hasil *Posttest* Pemahaman Konsep Kelas Kontrol

No	Resp	Skor <i>Posttest</i>										Skor Total	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	K1	4	4	4	2	2	1	4,5	1	4	4	30,5	70,93
2	K2	3,5	4,5	4	1	3	1	0	1	1	1	20	46,51
3	K3	4	5	4	1,5	2	1	1	1,5	3	3	26	60,46
4	K4	4	5	3,5	1,5	5,5	1,5	4	1,5	3	4	33,5	77,90
5	K5	4	5	4	1,5	6	2,5	3,5	1,5	4	4	36	83,72
6	K6	4	4	4	1,5	1	1	1,5	1,5	3	4	25,5	59,30
7	K7	4	5	4	2	2	1	1	1,5	4	3	27,5	63,95
8	K8	4	4,5	4	2	2	1,5	4,5	1	4	4	31,5	73,25
9	K9	4	4	4	1,5	3	2	5	1,5	4	4	33	76,74
10	K10	4	3	4	1	1	1	5	1	4	4	28	65,11
11	K11	4	4,5	4	1,5	4	1,5	5	1,5	4	4	34	79,09
12	K12	3,5	3,5	4	1	3,5	0	1	1,5	4	4	26	60,46
13	K13	4	4	4	2	2	2	4,5	2	4	4	32,5	75,58
14	K14	4	4,5	3,5	2	2	2	4,5	1	4	4	31,5	73,25
15	K15	4	5	3,5	1,5	3	1	5	1,5	3,5	3	31	72,09
16	K16	4	5	0,5	1	2	1	1,5	1,5	4	4	24,5	56,97
17	K17	4	5	3,5	0	4	2	1,5	1,5	2,5	1	25	58,13
18	K18	4	4	4	2	3,5	1	4	1	3,5	4	31	72,09
19	K19	4	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	8,5	19,76
20	K20	4	5	4	1	4	1	1,5	1,5	3	3	28	65,11
21	K21	4	4,5	4	1,5	4	3	1,5	1,5	3	3	30	69,76
22	K22	3	4,5	3	1,5	2	1	1	1,5	2,5	3	23	53,48
23	K23	4	3	4	1,5	2	1	2,5	1,5	1	4	24,5	56,97
24	K24	4	5	0,5	1	2	1	1	1,5	4	4	24	55,81
25	K25	3,5	4,5	3,5	3	5,5	1	3,5	1	2	4	31,5	73,25
26	K26	4	4	3,5	0	4	2	5	1,5	4	4	32	74,41
27	K27	4	5	4	1,5	2,5	1	1,5	1,5	4	4	29	67,44
28	K28	4	4,5	4	2	2	1	1,5	1,5	0,5	4	25	58,13
29	K29	4	4,5	3	1,5	3,5	1	4	1,5	4	4	31	72,09
30	K30	4	5	4	2	3	1	2	1,5	4	4	30,5	70,93
31	K31	4	4,5	4	1,5	6	1	2,5	1	2	4	30,5	70,93
32	K32	3	3	3,5	2	2,5	1,5	2,5	2	3	3	26	60,46
Jumlah		124,5	141	111,5	46,5	94,5	40,5	87	43,5	100,5	111	900,5	2094,18
Rata-rata		3,89	4,41	3,48	1,45	2,95	1,26	2,71	1,35	3,14	3,46	28,14	65,44

Deskripsi Skor *Posttest* Kelas Kontrol Sesuai Kriteria Pemahaman Konsep

Keterangan :

PK =Paham Konsep, PP = Paham Parsial, SK = Salah Konsep, TP = Tidak Paham Konsep

No	Resp	Skor <i>Posttest</i> Kelas Kontrol									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	K1	PK	PP	PK	PP	TP	TP	PP	TP	PK	PK
2	K2	PP	PP	PK	TP	SK	TP	TP	SK	TP	TP
3	K3	PK	PK	PK	PP	TP	TP	SK	PP	PP	PP
4	K4	PK	PK	PP	PP	PP	TP	PP	PP	PP	PK
5	K5	PK	PK	PK	PP	PK	PP	PP	PP	PK	PK
6	K6	PK	PP	PK	PP	TP	TP	TP	PP	PP	PK
7	K7	PK	PK	PK	PP	TP	SK	TP	PP	PK	PP
8	K8	PK	PP	PK	PP	TP	TP	PP	TP	PK	PK
9	K9	PK	PP	PK	PP	SK	PP	PK	PP	PK	PK
10	K10	PK	PP	PK	SK	TP	TP	PK	SK	PK	PK
11	K11	PK	PP	PK	PP	PP	TP	PK	PP	PK	PK
12	K12	PP	SK	PK	SK	PP	TP	TP	PP	PK	PK
13	K13	PK	PP	PK	PP	TP	PP	PP	PP	PK	PK
14	K14	PK	PP	PP	PP	TP	PP	PP	TP	PK	PK
15	K15	PK	PK	PP	PP	SK	TP	PK	PP	PP	PP
16	K16	PK	PK	TP	SK	TP	TP	TP	PP	PK	PK
17	K17	PK	PK	PP	TP	PP	PP	TP	PP	SK	TP
18	K18	PK	PP	PK	PP	PP	TP	PP	TP	SK	PK
19	K19	PK	PP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP
20	K20	PK	PK	PK	TP	PP	TP	SK	PP	PP	PP
21	K21	PK	PP	PK	PP	PP	PP	SK	PP	PP	PP
22	K22	PP	PP	PP	PP	TP	TP	SK	PP	SK	PP
23	K23	PK	SK	PK	PP	TP	TP	PP	PP	TP	PK
24	K24	PP	PK	TP	TP	TP	TP	TP	SK	PK	PK
25	K25	PP	PP	PP	PK	PP	TP	PP	PP	SK	PK
26	K26	PK	PP	PP	TP	PP	PP	PK	PP	PK	PK
27	K27	PK	PK	PK	PP	SK	TP	TP	PP	PK	PK
28	K28	PK	PP	PK	PP	TP	TP	TP	PP	TP	PK
29	K29	PK	PP	PP	SK	PP	TP	PP	PP	PK	PK
30	K30	PK	PK	PK	PP	PP	TP	PP	PP	PK	PK
31	K31	PK	PP	PK	SK	PK	TP	PP	TP	TP	PK
32	K32	PP	PP	PP	PP	SK	TP	PP	PP	PP	PP

DESKRIPSI KLASIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

No	Eksperimen															
	Pretest								Posttest							
	PK		PP		SK		TP		PK		PP		SK		TP	
	jml	%	jml	%	jml	%	jml	%	jml	%	jml	%	jml	%	jml	%
1	4	12,5	0	0	0	0	28	87,5	26	81,2	6	18,8	0	0	0	0
2	0	0	5	15,6	0	0	27	84,4	24	75	7	21,9	1	3,1	0	0
3	17	53,1	4	12,5	0	0	11	34,4	32	100	0	0	0	0	0	0
4	0	0	1	3,1	5	15,6	26	81,3	9	28,1	6	18,8	8	25	9	28,1
5	0	0	1	3,1	12	37,5	19	59,4	13	40,6	12	37,5	3	9,4	4	12,5
6	0	0	0	0	7	21,9	25	78,1	2	6,3	8	25	11	34,4	11	34,4
7	0	0	0	0	11	34,4	21	65,6	11	34,4	11	34,4	7	21,9	3	9,4
8	0	0	0	0	6	18,8	26	81,2	3	9,4	11	34,4	9	28,1	9	28,1
9	0	0	0	0	0	0	32	100	29	90,6	0	0	3	9,4	0	0
10	10	31,3	6	18,7	2	6,3	14	43,7	31	96,9	1	3,1	0	0	0	0

No	Kontrol															
	Pretest								Posttest							
	PK		PP		SK		TP		PK		PP		SK		TP	
	jml	%	jml	%	jml	%	jml	%	jml	%	jml	%	jml	%	jml	%
1	0	0	0	0	8	25	24	75	26	81,2	6	18,8	0	0	0	0
2	0	0	0	0	7	21,9	25	78,1	11	34,4	19	59,3	2	6,3	0	0
3	9	28,1	10	31,2	3	9,4	10	31,3	20	62,5	9	28,1	0	0	3	9,4
4	0	0	4	12,5	7	21,9	21	65,7	1	3,1	20	62,5	5	15,6	6	18,8
5	0	0	5	15,6	4	12,5	23	71,9	2	6,3	11	34,4	5	15,6	14	43,7
6	0	0	1	3,1	0	0	31	96,9	0	0	7	21,9	1	3,1	24	75
7	0	0	1	3,1	0	0	31	96,9	5	15,6	13	40,6	4	12,5	10	31,3
8	0	0	0	0	4	12,5	28	87,5	0	0	23	71,9	3	9,4	6	18,8
9	1	3,1	1	3,1	0	0	30	93,8	16	50	7	21,9	4	12,5	5	15,6
10	16	50	11	34,4	0	0	5	15,6	22	68,7	7	21,9	0	0	3	9,4

Lampiran 5.3

HASIL *N-GAIN* PEMAHAMAN KONSEP KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

N-GAIN KELAS EKSPERIMEN				N-GAIN KELAS KONTROL			
No	Responden	N-gain	Klasifikasi	No	Responden	N-gain	Klasifikasi
1	E1	0,65	Sedang	1	K1	0,56	Sedang
2	E2	0,74	Tinggi	2	K2	0,22	Rendah
3	E3	0,72	Tinggi	3	K3	0,54	Sedang
4	E4	0,48	Sedang	4	K4	0,55	Sedang
5	E5	0,79	Tinggi	5	K5	0,68	Sedang
6	E6	0,75	Tinggi	6	K6	0,45	Sedang
7	E7	0,46	Sedang	7	K7	0,57	Sedang
8	E8	0,72	Tinggi	8	K8	0,58	Sedang
9	E9	0,75	Tinggi	9	K9	0,58	Sedang
10	E10	0,74	Tinggi	10	K10	0,50	Sedang
11	E11	0,64	Sedang	11	K11	0,53	Sedang
12	E12	0,63	Sedang	12	K12	0,41	Sedang
13	E13	0,47	Sedang	13	K13	0,64	Sedang
14	E14	0,85	Tinggi	14	K14	0,54	Sedang
15	E15	0,83	Tinggi	15	K15	0,55	Sedang
16	E16	0,50	Sedang	16	K16	0,41	Sedang
17	E17	0,74	Tinggi	17	K17	0,53	Sedang
18	E18	0,66	Sedang	18	K18	0,57	Sedang
19	E19	0,81	Tinggi	19	K19	0,15	Rendah
20	E20	0,78	Tinggi	20	K20	0,53	Sedang
21	E21	0,77	Tinggi	21	K21	0,61	Sedang
22	E22	0,45	Sedang	22	K22	0,44	Sedang
23	E23	0,66	Sedang	23	K23	0,44	Sedang
24	E24	0,52	Sedang	24	K24	0,39	Sedang
25	E25	0,66	Sedang	25	K25	0,45	Sedang
26	E26	0,67	sedang	26	K26	0,67	Sedang
27	E27	0,88	Tinggi	27	K27	0,54	Sedang
28	E28	0,81	Tinggi	28	K28	0,44	Sedang
29	E29	0,77	Tinggi	29	K29	0,70	Tinggi
30	E30	0,66	Sedang	30	K30	0,57	Sedang
31	E31	0,59	Sedang	31	K31	0,54	Sedang
32	E32	0,76	Tinggi	32	K32	0,51	Sedang
Rata-rata		0,68	sedang	Rata-rata		0,51	sedang

Lampiran 5.4

PERHITUNGAN *EFFECT SIZE* PEMAHAMAN KONSEP

No	<i>N-gain</i> Eksperimen	<i>N-gain</i> Kontrol
1	0,65	0,56
2	0,74	0,22
3	0,72	0,54
4	0,48	0,55
5	0,79	0,68
6	0,75	0,45
7	0,46	0,57
8	0,72	0,58
9	0,75	0,58
10	0,74	0,50
11	0,64	0,53
12	0,63	0,41
13	0,47	0,64
14	0,85	0,54
15	0,83	0,55
16	0,50	0,41
17	0,74	0,53
18	0,66	0,57
19	0,81	0,15
20	0,78	0,53
21	0,77	0,61
22	0,45	0,44
23	0,66	0,44
24	0,52	0,39
25	0,66	0,45
26	0,67	0,67
27	0,88	0,54
28	0,81	0,44
29	0,77	0,70
30	0,66	0,57
31	0,59	0,54
32	0,76	0,51
Rata-rata	0,68	0,51
Varians	0,015	0,013
Effect Size	1,46 (EFEK BESAR)	

Lampiran 5.5

HASIL PENGISIAN ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA SEBELUM *TREATMENT* KELAS EKSPERIMEN

No	Resp	Pernyataan Angket																Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	E1	2	1	1	2	1	1	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	38	59,37
2	E2	1	2	1	1	3	1	3	1	3	4	4	4	4	4	4	3	43	67,18
3	E3	2	1	2	1	1	1	3	2	3	3	4	4	3	2	4	3	39	60,93
4	E4	2	1	2	1	3	2	3	2	2	3	3	4	4	2	3	3	40	62,5
5	E5	2	2	2	2	2	1	3	3	3	3	3	2	4	3	2	3	40	62,5
6	E6	1	1	1	1	3	1	3	1	3	2	2	4	4	4	3	3	37	57,81
7	E7	2	1	1	1	3	1	3	1	2	3	3	4	3	3	3	3	37	57,81
8	E8	1	2	2	3	2	2	3	1	3	2	3	3	3	3	3	3	39	60,93
9	E9	2	2	2	2	2	2	2	2	4	3	3	2	3	2	3	3	39	60,93
10	E10	2	2	3	2	2	2	2	2	1	2	3	3	3	1	2	1	33	51,56
11	E11	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	43	67,18
12	E12	2	3	3	3	3	2	2	3	4	3	3	4	4	3	3	3	48	75,00
13	E13	1	1	2	2	2	1	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	43	67,18
14	E14	3	2	4	2	3	4	3	3	3	2	4	4	3	3	3	4	50	78,12
15	E15	1	2	2	2	3	2	3	1	3	2	3	3	3	3	3	3	39	60,93
16	E16	1	2	2	1	3	2	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3	38	59,37
17	E17	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	4	3	3	4	3	46	71,87
18	E18	2	2	3	3	3	3	3	2	4	3	2	4	4	2	4	4	48	75,0
19	E19	1	1	2	2	2	3	2	3	3	2	2	4	3	2	4	2	38	59,37
20	E20	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	4	1	4	4	44	68,75

21	E21	1	1	2	2	3	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	38	59,37
22	E22	1	1	1	2	2	1	3	1	2	2	3	3	3	3	3	4	35	54,68
23	E23	4	4	3	3	3	3	3	3	2	3	2	4	3	1	3	3	47	73,43
24	E24	1	1	2	2	3	1	3	1	2	2	3	4	2	1	2	2	32	50,00
25	E25	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	1	3	3	54	84,37
26	E26	1	1	2	2	3	2	3	1	3	3	4	3	3	2	3	3	39	60,93
27	E27	2	3	2	3	3	3	2	4	3	2	3	3	2	2	2	2	41	64,06
28	E28	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	55	85,93
29	E29	2	2	2	1	3	1	3	1	3	3	4	3	3	3	3	3	40	62,50
30	E30	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	4	3	2	3	45	70,31
31	E31	1	2	1	2	3	1	3	1	3	3	4	4	3	2	3	3	39	60,93
32	E32	1	1	1	1	2	1	1	2	3	2	3	3	2	2	2	2	29	45,3291
Jumlah		56	63	67	66	82	60	86	68	93	87	99	112	103	81	97	96	1316	2056,25
Rata-rata		1,75	1,97	2,10	2,06	2,56	1,87	2,68	2,12	2,91	2,71	3,10	3,50	3,21	2,53	3,03	3,00	41,12	64,25

Lampiran 5.6

HASIL PENGISIAN ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA SETELAH *TREATMENT* KELAS EKSPERIMEN

No	Resp	Pernyataan Angket																Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	E1	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	54	84,37
2	E2	3	3	3	4	4	4	4	3	1	3	3	4	3	2	4	3	51	79,68
3	E3	3	3	4	3	3	4	4	4	2	3	4	4	3	2	4	3	53	82,81
4	E4	3	2	3	2	3	3	4	3	2	3	3	3	3	2	2	2	43	67,18
5	E5	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	48	75,00
6	E6	2	3	2	1	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	47	73,43
7	E7	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	4	4	2	3	3	47	73,43
8	E8	3	3	1	2	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	47	73,43
9	E9	3	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	48	75,00
10	E10	2	3	3	3	3	2	4	3	2	2	4	4	3	4	2	2	46	71,87
11	E11	3	3	3	3	4	3	4	3	2	2	3	4	4	3	3	3	50	78,12
12	E12	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	54	84,37
13	E13	3	3	3	3	3	3	3	4	4	2	4	3	3	1	3	3	48	75,00
14	E14	3	3	3	2	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	52	81,25
15	E15	3	3	4	3	3	3	3	4	2	3	4	3	3	3	3	3	50	78,12
16	E16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	48	75,00
17	E17	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	51	79,68
18	E18	4	1	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	2	54	84,37
19	E19	2	3	3	3	4	3	3	3	2	2	3	4	3	2	3	3	46	71,87
20	E20	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	1	3	3	54	84,37

21	E21	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	49	76,56
22	E22	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	45	70,31
23	E23	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	59	92,18
24	E24	3	3	3	2	2	3	3	4	2	1	3	3	2	2	2	4	42	65,62
25	E25	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	60	93,75
26	E26	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	47	73,43
27	E27	2	3	3	3	3	4	3	4	2	3	4	4	3	3	3	2	49	76,56
28	E28	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	61	95,31
29	E29	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	51	79,68
30	E30	2	4	3	4	3	4	3	4	2	3	4	4	3	3	3	2	51	79,68
31	E31	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	49	76,56
32	E32	2	3	3	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	40	62,50
Jumlah		93	99	98	96	105	105	108	108	85	92	106	116	103	88	99	93	1594	2490,62
Rata-rata		2,91	3,09	3,06	3,00	3,28	3,28	3,37	3,37	2,65	2,87	3,31	3,62	3,21	2,75	3,09	2,91	49,81	77,83

Lampiran 5.7

HASIL PENGISIAN ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA SEBELUM *TREATMENT* KELAS KONTROL

No	Resp	Pernyataan Angket																Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	K1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	50	78,12
2	K2	2	2	3	1	2	2	2	2	1	2	3	2	3	2	1	2	32	50,00
3	K3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	42	65,62
4	K4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	3	4	3	3	49	76,56
5	K5	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	3	4	3	3	49	76,56
6	K6	1	1	1	1	2	3	3	2	1	1	3	2	3	3	2	2	31	48,43
7	K7	1	2	1	1	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	39	60,93
8	K8	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	52	81,25
9	K9	2	2	2	2	2	4	3	4	3	3	1	4	4	3	3	2	44	68,75
10	K10	1	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	4	3	3	39	60,93
11	K11	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	2	42	65,62
12	K12	2	3	4	2	3	4	3	3	2	3	4	1	3	3	2	2	44	68,75
13	K13	2	3	2	2	3	3	3	4	3	4	2	4	4	1	4	3	47	73,43
14	K14	2	2	3	3	3	4	3	4	2	3	4	3	2	2	3	4	47	73,43
15	K15	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	1	4	3	3	2	2	41	64,06
16	K16	2	2	4	3	4	3	3	1	2	3	1	4	4	2	2	2	42	65,62
17	K17	2	3	3	2	2	1	3	3	3	2	2	4	3	3	2	2	40	62,50
18	K18	1	2	1	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	2	36	56,25
19	K19	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	2	36	56,62
20	K20	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	43	67,18

21	K21	2	1	3	2	3	2	3	3	3	4	2	3	3	3	3	43	67,18	
22	K22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	3	4	3	27	42,18	
23	K23	2	2	3	3	4	2	4	2	2	3	4	4	4	2	4	3	48	75,00
24	K24	2	3	3	2	3	3	4	3	2	2	3	3	3	2	2	2	42	65,62
25	K25	2	2	2	2	4	2	4	3	2	3	3	4	3	3	3	3	45	70,31
26	K26	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	48	75,00
27	K27	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	41	64,06
28	K28	1	2	2	2	3	2	3	1	3	3	2	4	4	4	4	3	43	67,18
29	K29	1	2	2	2	4	2	4	1	3	3	3	4	4	3	4	3	45	70,31
30	K30	1	2	2	1	3	3	3	2	2	3	3	4	3	2	3	2	39	60,93
31	K31	1	2	2	2	3	2	3	1	3	3	3	3	3	3	3	4	41	64,06
32	K32	3	2	3	2	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	39	60,93
Jumlah		61	73	80	70	88	84	94	86	74	86	85	106	98	93	88	80	1346	21,03
Rata-Rata		1,91	2,28	2,50	2,18	2,75	2,62	2,93	2,68	2,31	2,68	2,65	3,31	3,06	2,91	2,75	2,50	42,06	65,72

Lampiran 5.8

HASIL PENGISIAN ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA SETELAH *TREATMENT* KELAS KONTROL

No	Resp	Pernyataan Angket																Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	K1	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	51	79,68
2	K2	2	2	4	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	41	64,06
3	K3	2	3	3	3	2	2	3	4	3	3	3	4	3	3	3	2	46	71,87
4	K4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	60	93,75
5	K5	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	57	89,06
6	K6	1	3	3	3	2	3	3	3	1	2	3	4	3	2	2	1	39	60,93
7	K7	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	2	3	47	73,43
8	K8	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	53	82,81
9	K9	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	4	3	3	3	3	45	70,31
10	K10	3	4	3	2	2	3	2	4	2	2	3	3	2	4	2	2	43	67,18
11	K11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	46	71,87
12	K12	3	3	4	4	3	4	3	3	2	3	4	2	4	3	3	3	51	79,68
13	K13	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	1	3	3	1	4	4	52	81,25
14	K14	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	2	4	4	56	87,5
15	K15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	4	2	2	2	2	43	67,18
16	K16	3	2	4	3	4	4	4	1	3	3	1	4	4	3	3	2	48	75,00
17	K17	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	55	85,93
18	K18	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	41	64,06
19	K19	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	44	68,75
20	K20	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	44	68,75

21	K21	4	3	4	3	4	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	48	75,00
22	K22	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	2	2	3	2	2	48	75,00
23	K23	3	3	4	4	4	3	4	3	2	3	4	4	3	2	3	3	52	81,25
24	K24	3	3	3	3	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	47	73,43
25	K25	3	4	4	4	4	3	3	4	1	3	4	4	3	3	4	3	54	84,37
26	K26	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	54	84,37
27	K27	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	44	68,75
28	K28	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	45	70,31
29	K29	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	53	82,81
30	K30	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	2	3	47	73,43
31	K31	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	47	73,43
32	K32	3	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	42	65,62
Jumlah		90	99	105	98	101	96	101	104	82	91	93	107	100	92	95	89	1543	2410,93
Rata-rata		2,81	3,09	3,28	3,06	3,15	3,00	3,15	3,25	2,56	2,84	2,91	3,34	3,12	2,87	2,96	2,78	48,21	75,43

Lampiran 5.9

HASIL *N-GAIN* ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL

EKSPERIMEN								KONTROL							
No	Resp	N-Gain	Klasifikasi	No	Resp	N-Gain	Klasifikasi	No	Resp	N-Gain	Klasifikasi	No	Resp	N-Gain	Klasifikasi
1	E1	0,61	Sedang	17	E17	0,27	Rendah	1	K1	0,07	Rendah	17	K17	0,62	Sedang
2	E2	0,38	Sedang	18	E18	0,37	Sedang	2	K2	0,28	Rendah	18	K18	0,17	Rendah
3	E3	0,56	Sedang	19	E19	0,31	sedang	3	K3	0,18	Rendah	19	K19	0,28	Rendah
4	E4	0,12	Rendah	20	E20	0,50	Sedang	4	K4	0,73	Tinggi	20	K20	0,04	Rendah
5	E5	0,33	Sedang	21	E21	0,42	Sedang	5	K5	0,53	Sedang	21	K21	0,23	Rendah
6	E6	0,37	Sedang	22	E22	0,34	Sedang	6	K6	0,24	Rendah	22	K22	0,56	Sedang
7	E7	0,37	Sedang	23	E23	0,71	Tinggi	7	K7	0,32	Rendah	23	K23	0,25	Rendah
8	E8	0,32	Sedang	24	E24	0,31	Sedang	8	K8	0,08	Rendah	24	K24	0,22	Rendah
9	E9	0,36	Sedang	25	E25	0,60	Sedang	9	K9	0,05	Rendah	25	K25	0,47	Sedang
10	E10	0,42	Sedang	26	E26	0,32	Sedang	10	K10	0,16	Rendah	26	K26	0,37	Sedang
11	E11	0,33	Sedang	27	E27	0,34	Sedang	11	K11	0,18	Rendah	27	K27	0,13	Rendah
12	E12	0,37	Sedang	28	E28	0,66	Sedang	12	K12	0,35	Sedang	28	K28	0,09	Rendah
13	E13	0,23	Rendah	29	E29	0,45	Sedang	13	K13	0,29	Rendah	29	K29	0,42	Sedang
14	E14	0,14	Rendah	30	E30	0,31	Sedang	14	K14	0,52	Sedang	30	K30	0,32	Sedang
15	E15	0,44	Sedang	31	E31	0,40	Sedang	15	K15	0,08	Rendah	31	K31	0,26	Rendah
16	E16	0,38	Sedang	32	E32	0,31	sedang	16	K16	0,27	rendah	32	K32	0,12	Rendah
Rata-rata		0,39				Sedang		Rata-rata		0,28				Rendah	

Lampiran 5.10**HASIL OBSERVASI KETERAMPIAN PROSES SAINS**

Pertemuan pertama

Kelompok	No presensi	Aspek KPS					
		1	2 dan 3	4	5	6	7
1	1	3	4	2	3	3	2
	3	2	4	3	1	3	4
	5	3	3	3	3	3	4
	9	4	4	3	4	3	3
	18	4	2	2	2	3	3
	26	2	3	3	2	3	2
2	4	3	2	2	2	2	3
	7	1	2	3	1	2	2
	10	2	3	4	3	2	4
	11	3	3	2	3	2	3
	12	4	2	2	4	2	2
3	2	3	2	3	3	3	3
	15	2	3	2	2	3	1
	24	4	2	4	4	3	3
	29	2	4	4	3	3	2
	27	3	4	3	3	3	4
	25	4	3	2	5	3	3
4	23	1	4	4	4	3	4
	21	3	4	3	2	2	2
	8	4	2	3	4	3	1
	20	4	2	4	3	1	3
	32	3	3	3	3	3	1
5	13	2	4	3	4	3	3
	14	4	2	3	2	4	2
	17	3	3	4	3	3	4
	22	3	2	3	2	2	2
	6	2	3	2	3	4	1
6	16	3	3	4	2	3	3
	19	2	4	2	4	2	4
	30	4	3	4	4	4	2
	28	4	2	3	2	4	3
	31	2	4	3	4	2	1

Pertemuan kedua

Kelompok	No presensi	Aspek KPS					
		1	2 dan 3	4	5	6	7
1	1	3	3	3	3	3	4
	3	3	3	3	3	3	4
	5	4	4	3	3	3	2
	9	4	4	3	3	4	2
	18	3	4	2	4	4	3
	26	3	3	2	3	3	4
2	4	4	3	3	3	3	3
	7	4	3	3	3	3	3
	10	3	3	2	3	4	4
	11	4	4	2	4	2	4
	12	4	2	1	3	2	3
	2	4	4	3	4	3	4
3	15	4	4	4	4	2	4
	24	3	3	4	4	2	3
	29	3	3	4	3	3	3
	27	2	3	3	3	2	2
	25	4	4	3	4	3	2
	23	4	2	3	3	2	3
4	21	4	3	4	4	3	3
	8	3	3	3	3	2	3
	20	2	3	4	4	3	4
	32	4	3	3	4	3	4
	13	4	3	3	4	3	4
5	14	4	3	3	4	3	4
	17	4	3	3	3	3	3
	22	4	3	4	4	3	4
	6	3	3	4	3	2	4
	16	3	4	4	3	3	3
6	19	3	3	3	4	3	4
	30	4	3	3	4	3	3
	28	4	3	3	4	2	4
	31	4	3	3	3	3	3

Pertemuan ketiga

Kelompok	No presensi	Aspek KPS					
		1	2 dan 3	4	5	6	7
1	1	4	3	2	4	3	3
	3	4	3	2	4	3	3
	5	4	2	2	3	3	3
	9	3	2	3	4	3	4
	18	3	2	2	4	3	4
	26	4	2	2	4	3	4
2	4	4	2	2	3	2	3
	7	4	3	2	4	2	3
	10	4	3	3	4	2	3
	11	4	3	2	4	2	3
	12	4	4	4	3	2	3
3	2	4	3	3	4	2	3
	15	4	3	3	4	2	2
	24	4	2	3	3	2	2
	29	4	2	2	3	2	2
	27	4	3	3	2	2	3
	25	3	2	3	3	2	2
4	23	3	3	3	3	3	3
	21	3	2	3	3	3	2
	8	4	3	2	4	3	2
	20	3	4	3	3	3	2
	32	3	4	2	2	3	2
5	13	4	3	3	4	2	4
	14	4	3	4	3	2	4
	17	4	2	3	3	2	3
	22	3	3	3	3	2	2
	6	4	3	3	3	2	2
6	16	4	3	2	4	2	3
	19	4	3	2	3	2	4
	30	4	2	3	3	2	3
	28	4	3	2	4	2	2
	31	4	4	3	3	2	2

Pertemuan keempat

Kelompok	No presensi	Aspek KPS					
		1	2 dan 3	4	5	6	7
1	1	4	3	3	3	3	4
	3	4	3	3	3	3	4
	5	4	2	3	3	3	3
	9	3	2	3	3	3	4
	18	3	2	2	4	3	4
	26	3	2	2	4	3	4
2	4	4	2	2	3	3	2
	7	4	3	3	4	3	2
	10	4	3	3	4	3	2
	11	4	3	2	4	3	2
	12	4	4	3	3	3	2
3	2	4	4	3	4	2	2
	15	4	3	3	4	2	2
	24	4	2	3	3	2	2
	29	4	3	3	3	2	2
	27	3	3	3	3	2	3
	25	3	2	3	3	2	2
4	23	3	3	3	3	3	3
	21	3	2	3	3	3	2
	8	4	3	3	4	3	2
	20	3	3	3	3	3	2
	32	3	4	2	2	3	2
5	13	4	3	3	4	2	4
	14	4	3	4	3	2	4
	17	3	2	3	3	2	3
	22	3	3	3	3	2	2
	6	4	3	3	3	2	2
6	16	4	3	3	4	2	3
	19	4	3	2	3	2	4
	30	4	2	3	3	2	3
	28	2	3	2	4	2	2
	31	3	4	3	3	2	2

Hasil Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa

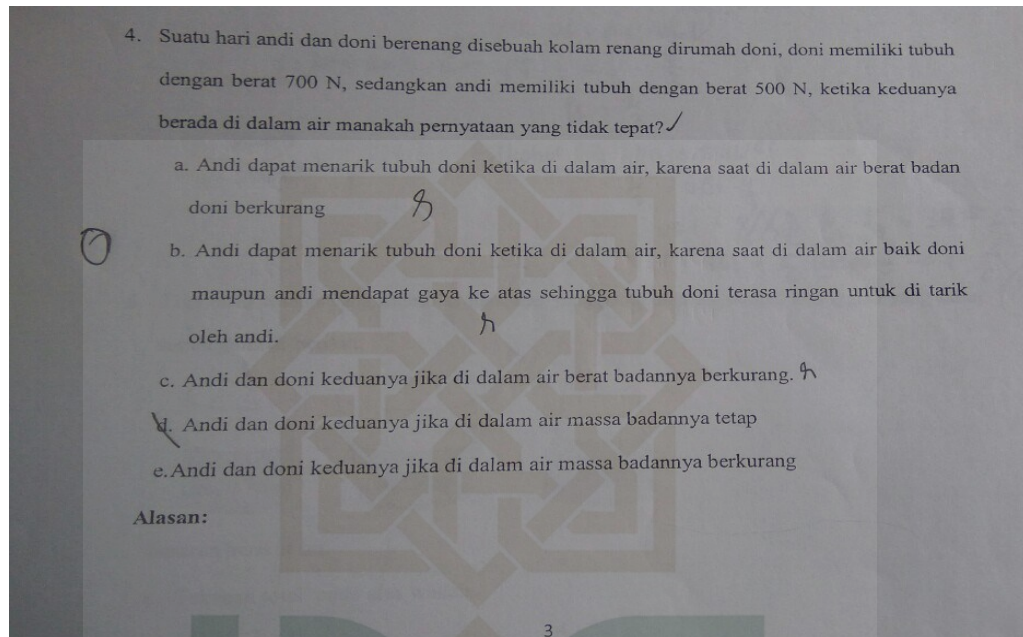
Pertemuan	Aspek Keterampilan Proses Sains					
	Aspek 1	Aspek 2 dan 3	Aspek 4	Aspek 5	Aspek 6	Aspek 7
Pertama	72,66%	74,22%	74,22%	73,44%	69,53%	65,62%
Kedua	88,28%	79,56%	76,56%	86,72%	70,31%	83,60%
Ketiga	93,75%	69,53%	65,62%	84,37%	58,60%	70,31%
Keempat	89,06%	70,31%	70,31%	82,81%	62,50%	67,18%

Lampiran 5.11

Contoh jawaban siswa

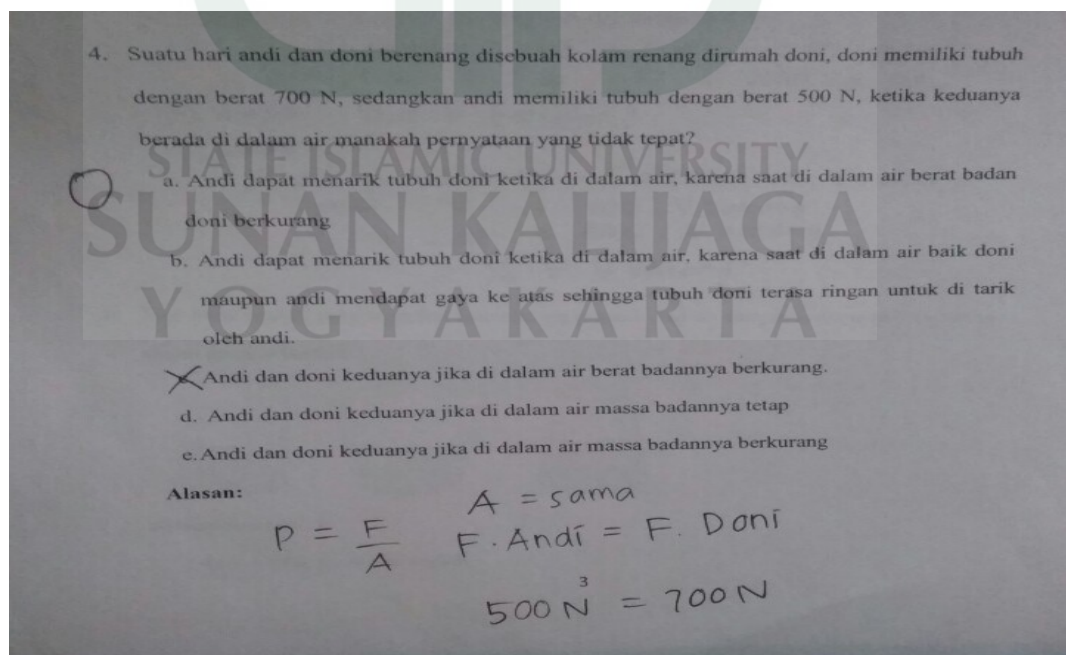
1. Tidak Paham Konsep

Pilihan jawaban salah, tidak memberi alasan dan penjelasan hanya menulis ulang pertanyaan.



2. Salah Konsep

Pilihan jawaban salah, memberi alasan/penjelasan ilmiah yang tidak tepat



3. Paham Parsial

Pilihan jawaban benar, alasan benar namun penjelasan kurang tepat.

4. Suatu hari andi dan doni berenang disebuah kolam renang dirumah doni, doni memiliki tubuh dengan berat 700 N, sedangkan andi memiliki tubuh dengan berat 500 N, ketika keduanya berada di dalam air manakah pernyataan yang tidak tepat?

- a. Andi dapat menarik tubuh doni ketika di dalam air, karena saat di dalam air berat badan doni berkurang
- b. Andi dapat menarik tubuh doni ketika di dalam air, karena saat di dalam air baik doni maupun andi mendapat gaya ke atas sehingga tubuh doni terasa ringan untuk di tarik oleh andi.
- c. Andi dan doni keduanya jika di dalam air berat badannya berkurang.
- d. Andi dan doni keduanya jika di dalam air massa badannya tetap

☒ ~~Andi dan doni keduanya jika di dalam air massa badannya berkurang~~

Alasan:
 Karena di dlm air massa tdk mungkin berubah karena tdk dipengaruhi oleh gravitasi. Berat bisa berubah karena dipengaruhi gravitasi.

3

4. Paham Konsep

Pilihan jawaban benar, alasan dan penjelasan tepat

4. Suatu hari andi dan doni berenang disebuah kolam renang dirumah doni, doni memiliki tubuh dengan berat 700 N, sedangkan andi memiliki tubuh dengan berat 500 N, ketika keduanya berada di dalam air manakah pernyataan yang tidak tepat?

- a. Andi dapat menarik tubuh doni ketika di dalam air, karena saat di dalam air berat badan doni berkurang
- b. Andi dapat menarik tubuh doni ketika di dalam air, karena saat di dalam air baik doni maupun andi mendapat gaya ke atas sehingga tubuh doni terasa ringan untuk di tarik oleh andi.
- c. Andi dan doni keduanya jika di dalam air berat badannya berkurang.
- d. Andi dan doni keduanya jika di dalam air massa badannya tetap

☒ ~~Andi dan doni keduanya jika di dalam air massa badannya berkurang~~

Alasan:
 Massa Tetap yang berubah Beratnya dan seolah-olah Berkurang³ Karena Mengalami gaya apung

Lampiran VI

Deskripsi data Penelitian

1. Deskripsi Data *Pretest* dan *Posttest* Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen
2. Deskripsi Data *Pretest* dan *Posttest* Pemahaman Konsep Kelas Kontrol
3. Deskripsi Data Angket Motivasi Belajar Fisika Sebelum dan Setelah *Treatment* Kelas Eksperimen
4. Deskripsi Data Angket Motivasi Belajar Fisika Sebelum dan Setelah *Treatment* Kelas Kontrol

Lampiran 6.1

DESKRIPSI DATA *PRETEST* DAN *POSTTEST* PEMAHAMAN KONSEP KELAS EKSPERIMEN DIHITUNG MENGGUNAKAN M.S EXCEL

Deskripsi	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Rata-Rata	11,28	33,29
Skor <i>Max</i>	18,5	39
Skor <i>Min</i>	4,5	25,5
<i>N-Gain</i>	0,68	

Item soal	Rata-rata skor butir soal		N-Gain Per Butir Soal
	<i>Pretest</i>	<i>posttest</i>	
Soal nomor 1	1,21	4,00	1,00
Soal nomor 2	0,91	4,81	0,95
Soal nomor 3	2,41	4,00	1,00
Soal nomor 4	0,61	1,84	0,51
Soal nomor 5	1,09	4,42	0,68
Soal nomor 6	0,96	1,76	0,21
Soal nomor 7	0,78	3,12	0,55
Soal nomor 8	0,93	1,54	0,31
Soal nomor 9	0,12	3,81	0,95
Soal nomor 10	2,20	3,96	0,98

N-Gain Per Indikator Pemahaman Konsep	
Indikator Pemahaman Konsep	N-Gain
Indikator 1 (nomor 6)	0,21
Indikator 2 (nomor 7)	0,55
Indikator 3 (nomor 4)	0,51
Indikator 4 (nomor 1, 9 dan 10)	0,97
Indikator 5 (nomor 8)	0,31
Indikator 6 (nomor 2 dan 5)	0,82
Indikator 7 (nomor 3)	1,00

Lampiran 6.2

**DESKRIPSI DATA *PRETEST* DAN *POSTTEST* PEMAHAMAN KONSEP
KELAS KONTROL DIHITUNG MENGGUNAKAN M.S EXCEL**

Deskripsi	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Rata-Rata	12,51	28,14
Skor <i>Max</i>	23,5	36
Skor <i>Min</i>	2	8,5
<i>N-Gain</i>	0,51	

Item soal	Rata-rata skor butir soal		N-Gain Per Butir Soal
	<i>Pretest</i>	<i>posttest</i>	
Soal nomor 1	0,67	3,89	0,96
Soal nomor 2	0,79	4,41	0,85
Soal nomor 3	2,32	3,48	0,69
Soal nomor 4	0,96	1,45	0,23
Soal nomor 5	1,84	2,95	0,26
Soal nomor 6	0,56	1,26	0,15
Soal nomor 7	1,00	2,71	0,42
Soal nomor 8	0,50	1,35	0,34
Soal nomor 9	0,68	3,14	0,74
Soal nomor 10	3,15	3,46	0,37

N-Gain Per Indikator Pemahaman Konsep	
Indikator Pemahaman Konsep	N-Gain
Indikator 1 (nomor 6)	0,15
Indikator 2 (nomor 7)	0,42
Indikator 3 (nomor 4)	0,23
Indikator 4 (nomor 1, 9 dan 10)	0,69
Indikator 5 (nomor 8)	0,34
Indikator 6 (nomor 2 dan 5)	0,55
Indikator 7 (nomor 3)	0,69

Lampiran 6.3

**DESKRIPSI DATA ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA SEBELUM
DAN SETELAH *TREATMENT* KELAS EKSPERIMEN**

Deskripsi	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>
Rata-Rata	41,12	49,81	0,39
Skor <i>Max</i>	55	61	
Skor <i>Min</i>	29	40	

Pernyataan angket	Rata-rata skor butir pernyataan angket		<i>N-gain</i> Per Butir Soal
	<i>Pretest</i>	<i>Posttes</i>	
Nomor 1	1,75	2,91	0,51
Nomor 2	1,97	3,09	0,55
Nomor 3	2,10	3,06	0,51
Nomor 4	2,06	3,00	0,48
Nomor 5	2,56	3,28	0,50
Nomor 6	1,87	3,28	0,67
Nomor 7	2,68	3,37	0,52
Nomor 8	2,12	3,37	0,67
Nomor 9	2,91	2,65	-0,23
Nomor 10	2,71	2,87	0,12
Nomor 11	3,10	3,31	0,24
Nomor 12	3,50	3,62	0,25
Nomor 13	3,21	3,21	0,00
Nomor 14	2,53	2,75	0,14
Nomor 15	3,03	3,09	0,06
Nomor 16	3,00	2,91	-0,09

<i>N-Gain</i> Per Indikator Angket Motivasi Belajar	
Indikator Angket	<i>N-Gain</i>
Indikator 1 (Nomor 4, 8 dan 14)	0,43
Indikator 2 (Nomor 1, 2, 7, 9, 12 dan 16)	0,25
Indikator 3 (Nomor 5, 10 dan 13)	0,21
Indikator 4 (Nomor 3, 6, 11 dan 15)	0,37

Lampiran 6.4

**DESKRIPSI DATA ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA SEBELUM
DAN SETELAH *TREATMENT* KELAS KONTROL**

Deskripsi	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>
Rata-Rata	42,06	48,21	0,28
Skor <i>Max</i>	50	60	
Skor <i>Min</i>	31	39	

Pernyataan angket	Rata-rata skor butir pernyataan angket		<i>N-gain</i> Per Butir Soal
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	
Nomor 1	1,91	2,81	0,43
Nomor 2	2,28	3,09	0,47
Nomor 3	2,50	3,28	0,52
Nomor 4	2,18	3,06	0,48
Nomor 5	2,75	3,15	0,32
Nomor 6	2,62	3,00	0,27
Nomor 7	2,93	3,15	0,21
Nomor 8	2,68	3,25	0,42
Nomor 9	2,31	2,56	0,15
Nomor 10	2,68	2,84	0,11
Nomor 11	2,65	2,91	0,18
Nomor 12	3,31	3,34	0,04
Nomor 13	3,06	3,12	0,06
Nomor 14	2,91	2,87	-0,02
Nomor 15	2,75	2,96	0,17
Nomor 16	2,50	2,78	0,18

<i>N-Gain</i> Per Indikator Angket Motivasi Belajar	
Indikator Angket	<i>N-Gain</i>
Indikator 1 (Nomor 4, 8 dan 14)	0,29
Indikator 2 (Nomor 1, 2, 7, 9, 12 dan 16)	0,25
Indikator 3 (Nomor 5, 10 dan 13)	0,17
Indikator 4 (Nomor 3, 6, 11 dan 15)	0,29

Lampiran VII

Analisis Data Hasil Penelitian

1. *Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas, Dan Uji T Skor Pretest Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol*
2. *Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas, Dan Uji T Skor Posttest Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol*
3. *Output Uji Normalitas Dan Uji Homogenitas data Angket Motivasi Belajar Fisika Siswa Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol Sebelum Treatment*
4. *Output Uji Normalitas Dan Uji Homogenitas data Angket Motivasi Belajar Fisika Siswa Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol Setelah Treatment*



Lampiran 7.1

OUTPUT UJI NORMALITAS, UJI HOMOGENITAS, DAN UJI *T* SKOR *PRETEST* KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

1. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		eksperimen	kontrol
N		32	32
Normal Parameters ^a	Mean	11.28	12.52
	Std. Deviation	4.438	5.451
Most Extreme Differences	Absolute	.115	.080
	Positive	.115	.080
	Negative	-.096	-.065
Kolmogorov-Smirnov Z		.653	.454
Asymp. Sig. (2-tailed)		.788	.986
a. Test distribution is Normal.			

2. Uji Homogenitas dan Uji *t*

Group Statistics				
kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai eksperimen	32	11.2812	4.43763	.78447
kontrol	32	12.5500	5.55901	1.01493

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
nilai	Equal variances assumed	.447	.506	-.996	62	.323	-1.26875	1.27347	-3.81608	1.27858
	Equal variances not assumed			-.989	55.478	.327	-1.26875	1.28276	-3.83896	1.30146

Lampiran 7.2

OUTPUT Uji NORMALITAS, Uji HOMOGENITAS, DAN Uji T
SKOR POSTTEST KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS
KONTROL

1. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		eksperimen	kontrol
N		32	32
Normal Parameters ^a	Mean	33.30	28.14
	Std. Deviation	3.468	5.158
Most Extreme Differences	Absolute	.117	.145
	Positive	.080	.097
	Negative	-.117	-.145
Kolmogorov-Smirnov Z		.662	.821
Asymp. Sig. (2-tailed)		.773	.511
a. Test distribution is Normal.			

2. Uji Homogenitas dan Uji *t*

Group Statistics					
	kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai	1	32	33.30	3.468	.613
	2	32	28.14	5.158	.912

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
nilai	Equal variances assumed	2.400	.126	4.693	62	.000	5.156	1.099	2.960	7.353
	Equal variances not assumed			4.693	54.278	.000	5.156	1.099	2.954	7.359

Lampiran 7.3

OUTPUT UJI NORMALITAS DAN UJI HOMOGENITAS DATA ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA SISWA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL SEBELUM TREATMENT

1. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		eksperimen	kontrol
N		32	32
Normal Parameters ^a	Mean	41.12	42.06
	Std. Deviation	5.852	5.605
Most Extreme Differences	Absolute	.170	.136
	Positive	.170	.059
	Negative	-.115	-.136
Kolmogorov-Smirnov Z		.962	.770
Asymp. Sig. (2-tailed)		.314	.593
a. Test distribution is Normal.			

2. Uji Homogenitas

Group Statistics

	kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai	1	32	41.12	5.852	1.034
	2	32	42.03	5.695	1.023

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
nilai	Equal variances assumed	.107	.745	-.623	62	.535	-.907	1.455	-3.817	2.003
	Equal variances not assumed			-.624	60.998	.535	-.907	1.455	-3.816	2.002

Lampiran 7.4

**OUTPUT UJI NORMALITAS DAN UJI HOMOGENITAS DATA
ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA SISWA KELAS
EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL SETELAH *TREATMENT***

1. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test				eksperimen	kontrol
N				32	32
Normal Parameters ^a	Mean			49.81	48.22
	Std. Deviation			4.775	5.241
Most Extreme Differences	Absolute			.121	.142
	Positive			.121	.142
	Negative			-.090	-.077
Kolmogorov-Smirnov Z				.682	.801
Asymp. Sig. (2-tailed)				.741	.542
a. Test distribution is Normal.					

1. Uji Homogenitas dan Uji *t*

Group Statistics					
	kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai	1	32	49.81	4.775	.844
	2	32	48.22	5.241	.926

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
nilai	Equal variances assumed	.961	.331	1.272	62	.208	1.594	1.253	-.912	4.099
	Equal variances not assumed			1.272	61.471	.208	1.594	1.253	-.912	4.100

Lampiran VIII

Hasil Validasi Instrmen

1. Rekap Hasil Validasi Ahli Perangkat Pembelajaran, Panduan Praktikum, Soal *Pretest Posttest* Pemahaman Konsep Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains dan Angket Motivasi Belajar Fisika.
2. Surat Validasi Ahli Perangkat Pembelajaran, Panduan Praktikum, Soal *Pretest Posttest* Pemahaman Konsep, Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains dan Angket Motivasi Belajar Fisika.

Lampiran 8.1

REKAP HASIL VALIDASI AHLI PERANGKAT PEMBELAJARAN, PANDUAN PRAKTIKUM, SOAL *PRETEST POSTTEST* PEMAHAMAN KONSEP, LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA

1. Rekap hasil validasi ahli perangkat pembelajaran dan panduan praktikum

Nama Validator	Kritik, Saran dan Masukan
Drs. Nur Untoro, M.Si	Indikator yang berkaitan dengan bejana berhubungan perlu ditinjau kembali, apakah bejana berhubungan termasuk dari hukum, sintaks ketrampilan proses sains, ditinjau kembali apakah urutannya sudah benar, untuk kegiatan demonstrasi hukum pascal tidak hanya dengan suntikan yang dihubungkan dengan selang, karena belum menjelaskan secara menyeluruh dari hukum pascal tersebut, untuk penilaian hendaknya dibuat sesuai dengan tingkat kesukaran soal. Untuk panduan praktikum, Dasar teori hendaknya dijadikan satu dengan panduan praktikum, bisa ditulis sesudah tujuan percobaan. Usahakan praktikum yang anda rancang sudah dicoba dahulu. Lembar observasi aspek keterampilan proses sains yang perlu diperbaiki adalah yang terkait rubrik penilaian yaitu diperjelas lagi kriterianya
Annisa Firanti, M.Pd.	Sintaks pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses sains harus disertakan dalam RPP, Penulisan dirapikan dan diperbaiki, apersepsi dalam RPP perlu diperjelas kembali. Cover Panduan praktium disesuaikan dengan materi fluida statis, judul panduan praktikum perlu direvisi, untuk isi panduan praktium sudah bagus hanya perlu ditambahi tempat untuk menulis jawabn agar rapi.
Zunanto, S.Pd.,	Perangkat Pembelajaran sudah bagus dan siap digunakan tanpa revsi, untuk panduan praktikum lebih dirapikan lagi tulisannya, masih ada beberapa yang tulisannya salah ketik.

2. Rekap Hasil Validasi Ahli Soal *Pretest Posttest* Pemahaman Konsep

Nama Validator	Kritik, Saran dan Masukan
Drs. Nur Untoro, M.Si	Perlu mencantumkan massa jenis air dalam soal (soal nomor 1, 4, 9 dan 15), perlu mencantumkan besarnya percepatan gravitasi yang digunakan dan harus konsisten untuk semua soal (soal nomor 4, 5, 6, 8, dan 15) redaksi soal perlu dibenahi (soal nomor 2, 4, 5, 7, 12 dan 14), dan untuk soal yang valid tanpa revisi pada soal nomor 3, 10, 11, 13, 16, 17 dan 18.
Asih Melati, M.Sc.,	Soal nomor 2 perlu direvisi untuk keterangan cangkirnya, apakah jari-jari atas cangkir sama dengan jari-jari bawah cangkir, redaksi perlu dibenahi untuk soal nomor 6, dan soal yang valid tanpa revisi pada soal 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
Norma Sidiq Risdiyanto, M.Sc.,	Soal nomor 1 perlu dibenahi redaksinya perlu dicantumkan keterangan “botol tipis”, soal nomor 2 cangkir perlu digambar, redaksi soal nomor 2, 5, 6, 9, dan 12, perlu diperbaiki, karena bahasa masih rancau, penggunaan besar percepatan gravitasi harus konsisten, perlu mencantumkan massa jenis air, dan untuk soal yang valid tanpa revisi yaitu pada soal 13, 15, 16, 17 dan 18

3. Rekap Hasil Validasi Ahli Angket Motivasi Belajar Fisika Siswa

Nama Validator	Kritik, Saran dan Masukan
Miftahun Nikmah Suseno, S. Psi, M.A., Psikolog	1. Untuk penskoran = kuesioner motivasi belajar bukan alat ukur skala sikap yang mengungkapkan kesetujuan/tidak setuju, sebaiknya diubah dengan sesuai – sangat tidak sesuai 2. Petunjuk = ada pernyataan dijaga kerahasiaan data oleh peneliti, penjelasan nomor 6 dikaitkan dengan alternatif jawaban 3. Kisi-kisi = indikator, idealnya sudah berupa kata kalimat kerja yang menunjukkan ciri perilaku yang tampak
Runtut Prih Utami. S.Pd.,M.Pd.	1. Tulisan pernyataan dalam angket masih banyak yang salah ketik, diteliti lagi. 2. Pernyataan angket nomor 16 tidak sesuai dengan indikator ketiga dan lebih sesuai dengan indikator pertama.
Drs. Nur Untoro, M.Si	1. Petunjuk pengisian angket lebih diperjelas agar mudah dipahami siswa

Lampiran 8.2

SURAT VALIDASI AHLI PERANGKAT PEMBELAJARAN, PANDUAN PRAKTIKUM, SOAL *PRETEST POSTTEST* PEMAHAMAN KONSEP DAN ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA

LEMBAR VALIDASI

PERANGKAT PEMBELAJARAN, PANDUAN PRAKTIKUM DAN LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. Nurul Huda, M. Ed.
NIP : 19661126199603001
Instansi : FST UIN SUKA

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa Perangkat Pembelajaran, Panduan Praktikum dan Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMA Negeri 1 Banguntapan Kelas XI pada Materi Fluida Statis*" yang disusun oleh:

Nama : Zulfa Nidaul Hasanah
NIM : 13690047
Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas perangkat pembelajaran yang baik.

Yogyakarta, Februari 2017
Validator

(Drs. Nurul Huda, M. Ed.)
NIP: 19661126199603001

LEMBAR VALIDASI
PERANGKAT PEMBELAJARAN DAN PANDUAN PRAKTIKUM

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Annisa Firanti, M.Pd

NIP : 19871031 201503 2 006

Instansi : P.Bio Saintek UIN Sunan Kalijaga

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa Perangkat Pembelajaran dan Panduan Praktikum untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMA Negeri 1 Banguntapan Kelas XI pada Materi Fluida Statis*" yang disusun oleh:

Nama : Zulfa Nidaul Hasanah

NIM : 13690047

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas perangkat pembelajaran yang baik.

Yogyakarta, Februari 2017
Validator

(Annisa Firanti)
NIP: 19871031 201503 2 006

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LEMBAR VALIDASI
PERANGKAT PEMBELAJARAN DAN PANDUAN PRAKTIKUM

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : *ZUNANTO, S.Pd*
NIP : *197602122006041023*
Instansi : *SMA Negeri 1 Banguntapan*

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa Perangkat Pembelajaran dan Panduan Praktikum untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMA Negeri 1 Banguntapan Kelas XI pada Materi Fluida Statis*" yang disusun oleh:

Nama : *Zulfa Nidaul Hasanah*
NIM : *13690047*
Prodi : *Pendidikan Fisika*

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas perangkat pembelajaran yang baik.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, Februari 2017
Validator

(Zunanto, S.Pd)

NIP: *197602122006041023*

LEMBAR VALIDASI
SOAL PRETEST-POSTTEST DAN JAWABAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **NORMA SIDIK RUDIANTO**

NIP : **198706302015031003**

Instansi : **UIN Sunan Kalijaga**

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest-posttest* dan jawaban untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMA Negeri 1 Banguntapan Kelas XI pada Materi Fluida Statis*" yang disusun oleh:

Nama : Zulfa Nidaul Hasanah

NIM : 13690047

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas perangkat pembelajaran yang baik.

Yogyakarta, Februari 2017
 Validator

(**NORMA SIDIK R.**)

NIP: **198706302015031003**

LEMBAR VALIDASI
SOAL PRETEST-POSTTEST DAN JAWABAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

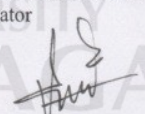
Nama : Drs. Nur Centoro, Msi
 NIP : 196611261996031001
 Instansi : FST UIN Sunan Kalijaga

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest-posttest* dan jawaban untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMA Negeri 1 Banguntapan Kelas XI pada Materi Fluida Statis*" yang disusun oleh:

Nama : Zulfa Nidaul Hasanah
 NIM : 13690047
 Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas perangkat pembelajaran yang baik.

Yogyakarta, Februari 2017
 Validator


 (Drs. Nur Centoro, Msi)
 NIP: 196611261996031001

LEMBAR VALIDASI
SOAL PRETEST-POSTTEST DAN JAWABAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : *Ash Melah, M.Sc*

NIP : *198411102011012017*

Instansi : *UIN Surab*

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest-posttest* dan jawaban untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMA Negeri 1 Banguntapan Kelas XI pada Materi Fluida Statis*" yang disusun oleh:

Nama : Zulfa Nidaul Hasanah

NIM : 13690047

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas perangkat pembelajaran yang baik.

Yogyakarta, Februari 2017
 Validator

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

(Ash Melah)
 NIP: *198411102011012017*

LEMBAR VALIDASI
ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Miftahun Nirmah Suseno
 NIP : 19770313 200912 2001
 Instansi : Prodi Psikologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa angket motivasi belajar fisika untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMA Negeri 1 Banguntapan Kelas XI pada Materi Fluida Statis*" yang disusun oleh:

Nama : Zulfa Nidaul Hasanah
 NIM : 13690047
 Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas perangkat pembelajaran yang baik.

Yogyakarta, Februari 2017
 Validator

(Signature)

(MIFTAHUN NS)

NIP: 19770313 200912 2001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

LEMBAR VALIDASI
ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Runtut Prih Utami, S.Pd, M.Pd

NIP : 19830116 200801 2 013

Instansi : Prodi Pend. Biologi Fak. Sains & Teknologi

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa angket motivasi belajar fisika untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMA Negeri 1 Banguntapan Kelas XI pada Materi Fluida Statis*" yang disusun oleh:

Nama : Zulfa Nidaul Hasanah

NIM : 13690047

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas perangkat pembelajaran yang baik.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

Yogyakarta, Februari 2017
 Validator

(Runtut Prih Utami)

NIP: 19830116 200801 2 013

LEMBAR VALIDASI

ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. Nur Untoro, Msi

NIP : 196611261996080001

Instansi : FST UIN Sunan Kalijaga

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa angket motivasi belajar fisika untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMA Negeri 1 Banguntapan Kelas XI pada Materi Fluida Statis*" yang disusun oleh:

Nama : Zulfa Nidaul Hasanah

NIM : 13690047

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas perangkat pembelajaran yang baik.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, Februari 2017
Validator

(Drs. Nur Untoro, Msi)

NIP: 196611261996031001

Lampiran IX

Surat-surat dan Dokumentasi Penelitian

1. Surat Keterangan Telah Melakukan Seminar Proposal
2. Surat Ijin Penelitian
3. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian
4. Dokumentasi Penelitian
5. *Curriculum Vitae*

Lampiran 9.1

Surat Keterangan Telah Melakukan Seminar Proposal



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga FM-STUINSK-BM-05-H/R0

BUKTI SEMINAR PROPOSAL

Nama : Zulfa Nidaul Hasanah
 NIM : 13690047
 Semester : VIII
 Jurusan/Program Studi : Pendidikan Fisika
 Tahun Akademik : 2016/2017

Telah melaksanakan seminar proposal Skripsi pada tanggal 17 Februari 2017 dengan judul:

Efektivitas Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Fisika pada Materi Fluida Statis

Selanjutnya kepada mahasiswa tersebut supaya berkonsultasi kepada pembimbing berdasarkan hasil-hasil seminar untuk menyempurnakan proposal.

Yogyakarta, 17 Februari 2017
 Pembimbing

 Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si
 NIP. 19800415 200912 2 001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

Lampiran 9.2

Surat Ijin Penelitian


PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
 Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
 Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 1 Maret 2017

Kepada Yth. :
Kepala Dinas DIKPORA DIY
di Yogyakarta

Nomor : 074/2066/Kesbangpol/2017
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Memperhatikan surat :

Dari : Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga
 Nomor : B-610/Un.02/DST.1/PP.05.3/02/2017
 Tanggal : 23 Februari 2017
 Perihal : Permohonan Surat Ijin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal : "EFEKTIVITAS PENDEKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN MOTIVASI BELAJAR FISIKA SISWA SMA NEGERI 1 BANGUNTAPAN KELAS XI PADA MATERI FLUIDA STATIS" kepada:

Nama : ZULFA NIDAUL HASANAH
 NIM : 13690047
 No.HP/Identitas : 085702492719/3310125101950003
 Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika
 Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga
 Lokasi Penelitian : SMA Negeri 1 Banguntapan
 Waktu Penelitian : 1 Maret 2017 s.d 20 Maret 2017

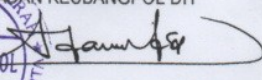
Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan:

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.

KEPALA
 BADAN KESBANGPOL DIY

 AGUNG SUPRIYONO, SH
 NIP. 19601026 199203 1 004



Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga;
3. Yang bersangkutan.

Lampiran 9.3

Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian


PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAAHRAGA
SMA NEGERI 1 BANGUNTAPAN

Alamat : Ngentak, Baturetno, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta
 Telepon / Faksimili (0274) 373824
 Laman : www.sma1banguntapan.sch.id Email : info@sma1banguntapan.sch.id

SURAT KETERANGAN
 Nomor : 137 / 070/BNG.01/2017

Dengan ini yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Drs. Ir. H. Joko Kustanta, M.Pd
NIP	: 19660913 199103 1 004
Pangkat / Golongan	: Pembina / VI a
Jabatan	: Kepala Sekolah

menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama	: Zulfa Nidaul Hasanah
NIM	: 13690047
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Universitas	: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
Judul Penelitian	: " Efektivitas Pendekatan Keterampilan Proses Sains Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMA Negeri 1 Banguntapan Kelas XI Pada Materi Fluida Statis ".

telah diterima untuk melaksanakan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi pada tanggal 3 Maret s.d 17 April 2017

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banguntapan, 3 Mei 2017
 Kepala Sekolah

 Drs. Ir. H. Joko Kustanta, M.Pd
 NIP. 19660913 199103 1 004

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

Lampiran 9.4

Dokumentasi Penelitian



Kegiatan siswa ketika praktikum tegangan permukaan



Kegiatan siswa ketika praktikum bejana berhubungan



Kegiatan siswa saat mempresentasikan hasil praktikum



Kegiatan siswa ketika praktikum gejala kapilaritas

