PENGGUNAAN MEDIA SIMULASI BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PEMBELAJARAN FISIKA PADA SISWA LINTAS MINAT DI SMA NEGERI 3 PEKALONGAN

skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan Fisika

oleh

Devi Suci Larasati

4201410077

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2014

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke Sidang Panitia Ujian Skripsi pada:

Hari : Senin

Tanggal : 25 Agustus 2014

Semarang, Agustus 2014

Dosen Pembimbing

Drs. M. Sukisno, M.Si

NIP. 194911151976031001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang diterbitkan oleh orang lain,kecuali yang secara tertulis dirujuk dalam skripsi ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 25 Agustus 2014

Penulis

Devi Suci Larasati
NIM. 4201410077

PENGESAHAN

Skripsi berjudul

Penggunaan Media Simulasi Berbasis Teknologi Informasi dalam Pembelajaran Fisika pada Siswa Lintas Minat di SMA Negeri 3 Pekalongan

disusun oleh

Devi Suci Larasati

4201410077

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Universitas Negeri Semarang pada tanggal 25 Agustus 2014.

Panitia

Ketua

Prof. Dr. Wayanto, M.Si.

NIP. 19631012 198803 1 001

Sekretaris

Dr. Khumaedi, M.Si.

NIP. 19630610 198901 1 002

Ketua Penguji

Dr. Sugianto, M.Si.

NIP. 19610219 199303 1 001

Anggota Penguji

Isa Akhlis, S.Si., M.Si.

NIP. 19700102 199903 1 002

Anggota Penguji/

Pembimbing Utama

Drs. M. Sukisno, M.Si.

NIP. 19491115 197603 1 001

MOTTO

Rintislah perjalananmu meski perlahan, hadapi badai yang menghadang, tetap siaga jangan sampai lengah, jangan lupakan darimana kau berasal, kelak kau akan mencapai puncak kemenangan.

Semoga aku menjadi pohon yang ditebang kemudian digunakan (Abu Bakar As-Sidiq).

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua tercinta, kakak, adik dan seluruh keluarga besar.
2. Keluarga PALAFI.
3. Para sahabat, teman-teman fisika angkatan 2010 & almamaterku.
4. Teman-teman BOKURAGA, PPL SMAGA ISTIMEWA 2013 dan KKN NAPUTIM 2013.

PRAKATA

Puji syukur pada Allah SWT, yang telah melimpahkan kekuatan dan kemudahanNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.Selama menyusun skripsi ini, penulis telah banyak menerima bantuan, kerjasama dan sumbangan pikiran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menyelesaikan studi di UNNES.
2. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kelancaran administrasi dalam penyusunan skripsi ini.
3. Drs. M. Sukisno, M.Si., selaku dosen pembimbing utama yang penuh kesabaran dan pengertian dalam memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Dra. Langlang Handayani, M.App. Sc., selaku dosen wali yang telah membimbing selama penulis belajar di Jurusan Fisika UNNES.
5. Seluruh Dosen Jurusan Fisika yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
6. Drs. Sumanto selaku kepala Sekolah SMA Negeri 1 Comal yang telah memberikan ijin untuk melakukan observasi.
7. Drs. Abdur Rozak selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 3 Pekalongan yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian.
8. Abdul Aziz, S.Pd., selaku guru mata pelajaran Fisika di SMA Negeri 1 Comal yang telah memberikan bantuan dan kerjasamanya.
9. Drs. M. Basari selaku guru mata pelajaran Fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan yang telah memberikan bantuan dan kerjasamanya selama penelitian.

10. Siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Comal dan seluruh siswa kelas X Sosial SMA Negeri 3 Pekalongan tahun ajaran 2013/2014 yang telah menjadi subyek dalam penelitian.
11. Bapak Ibu guru dan staf karyawan SMA Negeri 1 Comal dan SMA Negeri 3 Pekalongan atas kerjasama dan bantuan yang telah diberikan selama proses penelitian.
12. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak..

Semarang, Agustus 2014

Penulis

ABSTRAK

Larasati, Devi Suci. 2014. Penggunaan Media Simulasi Berbasis Teknologi Informasi dalam Pembelajaran Fisika pada Siswa Lintas Minat di SMA Negeri 3 Pekalogan. Skripsi.Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing: Drs. M. Sukisno, M.Si.

Kata Kunci : Media Simulasi, Fluida Statik, Hasil Belajar Siswa.

Penggunaan media simulasi dimaksudkan dapat membantu siswa untuk memahami ketidakjelasan dan kerumitan materi yang sedang dipelajari, serta dapat membantu guru menyampaikan hal-hal yang belum tersampaikan sehingga dapat berperan sebagai bahan ajar mandiri bagi siswa. Tujuan dalam penelitian ini adalah ingin membuktikan secara empirik bahwa penggunaan media simulasi berbasik teknologi informasi dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keaktifan belajar siswa lintas minat fisika. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain penelitian *Posttest Only Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X Sosial 1-3 SMA Negeri 3 Pekalongan. Pemilihan sampel menggunakan teknik *simple random sampling*.Pengumpulan data dilakukan melalui metode dokumentasi, observasi dan tes.Sebelum penelitian, dilakukan uji coba instrumen untuk mengetahui kevalidan, reliabel, tingkat kesukaran, dan daya pembeda instrumen. Analisis data menggunakan uji *gain*, uji-t signifikansi dan uji-t *separated varians*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar yang signifikan antara kelas ekperimen maupun kelas kontrol.

Hasil uji peningkatan rata-rata pemahaman konsep kelas eksperimen sebesar 30% sedangkan kelas kontrol sebesar 0,4%. Hasil peningkatan rata-rata keaktifan belajar siswa kelas eksperimen mengalami peningkatan 33,5% sedangkan kelas kontrol 1,9%. Hasil uji signifikansi menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan rata-rata hasil belajar, untuk rata-rata hasil belajar kognitif diperoleh $t_{hitung} = 2{,}87$sedangkan untuk hasil belajar afektif diperoleh $t_{hitung} = 4{,}99$. Kedua hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5% dengan $= 55 t_{tabel} = 2{,}00$. Hasil uji-t *separated varians* untuk pengujian hipotesis I diperoleh $t_{hitung} = 5{,}41$ sedangkan t_{tabel} pada taraf signifikan 5% $dk = 58$ adalah 2,00 sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hasil uji-t *separated varians* untuk pengujian hipotesis II diperoleh $t_{hitung} = 6{,}87$ sedangkan t_{tabel} pada taraf signifikan 5% $dk = 29$ adalah 2,045 sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$. Kesimpulan yang diambil menunjukkan bahwa penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika dan keaktifan belajar siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
PERSETUJUAN PEMBIMBING ii
PERNYATAAN iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN v
PRAKATA vi
ABSTRAK viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR LAMPIRAN xv
BAB 1 PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 7
1.3 Tujuan Penelitian 7
1.4 Manfaat Penelitian 8
1.5 Pembatasan Masalah 9
1.6 Penegasan Istilah 9
1.7 Sistematika Penulisan Skripsi 10
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Pembelajaran Fisika dalam Mata Pelajaran Lintas Minat 12
2.2 Media Simulasi sebagai Media Pembelajaran Berbasis TI 16
2.3 Hasil Belajar 23
2.4 Keaktifan Belajar Siswa 24
2.5 Fluida Statik 26
2.5.1 Tekanan 26

2.5.1.1 Tekanan Hidrostatik 27
2.5.1.2 Tekanan Gauge 28
2.5.1.3 Tekanan Mutlak 29
2.5.2 Hukum Pokok Hidrostatika 30
2.5.3 Hukum Pascal 31
2.5.4 Hukum Archimedes 32
2.5.4.1 Terapung, Melayang dan Tenggelam 34
2.5.4.1.1 Terapung 34
2.5.4.1.2 Melayang 35
2.5.4.1.3 Tenggelam 36
2.6 KerangkaBerpikir 37
2.7 Hipotesis 39
BAB 3 METODE PENELITIAN
3.1 Populasi dan Sampel 40
3.2 Variabel Penelitian 40
3.3 Data Penelitian 40
3.4 Desain Penelitian 41
3.4.1 Prosedur Penelitian 41
3.4.1.1 Tahap Persiapan 41
3.4.1.2 Tahap Pelaksanaan 43
3.4.1.3 Tahap Pengukuran Hasil Eksperimen 43
3.5 Metode Pengumpulan Data 43
3.6 Instrumen Pengumpul Data 43
3.6.1 ..... Soal Essay 43
3.6.2 Lembar Observasi 43
3.7 Uji Instrumen 44
3.7.1 ..... Uji Validitas 44

3.7.2 ..... Uji Realiabilitas 45
3.7.3 ..... Uji Taraf Kesukaran Soal 47
3.7.4 ..... Daya Pembeda 48
3.7.5 ..... Lembar evaluasi media 49
3.8 ..... Metode Analisis Data 49
3.8.1 Analisis Data Awal 49
3.8.1.1 Uji Normalitas 49
3.8.1.2 Uji Homogenitas 50
3.8.2 Analisis Data Akhir 51
3.8.2.1 Uji Normalitas Data 51
3.8.2.2 Uji Hipotesis 52
3.8.2.2.1 Uji *t-test* 54
3.8.2.2.2 Analisis Pemahaman Konsep dan Keaktifan Belajar Siswa 55
3.8.2.2.3 Uji *Gain* 56
3.8.2.2.4 Uji Signifikansi 57
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN
4.1 Hasil Penelitian 58
4.1.1 Hasil Belajar Kognitif 58
4.1.2 Hasil Belajar Afektif 59
4.1.3 Analisis Tahap Awal 61
4.1.3.1 Uji Homogenitas 61
4.1.3.2 ..... Uji Normalitas Awal 62
4.1 .4 ..... Analisis Tahap Akhir 63

4.1.4.1 Uji Normalitas Akhir 63
4.1.4.2 Uji Hipotesis 65
4.1.4.2.1 Uji *t-test* 66
4.1.4.2.2 Analisis Pemahaman Konsep 67
4.1.4.2.3 Analisis Peningkatan Pemahaman Konsep 68
4.1.4.2.4 Analisis Keaktifan Belajar Siswa 68
4.1.4.2.5 Analisis Peningkatan Keaktifan Belajar Siswa 69
4.1.4.2.6 Uji Signifikansi 70
4.2 Pembahasan 71

BAB 5 PENUTUP
5.1 Simpulan 80
5.2 Saran 81
DAFTAR PUSTAKA 83
LAMPIRAN 86

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

Gambar 2.1. Zat Cair Berlapis-lapis 26

Gambar 2.2 Balok 26

Gambar 2.3. Ilustrasi Tekanan Mutlak pada Kedalaman Zat Cair..... 28

Gambar 2.4. Pipa U..... 29

Gambar 2.5. Prinsip Kerja Dongkrak Hidrolik 30

Gambar 2.6. Ilustrasi Menentukan Persamaan Gaya Apung 32

Gambar 2.7. Ilustrasi Benda Mengapung..... 34

Gambar 2.8. Ilustrasi Benda Melayang..... 35

Gambar 2.9. Ilustrasi Benda Tenggelam..... 36

Gambar 2.10Kerangka Berpikir..... 37

Gambar 3.1. Penelitian *Posttest Only Control Group Design* 40

Gambar 4.1Hasil Belajar Kognitif 59

Gambar 4.2Hasil Belajar Afektif 60

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

Tabel 2.1. Indikator Berpikir Kritis dan Kreatif 14

Tabel 3.1. Klasifikasi Reliabilitas 46

Tabel 3.2. Kriteria Tingkat Kesukaran Soal 47

Tabel 3.3.KriteriaDaya Pembeda Soal 48

Tabel 3.4. Kriteria Penilaian Kualitatif 56

Tabel 4.1. Hasil Belajar Kognitif Siswa 58

Tabel 4.2. Hasil Belajar Afektif Siswa 60

Tabel 4.3. Hasil Analisis Uji Homogenitas Nilai Pengetahuan Siswa..... 61

Tabel 4.4. Hasil Analisis Uji Homogenitas Nilai Sikap Siswa 61

Tabel 4.5. Hasil Uji Normalitas Nilai Pengetahuan Siswa 63

Tabel 4.6. Hasil Uji Normalitas Nilai Sikap Siswa..... 63

Tabel 4.7. Hasil Analisis Uji Normalitas Nilai *Posttest* Siswa 64

Tabel 4.8. Hasil Analisis Uji Normalitas Keaktifan Belajar Siswa 64

Tabel 4.9.Hasil Analisis Pemahaman Konsep 67

Tabel 4.10. Peningkatan Pemahaman konsep Siswa 68

Tabel 4.11. Hasil Analisis Keaktifan Belajar Siswa 69

Tabel 4.12.Peningkatan Keaktifan Belajar Siswa Hasil Uji 69

Tabel 4.13.Hasil Uji Signifikansi Hasil Belajar Kognitif Siswa..... 70

Tabel 4.14. Signifikansi Hasil Belajar Afektif Siswa 70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
Lampiran1	Silabus	87
Lampiran2	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen	90
Lampiran 3	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol	100
Lampiran 4	Lembar Kerja Siswa	109
Lampiran 5	Lembar Diskusi Siswa	117
Lampiran 6	Kisi-kisi Penulisan Soal Uji Coba	122
Lampiran 7	Soal Uji Coba	125
Lampiran 8	Kunci Jawaban dan Kriteria Penskoran (Uji Coba)	128
Lampiran 9	Presensi Peserta Uji Coba Soal	132
Lampiran 10	Analisis Soal Uji Coba	134
Lampiran 11	Contoh Perhitungan Validitas Butir Soal	137
Lampiran 12	Contoh Perhitungan Reliabilitas Instrumen	140
Lampiran 13	Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal	141
Lampiran 14	Contoh Perhitungan Daya Pembeda Soal	142
Lampiran 15	Uji Kelayakan Media Pembelajaran	143
Lampiran 16	Nilai Semester Ganjil Siswa Kelas X Sosial	155
Lampiran17	Uji Homogenitas	156
Lampiran 18	Uji Normalitas Data Nilai Kelas X-1(Kelas Kontrol)	158

Lampiran 19 Uji Normalitas Data Nilai X-2 (Kelas Eksperimen)..... 161

Lampiran20 Daftar Kelompok Kelas Eksperimen..... 164

Lampiran21 Daftar Kelompok Kelas Kontrol 165

Lampiran22 Kisi-kisi Penulisan Soal *Posttest*..... 166

Lampiran 23 Soal *Posttest.* 168

Lampiran 24 Kunci Jawaban Soal *Posttest* 171

Lampiran 25 Daftar Nilai *Posttest* 173

Lampiran26 Analisis Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen..... 174

Lampiran 27 Analisis Pemahaman Konsep Kelas Kontrol..... 175

Lampiran 28 Uji *Gain* Peningkatan Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen . 176

Lampiran29 Uji *Gain* Peningkatan Pemahaman Konsep Kelas Kontrol..... 177

Lampiran 30 Uji Signifikansi Pemahaman Konsep..... 178

Lampiran 31 Daftar Nilai Keaktifan Belajar Siswa Kelas Eksperimen..... 181

Lampiran 32 Daftar Nilai Keaktifan Belajar Siswa Kelas Kontrol 183

Lampiran 33 Analisis Keaktifan Belajar Siswa Kelas Eksperimen..... 185

Lampiran 34 Analisis Keaktifan Belajar Siswa Kelas Kontrol..... 186

Lampiran35 Uji Peningkatan Keaktifan Belajar Siswa Kelas Eksperimen 187

Lampiran36 Uji Peningkatan Keaktifan Belajar Siswa Kelas Kontrol..... 188

Lampiran 37 Uji Signifikansi Keaktifan Belajar Siswa..... 189

Lampiran 38 Uji Normalitas Data *Posttest*Kelas Eksperimen..... 192

Lampiran39 Uji Normalitas Data *Posttest*Kelas Kontrol 194

Lampiran40 Uji Normalitas Data Keaktifan Belajar Siswa Kelas Eksperimen196

Lampiran41 Uji Normalitas Data Keaktifan Belajar Siswa Kelas Kontrol 198

Lampiran42 Uji t-test 200

Lampiran43 Surat Ijin Observasi (SMA N 1 Comal) 206

Lampiran44 Surat Telah Melaksanakan Observasi (SMA N 1 Comal)..... 207

Lampiran 45 Surat Ijin Penelitian (UNNES) 208

Lampiran 46 Surat Telah Melaksanakan Penelitian (SMA N 3 Pekalongan).. 209

Lampiran 47 Surat Usulan Pembimbing..... 210

Lampiran 48 Surat Penetapan Dosen Pembimbing..... 211

Lampiran49 Dokumentasi Penelitian..... 21

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam rangka meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM), bangsa Indonesia telah melaksanakan berbagai upaya untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar dalam setiap jenjang pendidikan agar diperoleh SDM yang berkualitas dan siap bersaing di dunia global. Adapun faktor utama yang saling berkaitan guna meningkatkan kualitas disektor pendidikan, yakni kurikulum, guru dan pengajaran atau proses belajar dan mengajar (Sudjana, 2009:1).

Sejauh ini pemerintah terus mengembangkan kurikulum yang diterapkan di Indonesia.Mulai tahun ajaran 2013/2014 pemerintah telah mencanangkan di beberapa sekolah mengenai penerapan kurikulum baru yakni kurikulum 2013.Berdasarkan Permendikbud nomor 69 tahun 2013, kurikulum 2013 dikembangkan berdasarkan faktor tantangan internal dan tantangan eksternal.Tantangan internal diantaranya kondisi pendidikan yang berkaitan dengan tuntutan pendidikan yang mengacu pada Standar Nasional Pendidikan, mengupayakan agar SDM memiliki kompetensi dan keterampilan melalui pendidikan.Pada tantangan internal diantaranya terkait dengan berkembang pesatnya arus globalisasi serta kemajuan teknologi dan informasi.Berdasarkan kedua tantangan tersebut kurikulum 2013 dikembangkan dengan pola pikir diantaranya pembelajaran berbasis alat multimedia, pembelajaran aktif dan kritis.

Dalam kurikulum 2013 khususnya untuk jenjang pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA), sejak kelas X siswa telah memasuki kelas penjurusan sesuai dengan minat dan bakatnya. Berbeda dengan tahun-tahun sebelumnya, penjurusan dilakukan ketika siswa memasuki kelas XI. Sesuai dengan Permendikbud nomor 69 tahun 2013 yang mengatur siswa sebagai subjek dalam belajar memiliki hak untuk memilih mata pelajaran sesuai minatnya. Pada kurikulum 2013 terdapat mata pelajaran wajib dan mata pelajaran lintas minat.Mata pelajaran lintas minat merupakan mata pelajaran di luar mata pelajaran wajib. Jadi, siswa yang berasal dari jurusan kelas sosial akan mendapatkan mata pelajaran lintas minat pelajaran IPA, begitu pula sebaliknya.

SMA Negeri 3 Pekalongan pada tahun ajaran 2013/2014 merupakan salah satu sekolah yang telah menerapkan kurikulum 2013 sebagai salah satu sekolah percontohan. Sekolah yang terletak di jalan Perintis Kemerdekaan nomor 29 Pekalongan ini pada penerapan kurikulum 2013 terdapat dua kelompok kelas penjurusan yaitu Kelas Sosial dan Kelas MIPA. Untuk Kelas Sosial, mata pelajaran lintas minat yang ditekuni salah satunya adalah pelajaran Fisika.

Berdasarkan observasi pada saat Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA Negeri 3 Pekalongan tahun ajaran 2013/2014 semester gasal, dalam pembelajaran fisika sebagai mata pelajaran lintas minat di kelas X Sosial masih didominasi oleh guru dan siswa cenderung pasif sebagai obyek dalam pembelajaran sehingga akan berpengaruh pada hasil belajar siswa yang kurang maksimal. Pembelajaran fisika akan lebih berkesan jika siswa terlibat aktif secara langsung dalam proses pembelajaran. Sumber belajar yang digunakan juga tidak hanya terpaku

pada buku teks pelajaran agar siswa lebih termotivasi dalam proses pembelajaran lintas minat fisika.

Sesuai dengan Permendikbud nomor 65 tahun 2013 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah yang menyebutkan bahwasanya dalam standar proses pendidikan dasar dan menengah dapat memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran. Pembelajaran menerapkan nilai-nilai dengan memberi keteladanan, membangun kemauan dan mengembangkan kreativitas siswa dalam proses pembelajaran

Seiring dengan berkembang pesatnya sistem teknologi informasi, di bidang pendidikan juga senantiasa bergerak maju menyesuaikan perkembangan tersebut.Dalam hal ini khususnya untuk mendukung terciptanya media, metode dan materi pendidikan yang turut serta memajukan perkembangan sektor pendidikan. Oleh karena itu, dalam dunia pendidikan juga harus mampu memanfaatkan teknologi informasi untuk mengembangkan sistem pendidikan sehingga diharapkan dapat menciptakan interaksi yang interaktif saat proses pembelajaran berlangsung, yang mana dalam hal ini proses pembelajaran sangat mempengaruhi siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Dalam rangka meningkatkan proses pembelajaran fisika yang efektif dan efisien, siswa perlu dibekali dengan pengetahuan dan pengalaman langsung berdasarkan peristiwa yang dialami disekitarnya. Gunawan dan Liliasari (2012:186-188) menyebutkan bahwa salah satu alternatif untuk meningkatkan proses pembelajaran fisika yaitu melibatkan konsep fisika yang abstrak dengan cara memanfaatan teknologi informasi yang relevan seperti penggunaan media multimedia

interaktif yang terdiri dari teks, hiperteks, suara, gambar, animasi, video dan grafik. Pembelajaran fisika dengan media berbantu komputer menunjukkan adanya korelasi yang positif antara media komputer yang digunakan dengan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir siswa, serta membantu siswa yang mengalami kesulitan belajar.

Salah satu bentuk perkembangan teknologi informasi dalam dunia pendidikan adalah penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi informasi yang dapat diterima dengan mudah melalui media berbantu komputer.Media pembelajaran ini dapat berbentuk media simulasi yang nantinya dapat membantu siswa untuk memahami ketidakjelasan dan kerumitan materi yang dipelajari.Selain itu, media pembelajaran simulasi ini juga dapat membantu guru menyampaikan hal-hal yang belum tersampaikan saat pembelajaran di kelas. Media simulasi berbasis teknologi informasi ini dimaksudkan juga untuk menarik perhatian siswa saat proses pembelajaran lintas minat fisika berlangsung. Kozma (1991:182) menyebutkan bahwa penggunaan media simulasi dapat membantu siswa dalam mengkonstruksi antara simbol dan grafik yang mewakili fenomena nyata disekitar mereka.Melalui media simulasi diharapkan dapat melatih kemampuan berpikir siswa untuk mencapai hasil belajar yang terarah sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Keaktifan belajar siswa dapat dipengaruhi oleh kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan kreatif. Kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa dapat terbentuk melalui proses mengamati, menanya, ekperimen, mengasosiasi dan komunikasi. Melalui kelima proses tersebut, kemampuan berpikir kritis dan kreatif diperlukan siswa dalam pemecahan suatu masalah. Berdasarkan penelitian tentang *Teaching Critical and Problem Solving Skills*, Snyder (2008:91) menyebutkan bahwa

berpikir kritis merupakan suatu keterampilan yang dipelajari dan harus dikembangkan serta dipraktikkan dan diintegrasikan ke dalam kurikulum untuk melibatkan para siswa dalam pembelajaran aktif. Jadi, kemampuan berpikir siswa dalam proses pembelajaran turut serta berperan menentukan kondisi keaktifan belajar siswa. Gunawan dan Liliasari (2012:194) menyatakan bahwa kemampuan yang dilibatkan dalam proses menentukan keputusan secara rasional yang akan dimunculkan dalam suatu bentuk peragaan ataupun tindakan adalah kemampuan siswa dalam berpikir kritis. Melalui kemampuan berpikir kritis ini dapat memberikan rekomendasi yang baik untuk melakukan suatu tindakan.

Fisika sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang gejala yang terjadi di alam serta interaksinya dengan benda-benda yang ada di sekitarnya, maka untuk mengetahui besarnya nilai yang terdapat pada peristiwa alam yang terjadi tidak jarang fisika banyak dituliskan dalam bentuk matematis.Hal ini terkadang menjadi kerumitan tersendiri bagi siswa untuk memahami konsep fisika yang sebenarnya.Melalui media simulasi, hal-hal yang dianggap rumit untuk dimengerti oleh siswa dapat disampaikan melalui media simulasi, sehingga siswa dapat terbantu untuk memahami konsep-konsep fisika. Selain itu, melalui media pembelajaran dalam bentuk media simulasi diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa sehingga proses pembelajaran fisika menjadi lebih menarik dan siswa menjadi lebih aktif. Sebagaimana yang disebutkan dalam hasil penelitian Muller (2008:30) tentang *Designing Effective Multimedia for Physics Education*, bahwa media pembelajaran berpengaruh dalam pembelajaran fisika tentang mata kuliah mekanika quantum sehingga siswa menjadi lebih tertarik. Selain itu siswa juga menjadi lebih aktif dalam

proses diskusi yang ditunjukkan dengan intensitas siswa dalam bertanya maupun menanggapi rekan-rekannya. Siswa menjadi lebih percaya diri dalam menyampaikan konsep yang diterimanya melalui penggunaan multimedia.

Guru sebagai faktor utama dalam rangka mencetak SDM yang berkualitas harus mampu menciptakan suasana belajar mengajar di sekolah dengan sebaik-baiknya. Guru harus bisa mengarahkan siswa untuk dapat berpikir kritis dan kreatif saat pembelajaran fisika berlangsung, khususnya bagi pengampu siswa di kelas sosial yang memperoleh mata pelajaran fisika sebagai mata pelajaran lintas minat. Sebagai mahasiswa calon guru hendaknya harus mempersiapkan diri dengan berbagai keterampilan intelektual yang memadai. Keterampilan tersebut diantaranya meliputi penguasaan konsep dari materi yang akan disampaikan kepada siswa dan juga mampu menyiapkan diri dalam setiap perkembangan yang ada dalam masyarakat.Pembelajaran fisika yang berlangsung tidak sekedar menyampaikan materi dengan memberikan ceramah karena fisika merupakan ilmu yang lebih banyak memerlukan pemahaman daripada hafalan. Pembelajaran fisika sesuai dengan penerapan kurikulum 2013 yaitu siswa dapat mengusai berbagai pemecahan masalah, konsep dan prinsip fisika untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri, diharapkan kelak dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari ataupun sebagai bekal untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi.

Dari dasar pemikiran di atas, penulis ingin mengungkapkan tema skripsi tentang: **Penggunaan Media Simulasi Berbasis Teknologi Informasi dalam Pembelajaran Fisika pada Siswa Lintas Minat di SMA Negeri 3 Pekalongan**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan pemahaman konsep pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan?
2. Apakah penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 pekalongan?
3. Apakah terdapat perbedaan peningkatan pemahaman konsep yang signifikan antara penggunaan media simulasi dan hanya penggunaan bahan ajar buku dalam pemebelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan?
4. Apakah terdapat perbedaan peningkatan keaktifan belajar siswa yang signifikan antara penggunaan media simulasi dan hanya penggunaan bahan ajar buku dalam pemebelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah ingin membuktikan secara empirik bahwa:

1. Penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan pemahaman konsep pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.
2. Penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 pekalongan.

3. Terdapat perbedaan peningkatan pemahaman konsep yang signifikan antara pengunaan media simulasi dan hanya penggunaan bahan ajar buku dalam pemebelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.
4. Terdapat perbedaan peningkatan keaktifan belajar siswa yang signifikan antara penggunaan media simulasi dan hanya penggunaan bahan ajar buku dalam pemebelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat bagi siswa

Penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi diharapkan dapat:

a. Membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran lintas minat fisika.
b. Meningkatkan motivasi belajar siswa.
c. Meningkatkan pemahaman konsep fisika sehingga dapat meningkatkan prestasi siswa baik secara kognitif, afektif maupun psikomotorik.

1.4.2 Manfaat bagi guru

Sebagai bahan kajian bagi guru dalam proses pembelajaran lintas minat fisika yang berlangsung pada penerapan kurikulum 2013.

1.4.3 Manfaat bagi peneliti

Peneliti memperoleh pengetahuan dan pengalaman baru tentang penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam proses pembelajaran fisika untuk menarik minat belajar siswa tingkat sekolah menengah atas pada penerapan

kurikulum 2013, sehingga dapat dijadikan sebagai bekal saat terjun di lapangan sebagai seorang pendidik.

1.5 Pembatasan Masalah

Agar sasaran dan tujuan dalam penelitian ini dapat tercapai sesuai harapan secara optimal, maka perlu adanya pembatasan masalah sebagai berikut.

1. Siswa yang dimaksud dalam penelitian ini adalah siswa kelas X Sosial pada mata pelajaran lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.
2. Media simulasi berbasis teknologi informasi dalam penelitian ini adalah media pembelajaran berbasis teknologi informasi yang dikembangkan oleh peneliti dan berbantu PHET (*Physis Education Technology*).

1.6 Penegasan Istilah

1.6.1 Media Simulasi Berbasis Teknologi Informasi

Media simulasi berbasis teknologi informasi pada penelitian ini merupakan salah satu media pembelajaran multimedia dengan bantuan komputer yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Bentuknya meliputi multimedia presentasi yang digunakan untuk menjelaskan materi yang bersifat teori, video pembelajaran yang bersifat interaktif tutorial yang dapat membimbing siswa untuk memahami sebuah materi melalui visualisasi, dan sarana simulasi berupa software pembelajaran, maupun gabungan dari ketiganya (Munadi, 2013:150).

1.6.2 Pembelajaran Fisika

Pembelajaran fisika pada penelitian ini difokuskan untuk siswa kelas X Sosial yang mendapatkan mata pelajaran lintas minat fisika yakni mata pelajaran fisika

sebagai salah satu mata pelajaran peminatan dalam kurikulum 2013 di SMA Negeri 3 Pekalongan. Pembelajaran fisika dilakukan dengan memanfaatkan media pembelajaran berbasis teknologi informasi agar siswa lebih termotivasi untuk belajar fisika, baik secara mandiri maupun berkelompok.

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian awal, bagian isi dan bagian akhir.

1.7.1 Bagian awal skripsi

Bagian awal skripsi berisi halaman judul, abstrak, pengesahan, motto dan persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar lampiran dan daftar tabel.

1.7.2 Bagian isi skripsi

Bagian isi terdiri atas lima bab yaitu pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, hasil dan pembahasan serta penutup.

Bab I: Pendahuluan

Mengemukakan tentang latar belakang masalah, permasalahan, tujuan dan manfaat penelitian, penegasan istilah dan sistematika penulisan skripsi.

Bab II: Tinjauan pustaka

Membahas tentang teori yang melandasi permasalahan skripsi dan penjelasan yang merupakan landasan teoritis yang diterapkan dalam skripsi ini, serta kerangka berpikir dan hipotesis penelitian.

Bab III: Metode penelitian

Berisi tentang populasi, sampel, variabel penelitian, data penelitian, desain penelitian, metode pengumpulan data, instrumen pengumpul data dan metode analisis data.

Bab IV: Hasil penelitian dan pembahasan

Berisi tentang hasil penelitian dan pembahasannya.

Bab V: Penutup

Berisi tentang simpulan dan saran.

1.7.3 Bagian akhir skripsi

Berisi daftar pustaka dan lampiran-lampiran.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika dalam Mata Pelajaran Lintas Minat

Pembelajaran adalah serangkaian proses belajar yang diatur sedemikian rupa berdasarkan prosedur tertentu agar dalam pelaksanaannya tercapai hasil belajar sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan (Sudjana, 2009: 136). Pembelajaran juga merupakan proses belajar yang aktif antara guru, siswa dan materi subjek sehingga hasil belajar tidak hanya bergantung dengan apa yang disampaikan guru melainkan siswa mengolah informasi yang diterima dan memprosesnya berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya (Wiyono & Taufiq, 2009: 461). Pembelajaran juga merupakan bentuk lain dari modifikasi yang diasosiasikan dengan suatu perubahan dalam hal tindakan dan perilaku siswa (Huda, 2013: 3). Jadi, belajar yang dilakukan oleh siswa merupakan proses perubahan tingkah laku dari siswa yang mulanya tidak mengerti menjadi mengerti melalui arahan yang diberikan oleh guru.

Gagne dalam Sugandi (2006: 9) menyatakan bahwa pembelajaran merupakan suatu kumpulan proses yang bersifat individual, yang merubah stimulus dari lingkungan seseorang ke dalam sejumlah informasi, yang selanjutnya dapat menyebabkan adanya hasil belajar dalam bentuk ingatan jangka panjang. Hasil belajar tersebut memberikan kemampuan kepada siswa untuk melakukan berbagai penampilan. Dalam proses pembelajaran fisika, guru harus melakukan perencanaan dengan menyeleksi dan menghubungkan antara pengetahuan, fakta, imajinasi dan

asumsi sesuai dengan hasil yang tertera dalam tujuan pembelajaran. Selain itu guru juga perlu memberikan bimbingan kepada siswa secara demokratis, yakni siswa diberikan kesempatan untuk mengungkapkan gagasan dan mengusulkan ide-idenya untuk membangun pengetahuannya sendiri melalui lingkungan disekitarnya sehingga siswa semakin kompeten dalam bidang fisika.

Fisika sebagai salah satu mata pelajaran sains yang membutuhkan tingkat kecermatan tinggi pada dasarnya bertujuan untuk mempelajari dan memberi pemahaman terhadap berbagai gejala alam, sifat zat dan penerapannya.Fisika berkaitan dengan penemuan tentang alam secara matematis sehingga pembelajaran fisika tidak hanya untuk menguasai kumpulan pengetahuan berupa fakta tetapi juga siswa dituntut untuk berfikir kritis dan kreatif dalam memecahkan permasalahan fisika.Penguasaan konsep fisika bukan sekedar menghafal tetapi juga menuntut pemahaman konsep dan aplikasi konsep tersebut.Penguasaan konsep fisika tersebut diperlukan untuk memecahkan seluruh permasalahan dalam fisika baik dalam bentuk soal maupun dalam kehidupan sehari-hari.

Pemahaman konsep fisika dapat didefinisikan sebagai kemampuan siswa untuk tidak sekedar mengetahui konsep-konsep fisika, tetapi benar-benar memahaminya dengan baik (Setiawati, 2013: 6).Hal tersebut dapat ditunjukkan melalui kemampuan siswa dalam menyelesaikan berbagai persoalan baik dalam penerapan konsep secara langsung maupun dalam situasi yang baru.Jadi, pemahaman konsep fisika ini mencerminkan kompetensi dasar bagi siswa untuk membangun kemampuan pemecahan masalah dalam fisika. Adapun indikator pemahaman konsep

berdasarkan dimensi proses kognitif (Anderson &Krathwohl, 2001:4) disajikan dalam tabel 2.1.

Tabel 2.1 Indikator Pemahaman Konsep

Katagori dan Proses kognitif *(Categories & Cognitive Processes*)	Indikator	Definisi (*definition)*
Pemahaman *(Understand*)	Membangun makna berdasarkan tujuan pembelajaran, mencakup, komunikasi oral, tulisan dan grafis (*Construct meaning from instructional messages, including oral, written, and graphic communication)*	
1. Interpretasi *(interpreting)*	✓ Klarifikasi (Clarifying) ✓ Paraphrasing (Prase) ✓ Mewakilkan (Representing) ✓ Menerjemahkan (Translating)	Mengubah dari bentuk yang satu ke bentuk yang lain *(Changing from one form of representation to another)*
2. Mencontohkan *(exemplifying)*	✓ Menggambarkan *(Illustrating)* ✓ Instantiating	Menemukan contoh khusus atau ilustrasi dari suatu konsep atau prinsip *(Finding a specific example or illustration of a concept or principle)*
3. Mengklasifikasikan *(classifying)*	✓ Mengkatagorisasikan (*Categorizing)* ✓ Subsuming	Menentukan sesuatu yang dimiliki oleh suatu kategori *(Determining that something belongs to a category*)
4. Menggeneralisasikan (*summarizing)*	✓ Mengabstraksikan (*Abstracting)* ✓ Menggeneralisasikan (*generalizing)*	Pengabstrakan tema-tema umum atau poin-poin utama (*Abstracting a general theme or major point(s))*
5. Inferensi *(inferring)*	✓ Menyimpulkan (*Concluding)* ✓ Mengektrapolasikan (*Extrapolating)* ✓ Menginterpolasikan *(Interpolating)* ✓ Memprediksikan *(Predicting)*	Penggambaran kesimpulan logis dari informasi yang disajikan (*Drawing a logical conclusion from presented information)*
6. Membandingkan *(comparing)*	✓ Mengontraskan (*Contrasting)* ✓ Memetakan (*Mapping)* ✓ Menjodohkan (*Matching)*	Mencari hubungan antara dua ide, objek atau hal hal serupa *(detecting correspondences between two ideas, objects, and the like)*
7. Menjelaskan *(explaining)*	✓ Mengkontruksi model (*Constructing models)*	Mengkontruksi model sebab akibat dari suatu sistem (*Constructing a cause and effect model of a system)*

Menurut Suparno (2013: 8), unsur penting dalam pembelajaran adalah (1) siswa yang belajar, (2) guru yang mengajar, (3) bahan pelajaran, dan (4) hubungan antara guru dan siswa. Dilihat dari keempat unsur tersebut, dalam pembelajaran fisika yang terpenting adalah siswa yang aktif belajar fisika selain guru juga harus mampu menjalin relasi yang baik dengan siswa sehingga siswa merasa percaya diri untuk ikut serta lebih aktif dalam proses pembelajaran. Semua usaha guru harus diarahkan untuk membantu dan mendorong agar siswa mau mempelajari fisika sendiri selain dari pihak guru juga harus menguasai bahan yang akan diajarkan. Suparno (2013: 9) menyatakan bahwa agar pembelajaran fisika dapat berlangsung dengan maksimal, guru perlu mengetahui tujuan umum pengajaran fisika, yaitu (1) mengerti dan menggunakan metode ilmiah, (2) meguasai pengetahuan fisika (konsep), (3) menggunakan sikap ilmiah.

Selain proses pembelajaran dan guru, kurikulum juga merupakan salah satu varibel utama yang berkaitan dengan pelaksanaan pendidikan di sekolah. Berdasarkan pembahasan tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah yang tercantum pada Permendikbud nomor 65 tahun 2013 menyebutkan bahwasanya proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup agar siswa dapat mengembangkan kreativitasnya sesuai bakat minatnya. Proses pembelajaran tersebut tentunya harus diarahkan pada pengembangan ranah kognitif, afektif dan psikomotorik secara utuh. Hal tersebut sesuai dengan Standar Kelulusan (SKL) bahwa sasaran pembelajaran mencakup ranah sikap, pengetahuan dan keterampilan. Pengembangan dari ketiga ranah tersebut

harus saling berkaitan satu sama lain dan tidak dapat dipisahkan. Proses pembelajaran yang demikian akan melahirkan kualitas pribadi siswa yang mencerminkan keutuhan penguasaan sikap, pengetahuan dan keterampilan. Sesuai dengan Standar Kelulusan (SKL) dan Standar Isi, prinsip pembelajaran yang diterapkan pada kurikulum 2013 diantaranya:

1. Siswa harus aktif mencari tahu.
2. Guru bukanlah satu-satunya sumber belajar bagi siswa, melainkan sumber belajar berbasis aneka sumber belajar.
3. Diterapkannya nilai-nilai keteladanan, membangun kemauan dan mengembangkan kreativitas siswa dalam proses pembelajaran.
4. Pembelajaran bagi siswa dapat berlangsung dimana saja, tidak hanya di sekolah.
5. Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran.

2.2 Media Simulasi sebagai Media Pembelajaran Berbasis TI

Media berasal dari bahasa Latin yang berarti *antara*.Makna tersebut dapat diartikan sebagai alat komunikasi yang digunakan untuk menyampaikan suatu informasi dari suatu sumber kepada penerima. Apabila dikaitkan dengan kegiatan pembelajaran maka media merupakan suatu alat, cara ataupun sarana dari guru untuk memperlihatkan suatu konsep dalam pengetahuan pada siswa ketika proses pembelajaran berlangsung yang sering juga dipakai dalam pengajaran fisika.

Menurut Munadi (2013: 9) media dalam konteks pembelajaran merupakan bahasa guru yang dapat disampaikan secara verbal maupun non verbal. Bahasa verbal adalah jenis komunikasi yang disampaikan dengan satu kata atau lebih, sedangkan bahasa non verbal adalah jenis komunikasi atau semua pesan yang disampaikan selain dengan kata-kata.*Association of Education and Communication Technology* (AECT) menyatakan bahwa media adalah suatu perangkat lunak (*software*) yang berperan sebagai media pertama yang berisi pesan atau informasi yang kemudian disajikan mengunakan peralatan sebagai perangkat kerasnya (*hardware*) sebagai sarana untuk menampilkan pesan pada media tersebut.

Dalam proses pembelajaran keberadaan media mempunyai peran yang cukup penting karena ketidakjelasan materi yang disampaikan dapat dibantu dengan menyajikan media pembelajaran sebagai perantara, sehingga kerumitan materi dapat disederhanakan dengan bantuan media. Sebagaimana disebutkan dalam Permendikbud nomor 65 tahun 2013 bahwasanya dalam sistem pembelajaran dilaksanakan dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran. Hamzah (2007: 98) menyatakan bahwa perkembangan teknologi telah turut membantu mempercepat pemerataan pendidikan di Indonesia.Perkembangan dalam hal teknologi merupakan suatu kawasan yang dapat membantu memecahkan masalah kehidupan umat manusia dari masa ke masa secara efektif dan efisien.

Penggunaan media dalam pembelajaran fisika juga dapat dilakukan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dalam bentuk media berbasis komputer untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pembelajaran.

Penyajian media pembelajaran berbasis komputer juga akan menarik minat siswa untuk memahami konsep fisika secara mandiri melalui visualisasi yang disajikan dalam media pembelajaran fisika tersebut. Jadi penggunaan media pembelajaran juga mendukung untuk meningkatan kualitas pendidikan selain menggunakan metode pembelajaran yang tepat. Sebagaimana disebutkan dalam Permendikbud nomor 65 tahun 2013 bahwasanya dalam kurikulum 2013 proses belajar yang dilakukan siswa tidak hanya sekedar berlangsung di sekolah, tetapi juga di rumah bahkan di lingkungan masyarakat.

Berdasarkan uraian penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa fungsi media pembelajaran yaitu memotivasi minat belajar siswa, menyajikan informasi dan memberikan insturksi kepada siswa dalam membimbing proses belajarnya.

Pada dasarnya fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai sumber belajar.Adapun karakteristik suatu media yakni mampu merekam, menyimpan, merekrontruksi dan mentransportasikan suatu peristiwa atau objek.Selain sebagai sumber belajar, media pembelajaran juga mempunyai fungsi lain, diantaranya fungsi semantik, fungsi manipulatif, fungsi psikologis dan fungsi sosio-kultural (Munadi, 2013:36).

Fungsi semantik merupakan kemampuan media dalam menambah simbol-simbol verbal yang maknanya benar-benar dipahami oleh siswa.Simbol-simbol ini digunakan sebagai pengganti benda yang sebenarnya.

Fungsi manipulatif adalah fungsi bahwa media dapat mengatasi batasan ruang dan waktu serta mengatasi keterbatasan indrawi. Jadi dalam hal ini suatu media dapat menyajikan objek atau peristiwa yang sulit dihadirkan dalam bentuk aslinya, dapat

menyingkat peristiwa yang menyita waktu lama, seperti proses perubahan zat pada mata pelajaran fisika. Kemampuan media pembelajaran dalam mengatasi keterbatasan indrawi manusia, yaitu membantu siswa dalam memahami objek yang sulit diamati karena terlalu kecil seperti molekul, sel, atom dan lain sebagainya. Selain itu juga membantu siswa dalam memahami objek yang geraknya terlalu lambat atau terlalu cepat.

Fungsi media pembelajaran berikutnya adalah fungsi psikologis.Fungsi psikologis ini meliputi fungsi atensi, fungsi afektif, fungsi kognitif, fungsi imajinatif dan fungsi motivasi.Fungsi atensi menyebutkan bahwa media pembelajaran dapat menarik perhatian siswa terhadap bahan materi ajar. Fungsi afektif yakni menggugah perasaan, emosi dan tingkat penerimaan atau penolakan dari siswa terhadap bahan materi ajar. Media pembelajaran yang tepat guna dapat meningkatkan sambutan atau penerimaan siswa terhadap stimulus tertentu yang diberikan oleh guru.Fungsi kognitif media pembelajaran yakni meningkatkan kemampuan persepsi, mengingat dan berpikir siswa.Perlu diperhatikan bahwa antara tingkah laku afektif dengan tingkah laku kognitif selalu berjalin erat.Selanjutnya ada fungsi imajinatif dan fungsi motivasi media pembelajaran menyebutkan bahwa media pembelajaran dapat meningatkan imajinasi dan mendorong siswa untuk melakukaan kegiatan belajar sehingga tujuan pembelajaran tercapai.

Berdasarkan perkembangan teknologi, Arsyad (2011: 31) mengelompokkan media pembelajaran menjadi empat yaitu: (1) media hasil tekonologi cetak (teks, grafik, foto atau represntasi fotografik), (2) media hasil tekonologi audio-visual (mesin proyektor film, tape-recorder dan proyektor visual yang lebar), (3) media hasil

tekonologi berdasarkan komputer dan (4) media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer.

Teknologi berbasis komputer merupakan cara untuk menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis komputer mikro-prosesor (Arsyad, 2013: 32). Materi atau informasi pada media yang dihasilkan berdasarkan teknologi komputer disajikan dalam bentuk digital.Jenis media berbasis teknologi komputer dalam dunia pendidikan dikenal sebagai pembelajaran berbantu komputer, baik berupa aplikasi yang berisi tutorial, latihan dan praktik, permainan dan simulasi, basis data maupun sumber yang dapat membantu siswa menambah informasi dan pengetahuannya.

Adapun ciri media yang dihasilkan teknologi berbasis komputer (Arsyad, 2011: 33-34) baik yang berupa perangkat keras maupun lunak adalah sebagai berikut:

1) Media dapat digunakan secara linear.
2) Media dapat digunakan berdasarkan keinginan siswa atau keinginan pengembangan sebagaimana yang telah direncanakan.
3) Gagasan-gagasan disajikan dalam media menggunakan gaya abstrak dengan kata, simbol dan grafik.
4) Media dikembangkan dengan prinsip-prinsip ilmu kognitif.
5) Pembelajaran menggunakan media berbasis komputer dapat berorientasi melibatkan interaktif siswa yang tinggi.

Muller (2008: 9) menyebutkan bahwa pengadaan komputer di kelas merupakan implementasi teknologi di sekolah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kozma (1991: 28) tentang pembelajaran menggunakan media

menyebutkan bahwa penggunaan media komputer memberikan kesempatan unik untuk menguji siswa dalam proses pembelajaran dan bagaimana interaksinya dengan penggunaan media tersebut.

Pengelompokkan media pembelajaran kedalam berbagai kategori tentunya sesuai dengan kemajuan teknologi yang semakin pesat sehingga berpengaruh pada perkembangan media pembelajaran.Ragam dan jenisnya pun cukup banyak sehingga dapat dimanfaatkan sesuai kebutuhan.Tentunya setiap jenis media memiliki karakteristik dan kemampuan dalam menayangkan pesan dan informasi, termasuk media pembelajaran dalam bentuk simulasi berbasis komputer yang juga manfaatkan kemajuan teknologi dan informasi.

Media berbasis komputer merupakan salah satu media pembelajaran yang memanfaatkan perkembangan tekonologi, informasi dan komunikasi.Arsyad (2013: 93) menyebutkan bahwa komputer bisa berfungsi sebagai tambahan dalam belajar.Pemanfaatannya meliputi penyajian materi pelajaran, latihan atau penggabungan keduanya. Media simulasi adalah salah satu bentuk dalam penyajian informasi, dengan demikian simulasi pada komputer memberikan kesempatan untuk belajar secara dinamis, interaktif dan perorangan. Dengan simulasi, pelajaran yang kompleks dapat disusun menjadi pelajaran yang mudah dipahami oleh siswa.

Simulasi berasal dari kata *simulate* yang berarti pura-pura atau berbuat seolah-olah (Sudjana, 2009: 89-90). Simulasi dalam metode mengajar bertujuan untuk menjelaskan sesuatu (bahan pelajaran) melalui proses tingkah laku buatan/imitasi sehingga terlihat seperti keadaan sebenarnya. Melalui simulasi, siswa dapat

memperoleh pemahaman tentang suatu konsep atau prinsip, meningkatkan keaktifan belajar dan memberikan motivasi belajar serta menumbuhkan daya kretifitas siswa.

Dikutip dari penelitian Sahin (2006: 133), menyebutkan dalam ilmu pendidikan, simulasi komputer adalah penggunaan komputer untuk mensimulasikan sistem yang dinamis dari objek di dunia nyata atau yang dibayangkan.Jadi, siswa tidak hanya termotivasi oleh adanya simulasi tetapi siswa juga diajak untuk berinteraksi dengan simulasi komputer tersebut seperti halnya ketika siswa melakukannya di dunia nyata.

Menurut Suparno (2013: 88), penggunaan simulasi sangat membantu siswa menjadi tertarik sehingga meningkatkan motivasi siswa untuk belajar. Simulasi ini termasuk kedalam teori konstruktivisme, karena dengan simulasi siswa menjadi terbantu untuk mengaitkan hubungan dengan pengetahuan yang telah mereka ketahui dengan informasi yang mereka dapatkan.

Berdasarkan hasil penelitian Susanto *et al* (2013: 10) menyebutkan bahwa penggunaan media simulasi dimaksudkan untuk menarik perhatian siswa serta membantu memudahkan siswa untuk memahami konsep fisika. Hasil belajar menggunakan bahan ajar media simulasi lebih baik atau sama dengan hasil belajar menggunakan buku teks pelajar. Selain itu penggunaan media simulasi juga meningkatkan hasil belajar dan keterlibatan belajar siswa.

Berdasarkan hasil penelitian Sahin (2006: 139) tentang simulasi komputer dalam pendidikan ilmu pengetahuan menyebutkan bahwa meskipun penggunaan simulasi komputer tidak dapat menggantikan kegiatan di laboratorium secara langsung tetapi simulasi komputer memberikan keuntungan untuk siswa, baik

penggunaannya saat di kelas maupun jarak jauh.Keberhasilan penggunaan simulasi komputer tergantung bagaimana hal tersebut dimasukkan ke dalam kurikulum dan bagaimana guru menggunakannya.Simulasi komputer merupakan media yang baik untuk meningkatkan konstruksi hipotesis yang dikembangkan siswa, interpretasi dan prediksi grafis keterampilan.Berdasarkan kajian teori dan hasil penelitian yang sudah ada dapat ditarik simpulan bahwa penggunaan simulasi sebagai media pembelajaran dapat mempengaruhi hasil belajar.

2.3 Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar.Hasil belajar siswa digunakan oleh guru sebagai tolak ukur atau kriteria dalam mencapai suatu tujuan pendidikan. Selain dari segi prosesnya, keberhasilan proses pembelajaran yang dicapai siswa diukur dari seberapa jauh hasil belajar yang dicapai siswa. Hal ini dapat tercapai apabila siswa telah memahami belajar disertai dengan perubahan tingkah laku yang lebih baik sebagai akibat dari interaksi antara stimulus dengan isi memori sehingga perilakunya berubah dari waktu sebelum dan setelah adanya stimulus tersebut.

Dalam proses pembelajaran, perubahan tingkah laku yang dicapai siswa dirumuskan dalam tujuan pembelajaran. Menurut Sudjana (2009: 49) tujuan pembelajaran yang dituangkan dalam bentuk hasil belajar tersebut meliputi tiga aspek, yaitu kognitif (penguasaan intelektual), afektif (berhubungan dengan sikap dan nilai) dan psikomotorik (kemampuan atau keterampilan bertindak).Tentu saja ketiganya tidak berdiri sendiri melainkan suatu kesatuan yang tidak terpisahkan.Pada

mata pelajaran yang menuntut kemampuan praktik lebih menitikberatkan pada aspek psikomotorik sedangkan untuk aspek kognitif dititikberatkan kemampuan teori, dan kedua aspek tersebut selalu mengandung aspek afektif.Jadi siswa dapat dianggap berhasil dalam pembelajaran tidak hanya dilihat dari nilai tes atau ujiannya yang sempurna tetapi sikap dan keterampilan dalam pembelajaran juga harus diperhatikan.Dengan demikian, aspek afektif dan psikomotorik merupakan sesuatu yang perlu diperhatikan agar tercapai hasil belajar yang optimal.

2.4 Keaktifan Belajar Siswa

Proses belajar aktif merupakan kegiatan yang dimaksudkan untuk mengoptimalkan penggunaan semua potensi yang dimiliki siswa untuk mencapai hasil belajar yang memuaskan sesuai karakteristik pribadi masing-masing siswa. Konsep belajar aktif dibangun melalui proses belajar dan bukan suatu pemindaian pengetahuan yang dimiliki guru kepada siswanya. Dalam kegiatan belajar aktif diusahakan dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa untuk memperkuat dan memperlancar stimulus dan respon siswa dalam pembelajaran sehingga proses pembelajaran menjadi suatu kegiatan yang menyenangkan dan tidak membosankan.

Keaktifan belajar siswa di kelas dapat diamati melalui kegiatan yang dapat mengajak siswa untuk berpikir kritis dan kreatif dalam proses belajar karena kedua nilai tersebut berasal dari rasa ingin tahu dan imajinasi siswa (Hamdani, 2011: 107). Berdasarkan penelitian tentang *Teaching Critical and Problem Solving Skills* menyebutkan bahwa berpikir kritis merupakan suatu keterampilan yang dipelajari dan harus dikembangkan serta dipraktikkan dan diintegrasikan ke dalam kurikulum untuk

melibatkan para siswa dalam pembelajaran aktif (Snyder, 2008: 91). Jadi, keterampilan berpikir ini penting karena memungkinkan siswa untuk menangani secara efektif dalam memecahkan masalah, dalam penelitian ini berkaitan dengan pembelajaran fisika sehingga dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika dan selanjutnya berpengaruh meningkatkan hasil belajar siswa.

Kemampuan berpikir kritis dan kreatif diperlukan seseorang dalam pemecahan suatu masalah.Kemampuan berpikir kritis diperlukan untuk menganalisis masalah, sedangkan kemampuan berpikir kreatif untuk melahirkan solusi alternatif pemecahan masalah. Jika siswa secara percaya diri menunjukkan kemampuan berpikir kritis dan kreatifnya, maka proses pembelajaran di kelas akan lebih aktif, efektif dan efisien. Dalam kondisi ini guru berperan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif pada diri siswa. Kemampuan berpikir kritis dan kreatif dimunculkan dalam bentuk indikator sebagai ciri-ciri yang tampak dan dapat diamati dan diukur oleh guru ataupun tenaga kependidikan lain yang berkenan. Indikator berpikir kritis dan kreatif dapat diperinci lagi menjadi lebih khusus dalam bentuk perilaku siswa yang dapat diamati secara langsung. Dalam penelitian ini, indikator berpikir kritis dan kreatif (Afrezon *et al*., 2012:10) diamati dari tingkah laku siswa saat proses pembelajaran fisika berlangsung di kelas, diantaranya adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 Indikator berpikir kritis dan kreatif

No	Indikator berpikir kritis	Indikator berpikir kreatif
1.	Mengajukan pertanyaan	Memformulasikan materi
2.	Merevisi konsep yang salah	Mengusulkan ide baru
3.	Merencanakan strategi	Menggabungkan konsep

4.	Mengkritik keputusan	Berani bereksperiemen
5.	Mengevaluasi keputusan	

2.5 Fluida Statik

Secara umum berdasarkan jenisnya, zat digolongkan menjadi tiga yaitu zat padat, zat cair dan gas.Zat yang dapat mengalir dikategorikan sebagai fluida.Dengan demikian zat cair dan gas termasuk fluida.Contoh fluida dalam kehidupan sehari-hari adalah air.Fluida dibagi menjadi dua, yaitu fluida statik dan fluida dinamis. Dalam fluida statik akan dipelajari tentang hukum-hukum dasar tentang fluida.

2.5.1 Tekanan

Tekanan didefinisikan sebagai gaya normal (tegak lurus) yang bekerja pada suatu bidang dibagi dengan luas bidang tersebut. Semakin kecil luas permukaaan benda dimana gaya bekerja akan menyebabkan tegangan yang semakin besar. Jika gaya sebesar *F* bekerja secara merata dan tegak lurus pada suatu permukaan yang luasnya *A*, maka tekanan *P* pada permukaan tersebut dirumuskan sebagai:

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

Keterangan:

P = tekanan (N/m^2)

F = gaya pada permukaan (N)

A = luas permukaan (m^2) (Tipler, 1998: 389).

Satuan SI untuk tekanan adalah pascal (Pa) yang besarnya sama dengan $1\ N/m^2$. Untuk kepentingan praktis, satuan tekanan biasanya dinyatakan dalam atmosfer (atm), cmHg atau bar.

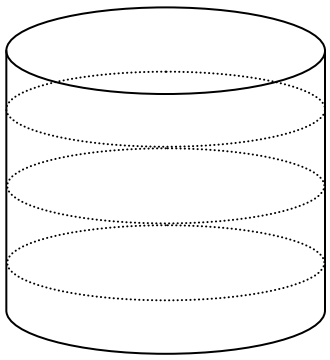
$$1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg} = 1{,}013 \times 10^5 \text{ Pa} = 1{,}013 \text{ bar}$$

Aplikasi tekanan dalam kehidupan sehari-hari misalnya pada pisau dan paku. Ujung paku dibuat runcing dan pisau dibuat tajam untuk mendapatkan tekanan yang lebih besar, sehingga lebih mudah menancap pada permukaan benda lain.

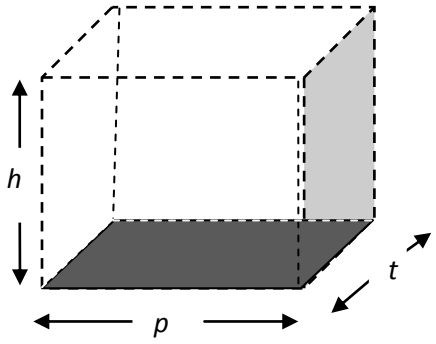
2.5.1.1 Tekanan hidrostatik

Berbeda dengan tekanan pada zat padat, tekanan yang dihasilkan oleh fluida menyebar ke segala arah.Gaya gravitasi menyebabkan zat cair dalam suatu wadah selalu tertarik ke bawah.Semakin tinggi zat cair dalam suatu wadah dan semakin berat zat cair tersebut, maka semakin besar besar juga tekanan zat cair pada dasar wadahnya, tekanan ini bertambah secara linier dengan kedalamannya (Tipler 1998:390).Tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh beratnya sendiri disebut *tekanan hidrostatik*.

Misal kita anggap zat cair dalam wadah berbentuk tabung seperti gambar 1 yang terdiri dari beberapa lapis.Lapisan terbawah ditekan oleh lapisan-lapisan diatasnya sehingga mendapat tekanan lebih besar. Lapisan teratas hanya mendapat tekanan dari udara, sehingga tekanan pada permukaan zat cair sama dengan tekanan atmosfer.



Gambar 2.1.Zat cair dapat



Gambar 2.2 Balok

Misalkan zat cair didalam wadah berbentuk balok seperti gambar 2.2. Jika luas alas wadah tersebut (luas yang diarsir) *pl* terletak pada kedalaman *h* dibawah permukaan zat cair (massa jenis ρ). Volume zat cair didalam balok = *plh*, sehingga massa zat cair dalam balok adalah:

$$m = \rho V = \rho plh$$

Berat zat cair di dalam balok:

$$F = mg$$

$$= \rho plhg$$

Tekanan zat cair disembarang titik pada luas bidang yang diarsir adalah:

$$P_h = \frac{F}{A} = \frac{\rho plhg}{pl} = \rho gh$$

Jadi, tekanan hidrostatik zat cair (P_h) dengan massa jenis ρ pada kedalaman *h* dirumuskan:

$$P_h = \rho gh$$

Keterangan:

P_h = tekanan hidrostatik (N/m^2)

ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman pada fluida (m)

2.5.1.2 Tekanan Gauge

Tekanan gauge adalah selisih antara tekanan yang tidak diketahui dengan tekanan atmosfer (tekanan udara luar). Nilai tekanan yang diukur oleh alat pengukur tekanan adalah tekanan gauge.Adapun tekanan sesungguhnya disebut *tekanan absolute* atau *tekanan mutlak*.

Tekanan mutlak = Tekanan gauge + Tekanan atmosfer

$$P = P_{gauge} + P_{atm}$$

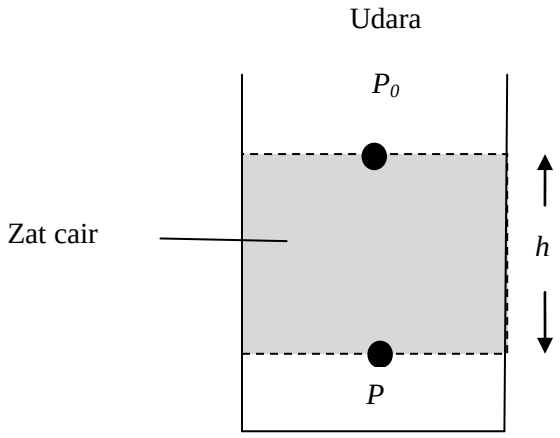
2.5.1.3 Tekanan Mutlak pada Suatu Kedalam Zat Cair

Pada lapisan atas zat cair telah bekerja tekanan zat cair bekerja tekanan atmosfer.Atmosfer merupakan lapisan udara yang menyelimuti bumi. Pada tiap bagian atmosfer bekerja gaya tarik gravitasi.

Tekanan pada permukaan zat cair adalah tekanan P_0.Tekanan hidrostatik zat cair pada kedalaman h adalah $\rho g h$ sebagai tekanan gauge. Dengan demikian tekanan mutlak pada kedalaman h dirumuskan:

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

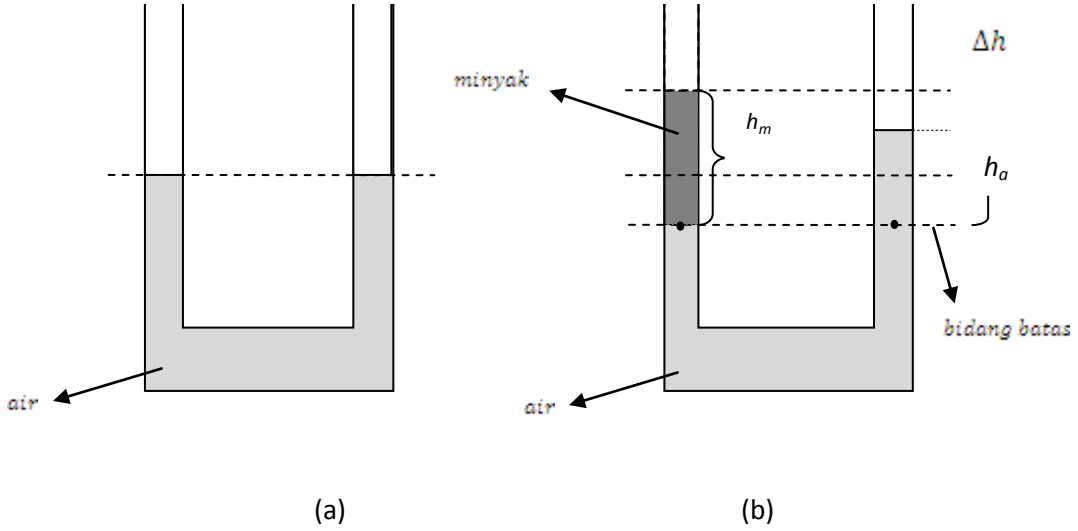
(Tipler, 1998: 390).



Gambar 2.3 Ilustrasi tekanan mutlak pada suatu kedalaman zat cair.

2.5.2 Hukum Pokok Hidrostatika

"Semua titik yang terletak pada bidang datar yang sama di dalam zat cair sejenis memiliki tekanan (mutlak) yang sama."



Gambar 2.4 Pipa U

Pipa U yang semula berisi air (gambar 2.4a) (massa jenis = 1 g/cm^3), kemudian pada kaki kiri pipa dituangkan minyak (massa jenis 0,8 g/cm^3) sehingga tampak seperti gambar 2.4b. Pada titik yang terletak pada bidang batas zat cairnya masih sejenis yaitu air. Sesuai hukum pokok hidrostatika tekanan dikedua titik ini adalah sama yaitu ρgh, ketinggian cairan pada kedua kaki tidak sama (gambar 2.4b). Tekanan hidrostatik karena ketinggian adalah ρgh, sehingga diperoleh:

$$P_A = P_B$$

$$\rho_a g h_a = \rho_m g h_m$$

$$h_a = \frac{\rho_m g h_m}{\rho_a}$$

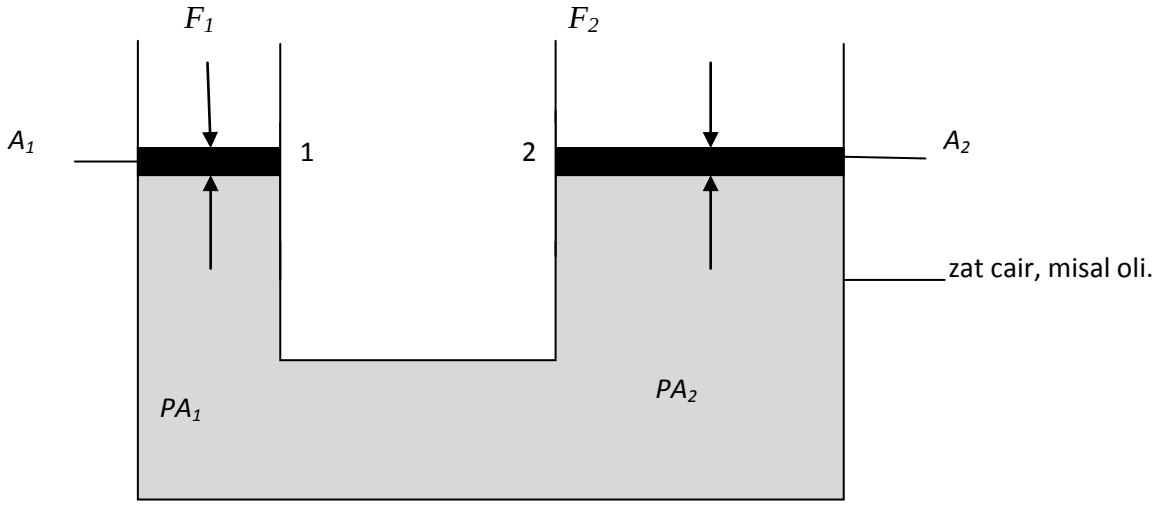
Jika ketinggian h_m diketahui, maka perbedaan ketinggian permukaan minyak dan air pada kedua kaki adalah:

$$\Delta h = h_m - h_a$$

2.5.3 Hukum Pascal

"Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah."

Penerapan sederhana dari hukum Pascal adalah dongkrak hidrolik.dongkrak hidrolik terdiri atas bejana dengan dua kaki (kaki 1 dan kaki 2) yang masing-masing dilengkapi dengan pengisap. Pengisap 1 memiliki luas penampang A_1 (lebih kecil) dan pengisap 2 A_2 (lebih besar).Bejana tersebut diisi dengan zat cair.



Gambar 2.5 Prinsip kerja sebuah dongkrak hidrolik

Jika pengisap 1 ditekan dengan gayaF_1, zat cair akan menekan pengisap 1 ke atas dengan gaya PA_1 sehingga terjadi keseimbangan pada pengisap 1 dan berlaku:

$PA_1 = F_1$ atau $P = \frac{F_1}{A_1}$ (*)

sesuai dengan hukum Pascal, maka besarnya tekanan pada pengisap 2 sama dengan tekanan pada pengisap 1.

$PA_2 = F_2$ atau $P = \frac{F_2}{A_2}$ (**)

Berdasarkan persamaan (*) dan (**) maka:

$PA_1 = PA_2$

$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow F_2 = \frac{A_2}{A_1} x F_1$ (Tipler, 1998: 391).

2.5.4 Hukum Archimedes

"Gaya apung yang bekerja pada suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam fluida besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut."

Suatu benda yang dicelupkan kedalam zat cair mendapat gaya keatas, sehingga benda kehilangan sebagian beratnya (beratnya menjadi berat semu). Gaya ke atas ini disebut gaya apung, yaitu suatu gaya ke atas yang dikerjakan oleh zat cair pada benda. munculnya gaya apung merupakan konsekuensi dari tekanan zat cair yang meningkat dengan bertambahnya kedalaman, sehingga berlaku:

gaya apung = berat benda di udara – berat benda di dalam zat cair.

Atau dengan kata lain bahwasanya suatu benda yang dicelupkan seluruhnya ke dalam zat cair selalu menggantikan volume zat cair yang sama dengan volume benda itu sendiri (Tipler, 1998: 394).

Berikut ini cara menentukan persamaan hukum Archimedes.

Dari gambar 2.6 tampak sebuah silinder dengan tinggi h dan luas A yang tercelup seluruhnya kedalam zat cair dengan massa jenis ρ_f. Fluida melakukan tekanan hidrostatik $P_1 = \rho_f g h_1$ pada bagian atas silinder. Gaya yang berhubungan dengan tekanan ini adalah $F_1 = P_1 A = \rho_f g h_1 A$ berarah ke bawah, dan fluida melakukan tekanan hidrostatik $F_2 = P_2 A = \rho_f g h_2 A$ berarah ke atas. Gaya apung F_a dari ilustrasi ini merupakan resultan dari F_2 dan F_1, sehingga didapatkan:

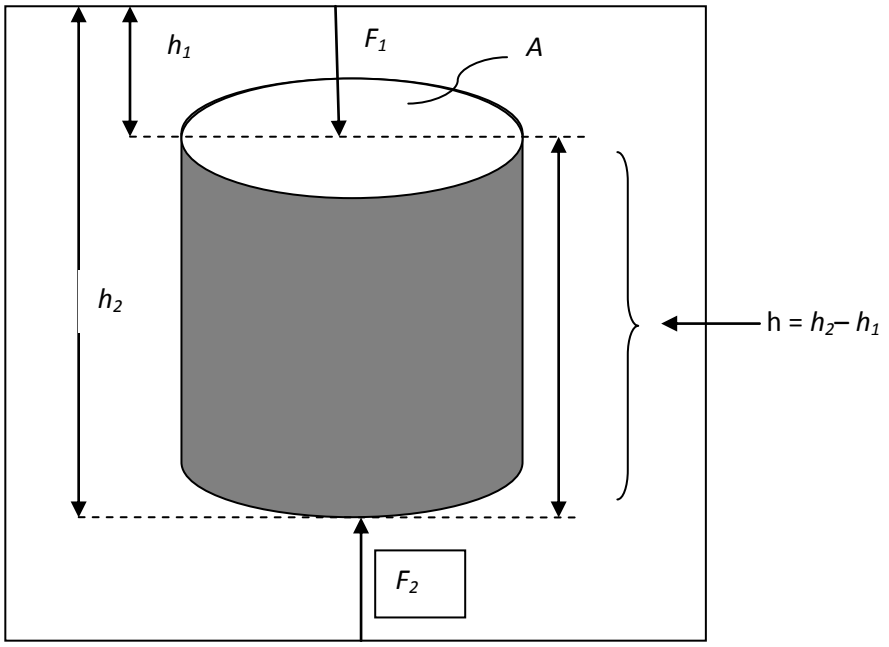
$$F_a = F_2 - F_1$$

$$= \rho_f g h_2 A - \rho_f g h_1 A$$

$$= \rho_f g A (h_2 - h_1)$$

$$= \rho_f g A h \qquad (h = h_2 - h_1)$$

$$= \rho_f g V_{bf}$$



Gambar 2.6 ilustrasi menentukan persamaan gaya apung

$Ah = V_{bf}$ (volume silinder yang tercelup dalam fluida)

karena$\rho_f V_{bf} = M_f$ adalah massa fluida yang dipindahkan oleh benda dan $\rho_f V_{bf} g = M_f g$ adalah berat fluida yang dipindahkan oleh benda, maka gaya apung F_a yang dikerjakan fluida pada benda (silinder) sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda (silinder). Secara matematis gaya apung dapat dirumuskan:

$F_a = M_f g$

$= \rho_f g V_{bf}$

keterangan:

F_a =gaya apung (N)

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3)

V_{bf} = volume benda yang tercelup kedalam fluida

Hukum Archimedes berlaku untuk semua jenis fluida (zat cair dan gas). Jika benda tercelup seluruhnya, V_{bf} = volume benda, tetapi jika volume benda hanya tercelup sebagian maka V_{bf} = volume benda yang tercelup kedalam fluida saja ($V_{\mathrm{bf}}<$ volume benda total).

2.5.4.1 Terapung, Melayang dan Tenggelam

Ada tiga keadaan benda yang tercelup ke dalam fluida, yaitu terapung, tenggelam dan melayang.Berdasarkan hukum I Newton dan hukum Archimedes dapat ditentukan syarat untuk menentukan terjadinya tiga keadaan tersebut.

2.5.4.1.1 Terapung

Pada saat terapung besarnya gaya apung F_a sama dengan berat benda $W = mg$. Pada peristiwa terapung, volume benda total yang tercelup kedalam fluida hanya sebagian sehingga volume fluida yang dipindahkan lebih kecil dari volume benda yang mengapung.

$$\sum F = 0$$

$$F_a - W = 0$$

$$\rho_f g V_f = \rho_b g V_b$$

$$\rho_f V_f = \rho_b V_b$$

karena volume fluida yang dipindahkan lebih kecil dari volume benda yang tercelup, $V_f < V_b$ sehingga massa jenis fluida lebih besar dari massa jenis benda $\rho_f > \rho_b$.

Keterangan:

F_a = gaya apung (N)

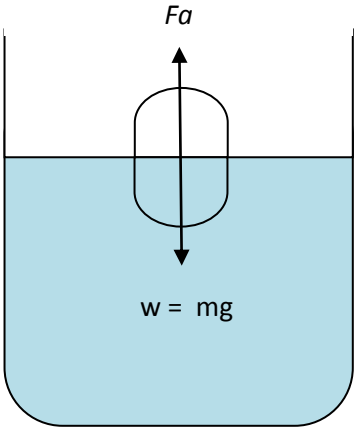
W = berat benda (N)

ρ_f = massa jenis fuida (kg/m^3)

ρ_b = massa jenis benda (kg/m^3)

V_b = volume benda tercelup

V_f = volume fluida yang dipindahkan



Gambar 2.7 Ilustrasi benda mengapung

Volume benda yang tercelup lebih besar daripada volume benda total, maka syarat benda mengapung adalah $\rho_b < \rho_f$, artinya massa jenis benda harus lebih kecil daripada massa jenis fluida.

2.5.4.1.2 Melayang

Pada saat benda melayang didalam zat cair, besarnya gaya apung F_a sama dengan berat benda $w = mg$. Volume fluida yang dipindahkan (volume benda tercelup) sama dengan volume total benda yang melayang.

$$\sum F = 0$$

$$F_a - w = 0$$

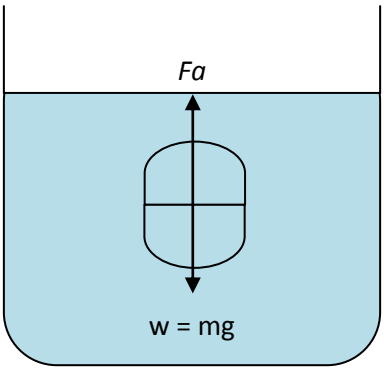
$$F_a = w$$

$$\rho_f g V_f = \rho_b g V_b$$

*karena $V_f = V_b$ maka:

$$\rho_f g = \rho_b g$$

$$\rho_f = \rho_b$$



Gambar 2.8 Ilustrasi benda melayang

Keterangan:

F_a = gaya apung (N)

W = berat benda (N)

ρ_f = massa jenis fuida (kg/m^3)

ρ_b = massa jenis benda (kg/m^3)

V_b = volume benda tercelup

V_f = volume fluida yang dipindahkan

Volume fluida yang dipindahkan (V_f) sama dengan volume benda yang tercelup (V_b), maka syarat benda melayang adalah $\rho_f = \rho_b$, artinya massa jenis benda harus sama dengan massa jenis fluida.

2.5.4.1.3 Tenggelam

Pada saat suatu benda tenggelam, besarnya gaya apung $F_a$lebih kecil daripada berat benda $w = mg$.

Volume benda yang tercelup di dalam fluida sama dengan volume total benda yang mengapung, tetapi benda bertumpu pada dasar wadah dari fluida sehingga ada gaya normal dasar wadah pada benda sebesar N.

$$\sum F = 0$$

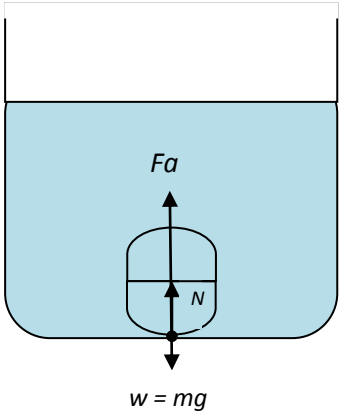
$$F_a + N - W = 0$$

$$F_a + N = W$$

$$\rho_f g V_f + N = \rho_b g V_b$$

$$N = \rho_b g V_b - \rho_f g V_f$$

karena$V_f = V_b$, maka $N = \rho_b - \rho_f$



Gambar 2.9 Ilustrasi benda

Keterangan:

F_a = gaya apung (N)

W = berat benda (N)

N = gaya normal (N)

ρ_f = massa jenis fuida (kg/m^3)

ρ_b = massa jenis benda (kg/m^3)

V_b = volume benda tercelup

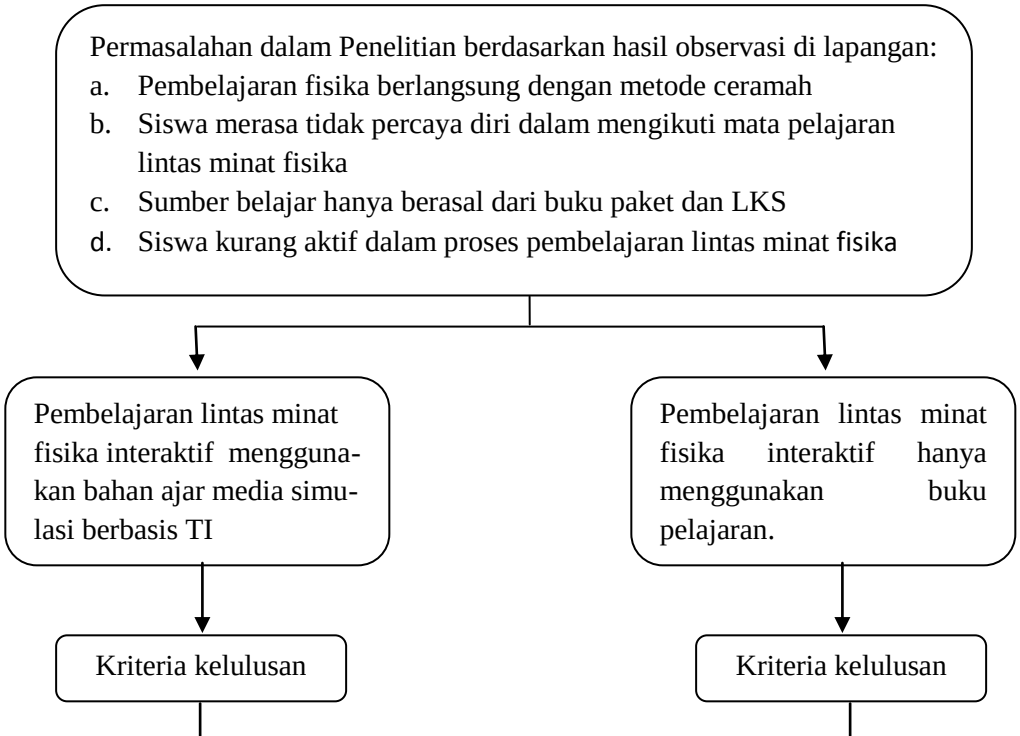
V_f = volume fluida yang dipindahkan

karena volume fluida yang dipindahkan (V_f) sama dengan volume benda total (V_b) maka syarat benda tenggelam adalah $\rho_b > \rho_f$, artinya massa jenis benda harus lebih besar daripada massa jenis fluida.

2.6 Kerangka Berfikir

Dalam suatu proses belajar di kelas diharapkan siswa dapat ikut serta terlibat aktif dalam pembelajaran yang disampaikan karena akan berpengaruh terhadap hasil belajarnya. Salah satu alternatif untuk mewujudkan hal tersebut yakni guru harus dapat merancang suatu pembelajaran yang menarik untuk siswa dengan tepat dan juga menguasai konsep fisika dengan baik. Penggunaan media simulasi dengan memanfaatkan kemajuan dibidang teknologi dan informasi sebagai bahan ajar dalam pembelajaran akan membuat siswa termotivasi untuk belajar memahami konsep-konsep pelajaran secara lebih jelas, dengan demikian siswa menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran lintas minat fisika.

Bagan kerangka berpikir menggunakan bahan ajar media simulasi:



2.7 Hipotesis

Dari hasil uraian diatas maka dapat dirumuskan hipotesis bahwa:

1. Penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan pemahaman konsep pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.
2. Penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 pekalongan.
3. Terdapat perbedaan peningkatan pemahaman konsep yang signifikan antara pengunaan media simulasi dan hanya penggunaan bahan ajar buku dalam pembelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.
4. Terdapat perbedaan peningkatan keaktifan belajar siswa yang signifikan antara penggunaan media simulasi dan hanya penggunaan bahan ajar buku dalam pembelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas X Sosial tahun ajaran 2013/2014 di SMA Negeri 3 Pekalongan yang beralamat di jalan Perintis Kemerdekaan No. 29 Pekalongan. Siswa terdiri dari 3 kelas (X Sosial 1, X Sosial 2 dan X Sosial 3).

Sampel dalam penelitian ini diambil dengan teknik *Simple Random Sampling*, yaitu pengambilan dari populasi yang homogen dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata dari anggota populasi homogen (Sugiyono, 2009: 82). Setelah dilakukan uji homogenitas kemudian dipilih kelas X Sosial 1 sebagai kelas kontrol dan kelas X Sosial 2 sebagai kelas eksperimen.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Variabel bebas yaitu media pembelajaran.

b. Variabel terikat yaitu hasil belajar dan keaktifan belajar siswa lintas minat fisika.

3.3 Data Penelitian

Data penelitian ini adalah peningkatan pemahaman konsep dan keaktifan belajar siswa pada materi fluida statik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol Semester genap kelas X Sosial siswa SMA Negeri 3 Pekalongan.

3.4 Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen.Metode eksperimen digunakan untuk menyelidiki secara empirik bahwa penggunaan media simulasi pada pembelajaran fisika sebagai mata pelajaran lintas minat dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keaktifan belajar siswa.Desain eksperimen yang digunakan adalah *Posttest Only Control Group Design* yaitu terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random (R). Kelompok pertama diberi perlakuan (X) sebagai kelas eksperimen dan kelompok yang lain mendapat perlakuan (Y) sebagai kelas kontrol (Sugiyono, 2009: 76).

E	R	X	O_2
K	R	Y	O_4

Gambar 3.1 Penelitian *Posttest-Only Control Group Design*

3.4.1 Prosedur penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

3.4.1.1 Tahap Persiapan

1. Menyusun perangkat pembelajaran seperti rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS).
2. Menyiapkan alat evaluasi berupa tes tertulis yang digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa.
3. Menyiapkan alat evaluasi berupa indikator keaktifan belajar yang digunakan untuk mengetahui keaktifan belajar siswa.
4. Pembuatan media pembelajaran.

5. Menyiapkan alat evaluasi berupa indikator uji validitas materi dalam media pembelajaran.
6. Melakukan uji validitas materi dalam media pembelajaran oleh ahli materi.
7. Menentukan sampel yang menjadi kelompok perlakuan dengan teknik *random sampling*.
8. Memberi instrumen penelitian berupa soal tes essay kepada kelas yang telah ditentukan.
9. Melakukan uji coba instrumen.
10. Melaksanakan analisis hasil uji coba instrumen.

3.4.1.2 Tahap Pelaksanaan

1. Pemberian perlakuan kepada kelas eksperimen yaitu penggunaan media simulasi sebagai bahan ajar dalam pembelajaran yang berlangsung.
2. Pemberian perlakuan kepada kelas kontrol yaitu penggunaan buku teks pelajaran sebagai bahan ajar dalam pembelajaran yang berlangsung.
3. Pembentukan kelompok kecil pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengerjaan lembar kerja siswa.
4. Pemberian *posttest* kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3.4.1.3 Tahap Pengukuran Hasil Eksperimen

Pada tahap ini, pengukuran atau penilaian pada ranah afektif dilakukan pada saat proses pembelajaran untuk menilai keaktifan belajar siswa, penilaian pada ranah kognitif dilakukan setelah memperoleh perlakuan. Penilaian pada ranah afektif

dengan menggunakan lembar observasi, sedangkan penilaian pada ranah kognitif dengan menggunakan tes essay.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Metode Dokumentasi

   Metode ini digunakan untuk memperoleh data dan nilai yang sudah ada di sekolah, seperti jumlah dan nama siswa, serta nilai siwa pada semester ganjil.

b. Teknik Tes

   Tipe tes yang disajikan dalam bentuk essay.

c. Metode Observasi

   Metode ini digunakan untuk mengetahui keaktifan belajar siswa dalam pembelajaran melalui pengamatan di kelas.

3.6 Instrumen Pengumpul Data

3.6.1 Soal essay

Soal ini diberikan kepada siswa untuk mengetahui hasil pembelajaran dalam ranah kognitif. Peneliti menyediakan soal essay untuk diujicobakan terlebih dahulu sehingga didapatkan nilai validitas, realibilitas, taraf kesukaran serta daya beda.

3.6.2 Lembar observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengetahui perkembangan kemampuan afektif yaitu untuk mengetahui keaktifan belajar siswa selama mengikuti pembelajaran berupa kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa.

3.7 Uji Instrumen

Menurut Sugiyono (2009: 102) dalam melakukan pengukuran, maka harus ada alat ukur yang baik.Alat ukur dalam penelitian biasanya dinamakan instrumen penelitian. Penggunaan prosedur pelaksanaan pengelolaan secara benar akan memberikan hasil evaluasi yang baik. Uji coba instrumen dalam penelitian ini meliputi:

3.7.1 Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen dikatakan valid apabila instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur dengan tepat (Sugiyono, 2009: 121). Untuk validitas dihitung dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan

X = Skor tiap butir soal

Y = skor total yang benar dari tiap subjek

N = banyaknya responden (Arikunto, 2002: 213).

Harga r_{xy} tersebut selanjutnya dibandingkan dengan harga r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%, jika harga r_{xy} dihitung lebih besar dari harga r_{tabel} maka dapat disimpulkan bahwa soal tersebut adalah soal yang valid. Berdasarkan hasil skor tes uji coba terhadap 40 siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Comal diperoleh bahwa soal yang valid ada 12 nomor yaitu nomor 1, 2, 4 (soal tekanan hidrostatis), nomor 5, 6, 7 (soal hukum Pascal), nomor 8, 11, 12, 13, 14 (soal hukum Archimedes) dan nomor 15 soal gabungan yang berkaitan dengan tekanan hidrostatis, hukum Pascal dan hukum Archimedes. Soal yang tidak valid ada 3 nomor yaitu nomor 3 soal tentang tekanan hidrostatis dan nomor 9,10 soal mengenai hukum Archimedes. Perhitungan selengkapnya dimuat pada Lampiran 10.

3.7.2 Uji Realibilitas

Reliabilitas soal adalah ukuran keterandalan kemampuan perangkat tes atau instrumen. Suatu instrumen dikatakan reliabel akan menghasilkan data yang benar sesuai dengan kenyataan. Tes atau instrumen tersebut memberikan keajegan atau kestabilan, sehingga mampu mengungkapkan data yang bisa dipercaya.

Pengujian reliabilitas soal menggunakan rumus *Alpha* (Arikunto, 2002: 239), yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2}\right)$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas soal

n = jumlah butir soal

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap item

σ_t^2 = varians total

Untuk menghitung varians tiap item soal yaitu:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

$\sum xi$ = jumlah butir soal

$\sum xi^2$= jumlah kuadrat butir soal

N = banyak subyek pengikut tes

Untuk menghitung varians total yaitu:

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y_t^2 - \frac{(\sum Y_t)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

$\sum Yt$ = jumlah butir soal

$\sum Yt^2$ = jumlah kuadrat butir soal

N = banyak subyek pengikut tes

Kriteria reliabilitas tes dikonsltasikan dengan harga r *product moment* pada tabel, jika r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel}, maka item tes yang diujicobakan reliabel.

Tabel 3.1 Klasifikasi Reabilitas

Interval r_{11}	Kriteria
$0{,}800 \leq r_{11} \leq 1{,}000$	Sangat tinggi
$0{,}600 \leq r_{11} \leq 0{,}799$	Tinggi
$0{,}400 \leq r_{11} \leq 0{,}599$	Cukup
$0{,}200 \leq r_{11} \leq 0{,}399$	Rendah
$r_{11} < 0{,}200$	Sangat rendah

(Arikunto, 2002: 238-239).

Perhitungan terhadap uji coba menghasilkan r_{11} sebesar 0,56. Harga r_{11} tersebut kemudian dikonsultasikan dengan harga r tabel *product moment* dengan taraf signifikansi 5% dan n = 40 yaitu 0,312. Kriteria reliabel soal yaitu apabila r_{11} lebih besar daripada harga r_{tabel}, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa soal uji coba pada penelitian ini reliabel yakni ditunjukkan dengan nilai r_{11} (0,56) lebih besar daripada harga r_{tabel} (0,312). Perhitungan selengkapnya dimuat pada Lampiran 10.

3.7.3 Uji taraf kesukaran soal

Taraf kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan mudah atau sukarnya soal. Syarat soal yang baik adalah tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Langkah yang digunakan untuk menentukan taraf kesukaran soal uraian adalah sebagai berikut:

a) Menghitung rata-rata skor untuk tiap butir

$$rata - rata = \frac{jumlah\ skor\ tiap\ soal}{jumlah\ siswa}$$

b) Menghitung taraf kesukaran (*P*)

$$P = \frac{rata - rata}{skor\ maksimal\ tiap\ soal}$$

Tabel 3.2 Kriteria tingkat kesukaran soal

Interval	Kriteria
0,00 ≤P ≤0,30	soal sukar
0,31 ≤ P ≤ 0,70	soal cukup (sedang)
0,71 ≤P ≤ 1,00	soal mudah

(Arifin, 2012: 147).

Hasil analisis soal uji coba menunujukkan bahwa soal dengan nomor 7 dan 8 merupakan soal mudah, soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14 dan 15

merupakan soal sedang, dan soal nomor 10 merupakan soal sukar. Perhitungan selengkapnya dimuat pada Lampiran 10.

3.7.4 Daya pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah.Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D).

Rumus untuk mencari indeks deskriminasi adalah:

$$DP = \frac{\bar{X}KA + \bar{X}KB}{skor\ maksimal}$$

Keterangan:

DP : daya pembeda;

$\bar{X}KA$: rata-rata kelompok atas;

$\bar{X}KB$: rata-rata kelompok bawah.

Tabel 3.3 Kriteria daya pembeda soal

Interval DP	Kriteria
DP≥0,40	Sangat Baik
0,3≤ DP ≤ 0,39	Baik
0,20 ≤ DP ≤ 0,29	Cukup
DP ≤ 0,19	Jelek

(Arifin, 2012: 146).

Berdasarkan analisis uji coba soal diketahui bahwa soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14 dan 15 memiliki kriteria sangat baik.Soal nomor 10 memiliki kriteria cukup.Perhitungan selengkapnya dimuat pada Lampiran 10.

Kriteria soal yang dipakai adalah soal yang valid, reliabel, mempunyai tingkat kesukaran yang baik, mudah, sedang atau sukar serta memiliki daya pembeda yang baik sekali, baik dan cukup baik. Dari hasil analisis diatas didapat 11 soal yaitu 1, 2, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14 dan 15 untuk soal *posttest*.

3.7.5 Lembar evaluasi media pembelajaran

Lembar evaluasi media pembelajaran digunakan untuk mengetahui apakah materi yang disajikan dalam media pembelajaran layak atau tidak digunakan dalam penelitian.Penilaian terhadap media pembelajaran dievaluasi oleh dua ahli materi.Hasil lembar evaluasi terhadap indikator kelayakan materi menunjukkan bahwa media pembelajaran layak digunakan dalam penelitian.Lembar evaluasi media pembelajaran selengkapnya dimuat pada Lampiran 15.

3.8 Metode Analaisis Data

Analisis data merupakan langkah yang paling penting dalam penelitian, karena dalam analisis data akan dapat ditarik kesimpulam berdasarkan hipotesis yang telah diajukan.

3.8.1 Analisis Data Awal

3.8.1.1 Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui sampel yang diambil berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan uji Lilifors, dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_a : sampel tidak berasal dari populasi yang bertistribusi normal

Menurut Sudjana (2002: 466-467) untuk pengujian hipotesis nol kita tempuh prosedur sebagai berikut.

a) Pengamatan $x_1, x_2, \ldots, x_n$ dijadikan bilangan baku $z_1, z_2, \ldots, z_n$ dengan menggunakan rumus $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$ ($\bar{x}$ dan s masing-masing merupakan rata-rata dan simpangan baku sampel).

b) Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang F(z_i)= P(z $\leq z_i$).

c) Selanjutnya dihitung proporsi $z_1, z_2, \ldots, z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan z_i. Jika proporsi ini dinyatakan oleh S(z_i), maka S(z_i)= $\frac{banyaknya\, z_1, z_2, \ldots, z_n \leq z_i}{n}$.

d) Hitung selisih F(z_i) - S(z_i) kemudian tentukan harga mutlaknya.

e) Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut.

Untuk menerima atau menolak hipotesis nol, kita bandingkan L_0 ini dengan nilai kritis L untuk taraf nyata α yang dipilih.Kriterianya adalah tolak hipotesis nol bahwa populasi berdistribusi normal jika L_{hitung} yang diperoleh dari data pengamatan melebihi L dari daftar.Dalam hal lainnya hipotesis nol diterima.

3.8.1.2 Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui sampel penelitian berasal dari populasi yang tidak jauh berbeda keragamannya (homogen). Cara menentukan kedua sampel homogen atau tidak yaitu dengan menyelidiki apakah kedua kelas sampel mempunyai varians yang sama atau tidak. *k* buah ($k \geq 2$) dengan banyaknya tiap kelas berbeda menggunakan uji *Bartlett*dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua varians sama atau homogen)

$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua varians tidak sama atau tidak homogen)

Rumus uji Bartlett:

1. Varians gabungan dari semua sampel

$$s^2 = \frac{\sum (n_i - 1)\, s_i^{\,2}}{\sum (n_i - 1)}$$

2. Harga satuan B

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

3. Uji Bartlett dengan statistik chi kuadrat

$$x^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^{\,2} \right\}$$

Sampel mempunyai kondisi awal yang sama jika $x^2_{hitung} < x^2_{tabel.}$ Membandingkan x^2_{hitung} terhadap x^2_{tabel} pada α = 5% dan dk merupakan banyaknya kelas dikurangi 1. Jika $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ maka H_0 diterima. Hal ini berarti kedua kelas tersebut mempunyai varian yang sama atau dikatakan homogen (Sudjana, 2002: 263).

3.8.2 Analisis Data Akhir

3.8.2.1 Uji normalitas data

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan uji Lilifors, dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_a : data sampel tidak berasal dari populasi yang bertistribusi normal

Menurut Sudjana (2002: 466-467) untuk pengujian hipotesis nol kita tempuh prosedur sebagai berikut.

a) Pengamatan $x_1, x_2, \ldots, x_n$ dijadikan bilangan baku $z_1, z_2, \ldots, z_n$ dengan menggunakan rumus $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$ ($\bar{x}$ dan s masing-masing merupakan rata-rata dan simpangan baku sampel).

b) Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang F(z_i)= P(z $\leq z_i$).

c) Selanjutnya dihitung proporsi $z_1, z_2, \ldots, z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan z_i. Jika proporsi ini dinyatakan oleh S(z_i), maka S(z_i)= $\frac{banyaknya\, z_1, z_2, \ldots, z_n \leq z_i}{n}$.

d) Hitung selisih F(z_i) - S(z_i) kemudian tentukan harga mutlaknya.

e) Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut.

Untuk menerima atau menolak hipotesis nol, kita bandingkan L_0 ini dengan nilai kritis L untuk taraf nyata α yang dipilih.Kriterianya adalah tolak hipotesis nol

bahwa populasi berdistribusi normal jika L_{hitung} yang diperoleh dari data pengamatan melebihi L dari daftar.Dalam hal lainnya hipotesis nol diterima.

3.8.2.2 Uji hipotesis

Uji hipotesis digunakan untuk menguji penggunaan media simulasi sebagai bahan ajar dalam pembelajaran lintas minat fisika di SMA negeri 3 Pekalongan.

Hipotesis I

H_0 = Penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika tidak dapat meningkatkan pemahaman konsep pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

H_a = Penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan pemahaman konsep pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

Hipotesis II

H_0 = Penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika tidak dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

H_a = Penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

Hipotesis III

H_0 = Tidak terdapat perbedaan peningkatan pemahaman konsep yang signifikan dalam pengunaan media simulasi dengan hanya penggunaan bahan ajar buku

dalam pemebelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

H_a = Terdapat perbedaan peningkatan pemahaman konsep yang signifikan dalam pengunaan media simulasi dengan hanya penggunaan bahan ajar buku dalam pemebelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

Hipotesis IV

H_0 = Tidak terdapat perbedaan peningkatan keaktifan belajar siswa yang signifikan dalam pengunaan media simulasi dengan hanya penggunaan bahan ajar buku dalam pemebelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

H_a = Terdapat perbedaan peningkatan keaktifan belajar siswa yang signifikan dalam pengunaan media simulasi dengan hanya penggunaan bahan ajar buku dalam pemebelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

3.8.2.2.1 Uji *t-test*

Penggujian hipotesis I dan hipotesis II menggunakan uji *t-test*.Sebelum menentukan rumus *t-test* terlebih dahulu dilakukan uji varians kedua sampel homogen atau tidak. Pengujian homogenitas varians digunakan uji F, selanjutnya F_{hitung} dikonsultasikan dengan F_{tabel} dengan dk $_{pembilang}$ = n -1 dan dk $_{penyebut}$ = n – 1.

H_0: $\mu_1 = \mu_2$

H_0: $\mu_1 \neq \mu_2$

Rumus uji F adalah:

$$F = \frac{varians\ terbesar}{varians\ terkecil}$$

Uji hipotesis yang digunakan untuk menguji hipotesis I dan hipotesis II adalah uji t-test *separated varians* atau t-test *polled varians* (Sugiyono, 2010: 138). Adapun persamaan untuk uji t-test tersebut adalah sebagai berikut.

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\left(\frac{s_1{}^2}{n_1} + \frac{s_2{}^2}{n_2}\right)}} \qquad \text{atau} \qquad t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{(n_1 - n_2)s_1{}^2 + (n_1 - n_2)s_2{}^2}{n_1 + n_2 - 2}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

keterangan:

$\overline{x_1}$ = rata-rata setelah diberi perlakuan

$\overline{x_2}$ = rata-rata sebelum diberi perlakuan

s_1 = simpangan baku setelah diberi perlakuan

s_2 = simpangan sebelum diberi perlakuan

n_1 = jumlah siswa sampel 1

n_1 = jumlah siswa sampel 2

Harga t hitung tersebut selanjutnya dibandingkan dengan t_{tabel}. Kriteria $H_a$diterima jika t_{hitung} lebih besar dari t tabel (Sugiyono, 2010: 138-139).

Adapun beberapa kriteria pemilihan rumus *t-test* yaitu:

a. Apabila jumlah anggota sampel $n_1 = n_2$ dan varians homogens ($\mu_1 = \mu_2$), maka dapat digunakan rumus *t-testseparated varians* atau *t-testpolled varians*, kemudian hasil perhitungan dapat dikonsultasikan dengan t_{tabel} dk = n_1+n_2 - 2.

b. Apabila $n_1 = n_2$ tetapi varians tidak homogen ($\mu_1 \neq \mu_2$) dapat digunakan dapat digunakan rumus *t-testseparated varians* atau *t-test polled varians*, kemudian hasil perhitungan dapat dikonsultasikan dengan t_{tabel} dk = n_1-1 atau dk = n_2-1.

3.8.2.2.2 Analisis pemahaman konsep dan keaktifan belajar siswa

Nilai tes kemampuan pemahaman konsep dan keaktifan belajar siswa diperiksa dan diberi skor, kemudian menghitung persentase tingkat penguasaan tes kemampuan pemahaman konsep dan keaktifan belajar siswa dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{n}{N} X\ 100\%$$

Keterangan:

P= persentase kemampuan pemahaman konsep/keaktifan bealajr siswa

n= jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimal yang diharapkan

Menurut Kemdikbud (2013: 41) kriteria penilaian kualitatif dibedakan menjadi 4 kategori seperti pada tabel 3.5.

Tabel 3.4 Kriteria penilaian kualitatif

Presentase skor	Keterangan
80% - 100%	sangat paham konsep/aktif
70% - 79%	Paham/aktif
60% - 69%	cukup paham/aktif
< 60%	kurang paham/aktif

3.8.2.2.3 Uji gain

Uji gain dilakukan untuk mengetahui besar peningkatan pemahaman konsep dan keaktifan belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peningkatan

pretest dan *posttest* dapat dihitung menggunakan rumus *gain*. Rumus *gain* atau yang sering disebut juga faktor-g adalah sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle}$$

Besarnya faktor g dilambangkan dengan $\langle g \rangle$, $\langle S_{post} \rangle$ adalah skor rata-rata *posttest* (%) dan $\langle S_{pre} \rangle$ adalah skor rata-rata *pretest* (%). Peningkatan kemampuan pemahaman konsep kemudian ditafsirkan berdasarkan kategori sebagai berikut.

Tinggi : $g \geq 0{,}7$

Sedang : $0{,}3 \leq g < 0{,}7$

Rendah : $g < 0{,}3$ (Wiyanto, 2008: 86).

3.8.2.2.4 Uji signifikansi

Uji signifikansi digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan mean terhadap peningkatkan pemahaman konsep dan keaktifan belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol (Arikunto, 1998: 306).

Uji signifikansi dapat dihitung menggunakan rumus *t-test* sebagai berikut:

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

M_x = nilai rata-rata gain kelas kontrol

M_y = nilai rata-rata gain kelas eksperimen

N_x = banyaknya subjek kelas kontrol

N_y = banyaknya subjek kelas ekperimen

x = deviasi setiap gain x_2 dan x_1

y = deviasi setiap gain y_2 dan y_1

Kriteria pengujian dikonsultasikan dengan $ts_{0,05}$ pada daftar distribusi *t* dengan dk = $(n_x + n_y - 2)$, H_a diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Sebelum melakasanakan penelitian, peneliti terlebih dahulu menentukan materi dan menyusun rencana pembelajaran, soal uji coba, lembar kerja siswa (LKS), lembar observasi untuk mengetahui aspek afektif atau keaktifan belajar siswa berupa keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa.Hasil penelitian merupakan hasil studi lapangan untuk memperoleh data dengan teknik tes, kemudian dilakukan kegiatan pembelajaran di kelas yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data hasil penelitian sebagai berikut.

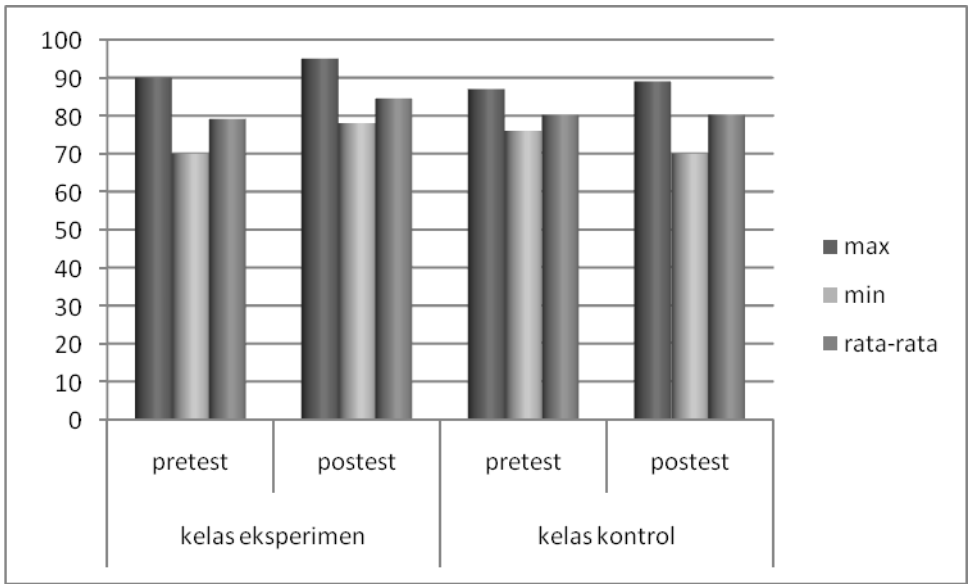
4.1.1 Hasil belajar kognitif

Hasil belajar kognitif dalam penelitian ini diperoleh dari hasil siswa belajar siswa ketika semester ganjil sebagai nilai *pre-test* dan mengerjakan soal-soal *post-test*.Hasil belajar kognitif ini dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil belajar kognitif siswa

Keterangan	Kelas Ekperimen		Kelas Kontrol	
	Pre test	*Post-test*	*Pre test*	*Post-test*
Rata-rata	79,10	84,53	80,26	80,33
Varians	14,85	15,43	12,43	12,46
Simpangan baku	3,85	3,93	3,53	3,53

Data hasil belajar kognitif siswa disajikan pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Hasil belajar kognitif siswa

Gambar 4.1 menunjukkan perbedaan pada nilai rata-rata hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai hasil rata-rata dan nilai minimal semester ganjil kelas kontrol lebih tinggi daripada kelas eksperimen, sedangakan nilai hasil rata-rata, nilai minimal dan nilai maksimal *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Dari gambar 4.1 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen.Data nilai selengkapnya terdapat pada Lampiran 16 dan Lampiran 25.

4.1.2. Hasil belajar afektif

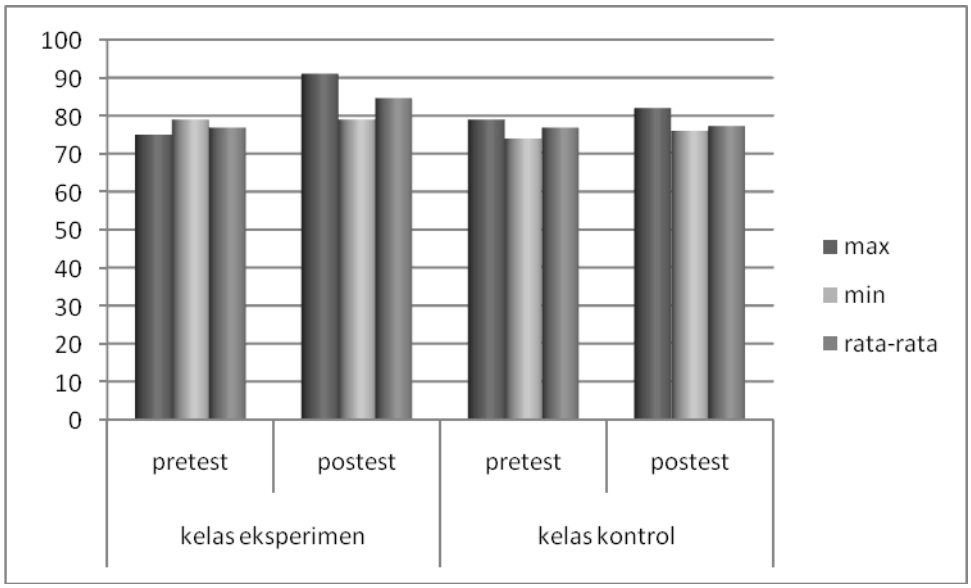
Hasil belajar afektif diperoleh dan dapat diubah melalui proses belajar. Hasil belajar afektif pada penelitian ini diamati dalam bentuk kemampuan siswa berpikir kritis dan kreatif masing-masing terdiri dari beberapa indikator. Pada penelitian proses pembelajaran berlangsung 4 kali pertemuan, tetapi untuk mendapatkan hasil belajar sikap dilakukan observasi sebanyak 3 kali pertemuan, 1 kali pertemuan untuk

mengerjakan soal *posttest* sehingga tidak diamati penilaian terhadap sikap siswa. Hasil belajar sikap disajikan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil belajar afektif siswa

Keterangan	Kelas Ekperimen		Kelas Kontrol	
	Pretest	*Post-test*	*Pretest*	*Post-test*
Rata-rata	76,83	84,60	76,81	77,26
Varians	1,25	37,08	1,46	4,97
Simpangan baku	1,12	6,09	1,21	2,23

Data hasil belajar afektif siswa disajikan pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Hasil belajar afektif siswa

Gambar 4.2 menunjukkan perbedaan pada nilai rata-rata hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai hasil rata-rata, nilai minimal dan nilai maksimal semester ganjil antara kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak jauh berbeda, sedangakan pencapaian nilai *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Perhitungan hasil belajar sikap selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 16, Lampiran 31 dan Lampiran 32.

4.1.3 Analisis Tahap Awal

Pada tahap awal dilakukan uji homogenitas terhadap populasi kelas lintas minat di SMA Negeri 3 Pekalongan yang bertujuan untuk mengetahui bahwa sampel penelitian berasal dari populasi yang tidak jauh berbeda keragamannya (homogen).Selain uji homogenitas juga dilakukan uji normalitas awal yang bertujuan untuk mengetahui bahwa data yang diperoleh dari hasil dokumentasi merupakan data dari sampel yang terdistribusi normal atau tidak.Uji normalitas selanjutnya menggunakan uji Lilifors.

4.1.3.1 Uji homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menentukan kelas yang akan dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk menentukan tingkat homogenitas populasi kelas yaitu dengan mengolah hasil belajar siswa semester ganjil dari kelas X Sosial 1 sampai X Sosial 3 untuk aspek kognitif dan aspek afektif. Pada uji homogenitas kali ini menggunakan uji *Barlett*.Dari hasil perhitungan didapatkan data yang disajikan dalam tabel 4.3 dan tabel 4.4.

Tabel 4.3 Hasil analisis uji homogenitas nilai pengetahuan siswa

Kelas	Si^2	$X^2{}_{Hitung}$	$X^2{}_{tabel}$
X Sosial 1	12,43		
X Sosial 2	14,85	0,44	5,99
X Sosial 3	11,71		

Tabel 4.4 Hasil analisis uji homogenitas nilai sikap siswa

Kelas	Si^2	$X^2{}_{Hitung}$	$X^2{}_{tabel}$
X Sosial 1	1,46		
X Sosial 2	1,25	0,18	5,99
X Sosial 3	1,33		

Hasil perhitungan dengan uji *Bartlett* terhadap nilai semester ganjil siswa dalam ranah pengetahuan (kognitif) didapat $x^2{}_{hitung} = 0{,}44$, sedangkan perhitungan nilai semester ganjil siswa dalam ranah sikap (afektif) didapat $x^2{}_{hitung} = 0{,}18$, dengan taraf nyata 5% dan dk = 3-1 diperoleh $x^2{}_{tabel} = 5{,}99$, karena $x^2{}_{hitung} < x^2{}_{tabel}$ maka H_0 diterima, berarti populasi homogen, sehingga peneliti bebas menentukan kelas yang akan dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas yang terpilih untuk dijadikan kelas eksperimen adalah kelas X Sosial 2 dan untuk kelas kontrolnya adalah kelas X Sosial 1. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 17.

4.1.3.2 Uji normalitas awal

Uji normalitas awal dilakukan dengan cara mengolah nilai semester ganjil siswa kelas X Sosial 1 sebagai kelas kontrol dan kelas X Sosial 2 sebagai kelas eksperimen, baik dalam ranah pengetahuan maupun sikap. Pada uji normalitas kali ini menggunakan uji *Lilifors*.Hipotesis yang diujikan adalah sebagai berikut.

H_0 :Data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1: Data sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Kriterianya adalah tolak hipotesis nol bahwa populasi berdistribusi normal jika L_{hitung} yang diperoleh dari data pengamatan melebihi L dari daftar.

Dari hasil perhitungan didapatkan data yang disajikan dalam tabel 4.5 dan tabel 4.6.

Tabel 4.5 Hasil analisis uji normalitas nilai pengetahuan siswa

Kelas	$\bar{x}$	s	L_{Hitung}	L_{tabel}
Eksperimen	79,10	3,85	0,145	0,161
Kontrol	80,26	3,53	0,109	

Tabel 4.6 Hasil analisis uji normalitas nilai sikap siswa

Kelas	$\bar{x}$	s	L_{Hitung}	L_{tabel}
Eksperimen	76,83	1,12	0,126	0,161
Kontrol	76,81	1,21	0,140	

Hasil perhitungan uji normalitas terhadap nilai semester ganjil ranah pengetahuanuntuk kelas eksperimen (X Sosial 2) diperoleh $L_{hitung} < L_{tabel} \Leftrightarrow 0{,}145 < 0{,}161$ dan untuk kelas kontrol (X Sosial 1) diperoleh $L_{hitung} < L_{tabel} \Leftrightarrow 0{,}109 < 0{,}161$. Hasil perhitungan nilai semester ganjil ranah sikap untuk kelas eksperimen (X Sosial 2) diperoleh $L_{hitung} < L_{tabel} \Leftrightarrow 0{,}140 < 0{,}161$ dan untuk kelas kontrol (X Sosial 1) diperoleh $L_{hitung} < L_{tabel} \Leftrightarrow 0{,}126 < 0{,}161$. Data tersebut menunjukkan bahwa $\square^2_{hitung} < \square^2_{tabel}$ artinya perhitungan tersebut menunjukkan bahwa data awal dari sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.Perhitungan uji normalitas selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 18 dan Lampiran 19.

4.1.4 Analisis Tahap Akhir

4.1.4.1 Uji normalitas akhir

Uji normalitas data akhir digunakan untuk mengetahui apakah data yang akan diuji hipotesis terdistribusi normal atau tidak sehingga bisa ditentukan jenis statistik yang akan digunakan. Jika data terdistribusi normal maka pengujian hipotesis

menggunakan statistik parametris, sedangkan jika data tidak terdistribusi normal maka menggunakan statistik nonparametris.Untuk menguji kenormalan data dari sampel digunakan uji *Lilifors*.Data yang digunakan untuk uji normalitas ini adalah nilai *posttest* sebagai hasil dari ranah kognitif dan nilai keaktifan belajar siswa selama mendapat perlakuan perlakuan.Kriteria pengujian yaitu tolak H_0 jika perolehan L_{hitung} lebih kecil dari L_{tabel}.Dari hasil perhitungan didapatkan data yang disajikan dalam tabel 4.7 dan tabel 4.8.

Tabel 4.7 Hasil analisis uji normalitas nilai *posttest* siswa

Kelas	$\bar{x}$	s	L_{Hitung}	L_{tabel}
Eksperimen	84,53	3,93	0,077	0,161
Kontrol	80,33	3,53	0,129	

Tabel 4.8 Hasil analisis uji normalitas nilai keaktifan belajar siswa

Kelas	$\bar{x}$	s	L_{Hitung}	L_{tabel}
Eksperimen	84,60	6,09	0,153	0,161
Kontrol	77,26	2,23	0,139	

Hasil perhitungan uji normalitas terhadap nilai *posttest* ranah pengetahuanuntuk kelas eksperimen (X Sosial 2) diperoleh $L_{hitung} < L_{tabel} \Leftrightarrow 0{,}077 < 0{,}161$ dan untuk kelas kontrol (X Sosial 1) diperoleh $L_{hitung} < L_{tabel} \Leftrightarrow 0{,}129 < 0{,}161$. Hasil perhitungan terhadap nilai keaktifan belajar siswa untuk kelas eksperimen (X Sosial 2) diperoleh $L_{hitung} < L_{tabel} \Leftrightarrow 0{,}153 < 0{,}161$ dan untuk kelas kontrol (X Sosial 1) diperoleh $L_{hitung} < L_{tabel} \Leftrightarrow 0{,}139 < 0{,}161$. Kedua perhitungan tersebut menunjukkan bahwa $L_{hitung} < L_{tabel}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan teknik statistik yang digunakan untuk hipotesisnya adalah statistik

parametris.Perhitungan uji normalitas selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 38, Lampiran 39, Lampiran 40 dan Lampiran 41.

4.1.4.2 Uji hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui secara empirik penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.Adapun hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut.

Hipotesis I

H_0 = Penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika tidak dapat meningkatkan pemahaman konsep pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

H_a = Penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan pemahaman konsep pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

Hipotesis II

H_0 = Penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika tidak dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

H_a = Penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

Hipotesis III

H_0 = Tidak terdapat perbedaan peningkatan pemahaman konsep yang signifikan antara pengunaan media simulasi dan hanya penggunaan bahan ajar buku dalam pembelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

H_a = Terdapat perbedaan peningkatan pemahaman konsep yang signifikan antara pengunaan media simulasi dan hanya penggunaan bahan ajar buku dalam pembelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

Hipotesis IV

H_0 = Tidak terdapat perbedaan keaktifan belajar siswa yang signifikan antara pengunaan media simulasi dan hanya penggunaan bahan ajar buku dalam pembelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

H_a = Terdapat perbedaan peningkatan keaktifan belajar siswa yang signifikan antara pengunaan media simulasi dan hanya penggunaan bahan ajar buku dalam pembelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

4.1.4.2.1 Uji *t-test*

Uji hipotesis ini dilakukan untuk menguji apakah penggunaan media simulasi pada kelas eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar fisika untuk siswa lintas minat (hipotesis I dan hipotesis II).

Perhitungan uji hipotesis I dan hipotesis II menggunakan uji t-test *separated varians* dengan terlebih dahulu dilakukan uji F. Kriteria $H_a$diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$. Jumlah siswa kelas eksperimen adalah 30 siswa sehingga dk = n_1+n_2-2 = 58 dengan $\alpha = 5\%$maka $t_{tabel} = 2{,}00$ untuk hipotesis I dan dk = n_1-1 = 29 dengan $\alpha = 5\%$ maka $t_{tabel} = 2{,}045$ untuk hipotesis II.

Pada perhitungan uji hipotesis I didapatkan nilai $t_{hitung} = 5{,}41$sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Jadi Penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan pemahaman konsep pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

Pada perhitungan uji hipotesis II didapatkan nilai $t_{hitung} = 6{,}87$sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Jadi Penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan pemahaman konsep pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 42.

4.1.4.2.2Analisis pemahaman konsep

Analisis pemahaman konsep dilakukan untuk mengetahui besar pemahaman konsep siswa dari hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol yang disajikan dalam persentase besar pemahaman konsep dari hasil *posttest*.

Tabel 4.9 Hasil analisis pemahaman konsep

Keterangan	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Pemahaman Konsep	84,53 %	80,33%
Kriteria	Sangat Paham	Sangat Paham

Dari data yang disajikan dalam tabel 4.9 menunjukkan bahwa besar persentase rata-rata pemahaman konsep yang dicapai kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol.Perhitungan uji pemahaman konsep selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 26 dan lampiran 27.

4.1.4.2.3 Analisis peningkatan pemahaman konsep

Uji peningkatan pemahaman konsep dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan pemahaman konsep belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.Untuk menganalisis besar peningkatan pemahaman konsep digunakan uji *gain*. Uji *gain* ini dilihat dari nilai *posttest* dan nilai sebelum diberikan perlakuan terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil peningkatan pemahaman konsep siswa dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Peningkatan pemahaman konsep siswa

Keterangan	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Peningkatan Pemahaman konsep	30 %	0,4 %
Kriteria	sedang	rendah

Dari data yang disajikan dalam tabel 4.10 menunujukkan bahwa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol mengalami peningkatan pemahaman konsep dalam perolehan hasil belajar kognitif.Namun, besar peningkatan yang diperoleh kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol.Hasil perhitungan peningkatan pemahaman konsep siswa selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 28 dan Lampiran 29.

4.1.4.2.4 Analisis keaktifan belajar siswa

Analisis pemahaman konsep dilakukan untuk mengetahui besar keaktifan belajar siswa dari hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol yang disajikan

dalam persentase besar pemahaman konsep dari hasil *post-test*.Hasil belajar sikap disajikan pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil analisis keaktifan belajar siswa

keterangan	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Keaktifan belajar siswa	84,60 %	77,26 %
Kriteria	Sangat aktif	aktif

Dari data yang disajikan dalam tabel 4.11 menunjukkan bahwa besar persentase rata-rata keaktifan belajar siswa yang dicapai kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol.Perhitungan uji pemahaman konsep selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 33 dan Lampiran 34.

4.1.4.2.5 Analisis peningkatan keaktifan belajar siswa

Uji peningkatan keaktifan belajar siswa dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan keaktifan belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.Untuk menganalisis besar peningkatan pemahaman konsep digunakan uji *gain*. Uji *gain* ini dilihat dari nilai selama diberikan perlakuan dan nilai sebelum diberikan perlakuan terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil peningkatan pemahaman konsep siswa dapat dilihat pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 Peningkatan keaktifan belajar siswa

Keterangan	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Peningkatan keaktifan belajar siswa	33,5 %	1,9 %
Kriteria	sedang	rendah

Dari data yang disajikan dalam tabel 4.12 menunujukkan bahwa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol mengalami peningkatan keaktifan belajar dalam

perolehan hasil belajar afektif.Namun, besar peningkatan yang diperoleh kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol.Hasil perhitungan peningkatan pemahaman konsep siswa selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 35 dan Lampiran 36.

4.1.4.2.6 Uji signifikansi

Uji signifikansi digunakan untuk melihat perbedaan peningkatan rata-rata pemahaman konsep dan keaktifan belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen (hipotesis III dan hipotesis IV).Hasil uji signifikansi dapat dilihat pada tabel 4.13 dan 4.14.

Tabel 4.13 Hasil Uji Signifikasi Hasil Belajar Kognitif

Kelas	Rata-rata		t_{hitung}	t_{tabel}	Kriteria
	Pretest	*Posttest*			
Eksperimen	79,10	84,53	2,87	2,00	Ha diterima
Kontrol	80,26	80,33			

Tabel 4.14 Hasil Uji Signifikasi Hasil Belajar Afektif

Kelas	Rata-rata		t_{hitung}	t_{tabel}	Kriteria
	Pretest	*Posttest*			
Eksperimen	76,83	84,60	4,99	2,00	Ha diterima
Kontrol	76,81	77,26			

Pada perhitungan uji signifikansi peningkatan rata-rata pemahaman konsep diperoleh $t_{hitung} = 2{,}87$, sedangakan untuk peningkatan rata-rata keaktifan belajar siswa diperoleh $t_{hitung} = 4{,}99$. Hasil ini menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$dengan $dk = 55$dan $\alpha = 5\%$ sehingga H_a diterima dan H_0 ditolak, dengan demikian terdapat perbedaan peningkatan pemahaman konsep dan keaktifan belajar siswa yang signifikan antara pengunaan media simulasi dan hanya penggunaan bahan ajar buku dalam pembelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika

di SMA Negeri 3 Pekalongan.Hasil perhitungan uji signifikansi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 31 dan Lampiran 38.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 3 Pekalongan dengan mengambil populasi siswa kelas X Sosial yang terdiri dari kelas X Sosial 1, X Sosial 2 dan X Sosial 3 semester genap tahun ajaran 2013/2014. Dari ketiga kelas tersebut dipilih dua kelas sebagai sampel, yaitu kelas X Sosial 1 sebagai kelas kontrol dan X Sosial 2 sebagai kelas eksperimen.Pemilihan sampel menggunakan teknik *simple random sampling* yaitu teknik mengambil dua kelas secara acak dari populasi dengan syarat populasi bersifat homogen.

Sebelum melakukan penelitian, peneliti melakukan wawancara dengan guru fisika kelas X. Wawancara yang peneliti lakukan dengan guru yaitu mengenai pembelajaran yang biasa dilakukan, kemampuan siswa dan sikap siswa ketika proses pembelajaran berlangsung. Sebelumnya peneliti juga pernah melakukan observasi ketika Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA Negeri 3 Pekalongan pada tahun ajaran 2013/2014 semester ganjil mengenai pembelajaran fisika yang berlangsung di kelas. Pembelajaran fisika yang diterapkan di kelas X Sosial sebagai mata pelajaran lintas minat cenderung masih terpusat pada guru, penggunaan media pembelajaran juga masih jarang dilakukan.

Setelah melakukan observasi, peneliti menyusun rencana pembelajaran yang tepat beserta instrumen yang akan digunakan dalam penelitian. Berdasarkan hasil diskusi dengan guru mata pelajaran yang bersangkutan, dipilih materi fluida statik

dalam penelitian.Di kelas eksperimen, peneliti melakukan pembelajaran menggunakan media pembelajaran yang dilengkapi dengan simulasi, sedangkan pada kelas kontrol pembelajaran menggunakan bahan ajar buku teks pelajaran.Setelah menyusun instrumen, peneliti melakukan uji coba soal pada siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Comal yang sudah menerima materi fluida statik.Uji coba soal ini dilakukan untuk mendapatkan soal yang memenuhi kriteria yaitu valid, reliabel, taraf kesukaran bervariasi dan daya pembeda yang cukup, baik ataupun sangat baik.

Media pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini berupa media pembelajaran interaktif tutorial berisi kompetensi yang harus dicapai siswa, tujuan pembelajaran, materi pelajaran fluida statik, simulasi yang berupa video dan peragaan, latihan soal dan cerita singkat tentang tokoh fisika yang bersangkutan dengan materi fluida statik. Video maupun simulasi yang disajikan dalam media ini merupakan video dan peragaan yang dapat memberikan informasi kepada siswa mengenai konsep-konsep fluida statik. Dalam satu paket media pembeljaran ini juga disajikan praktikum sederhana tentang hakum Pascal dan gaya apung yang diharapkan dapat lebih meningkatkan keaktifan belajar siswa. Media pembelajaran dalam penelitian ini sebelumnya telah melalui uji validitas oleh ahli materi sebelum digunakan dalam proses pembelajaran.

Kegiatan pembelajaran dilakukan tiga kali pertemuan tatap muka.Dari ketiga kali pertemuan dilakukan observasi sebanyak tiga kali untuk menilai hasil belajar siswa ranah afektif.Dalam penelitian ini masing-masing kelompok dari kelas eksperimen melakukan praktikum sederhana menggunakan media simulasi, sedangkan kelas kontrol melakukan hanya melalui kegiatan diskusi.Kedua kelas

tersebut melakukan diskusi tentang hukum pokok hidrostatika, hukum Pascal dan hukum Archimedes. Di kelas eksperimen, kegiatan pembelajaran diawali dengan kegiatan apersepsi, dilanjutkan dengan tanya-jawab mengenai konsep fluida statik, kemudian siswa dibagi menjadi beberapa kelompok untuk melakukan simulasi penerapan hukum-hukum pada fluida statik menggunakan media pembelajaran. Setelah itu siswa melakukan praktikum dan diskusi sesuai dengan petunjuk pada LKS dan LDS, kemudian siswa mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas dan guru memperjelas menggunakan bahan ajar dengan media simulasi. Kegiatan pembelajaran diakhiri dengan menyimpulkan secara bersama-sama tentang materi yang telah dipelajari.

Pembelajaran di kelas kontrol menggunakan bahan ajar buku teks pelajaran dengan metode diskusi dan tanya-jawab.Seringkali peneliti juga menampilkan simulasi berupa video. Pada dasarnya pembelajaran hampir sama, yang membedakan antara pembelajaran yang dilakukan di kelas kontrol dan eksperimen adalah penggunaan bentuk bahan ajar.

Peneliti juga melakukan penilaian terhadap keaktifan belajar siswa selama proses pembelajaran dengan dibantu oleh seorang observer. Setelah proses pembelajaran di kelas kontrol dan eksperimen selesai, kedua kelas tersebut diberi *posttest* untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsepnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah ingin membuktikan secara empirik bahwa penggunaan media simulasi sebagai media pembelajaran fisika dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keaktifan belajar siswa di kelas lintas minat fisika.Hasil

analisis data menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman konsep dan keaktifan belajar siswa sebelum dan sesudah mendapat perlakuan.

Berdasarkan pada tujuan penelitian yang hendak dicapai, hasil analisis data pada kelas eksperimen menunujukkan bahwa untuk aspek kognitif rata-rata nilai sebelum dan sesudah diberi perlakuan yaitu 79,10 dan 84,53, sedangkan untuk aspek afektif rata-rata sebelum dan sesudah diberikan perlakuan yaitu 76,83 dan 84,60. Untuk kelas kontrol juga mengalami peningkatan hasil belajar. Aspek kognitif rata-rata sebelum dan sesudah diberi perlakuan diperoleh nilai 80,26 dan 80,33, sedangkan untuk aspek afektif rata-rata sebelum dan sesudah diberi perlakuan yaitu 76,81 dan 77,26.

Selanjutnya dilakukan uji hipotesis yang telah diajukan dengan terlebih dahulu dilakukan normalitas data pada variabel penelitian. Tujuan dilakukan uji normalitas adalah untuk menentukan jenis statistik yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis. Jika data terdistribusi normal maka pengujian hipotesis menggunakan statistik parametrik, sedangkan jika data tidak terdistribusi normal maka pengujian hipotesis menggunkan statistik nonparametrik.Uji normalitas data pada penelitian ini menggunakan uji *Lilifors*.Nilai yang digunakan untuk uji normalitas ini adalah nilai semester ganjil siswa (ranah kognitif dan afektif), nilai *posttest* hasil evaluasi ranah kognitif dan nilai evaluasi ranah afektif.Hasil analisis uji normalitas akhir seperti yang tersaji pada tabel 4.7 dan tabel 4.8.Dari data tersebut menunjukkan bahwa data terdistribusi normal sehingga statistik yang digunakan adalah jenis statistik parametrik untuk menguji hipotesisnya. Untuk menguji hipotesis I dan hipotesis II yang telah diajukan menggunakan uji t-test *separated varians*.

Kriteria pengujian yaitu H_a diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$. Jumlah siswa pada kelas eksperimen adalah 30 siswa sehingga $dk = 58$ dan $\alpha = 5\%$ maka diperoleh$t_{tabel} = 2{,}00$ untuk hipotesis I, sedangkan untuk hipotesis II dikonsultasikan dengan $dk = 29$ dan $\alpha = 5\%$ diperoleh$t_{tabel} = 2{,}045$.

Menurut uji hipotesis I yang menyatakan bahwa penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika pada siswa lintas minat di SMA Negeri 3 Pekalongan, pada perhitungan didapatkan $t_{hitung} = 5{,}41$sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika pada siswa lintas minat di SMA Negeri 3 Pekalongan.

Menurut uji hipotesis II yang menyatakan bahwa penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan, pada perhitungan didapatkan $t_{hitung} = 6{,}87$sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

Analisis uji peningkatan hasil belajar yang ditampilkan dalam tabel 4.10 dan 4.12 menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama mengalami peningkatan hasil belajar.Namun, besar peningkatan pemahaman konsep dan keaktifan belajar siswa pada kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Hal ini

karena pada pembelajaran fisika menggunakan media simulasi, siswa tertarik dengan media yang digunakan sehingga siswa lebih termotivasi untuk menguasai materi dan lebih percaya diri dalam proses pembelajaran. Dengan demikian kemampuan kognitif siswa meningkat selama pembelajaran dengan persentase peningkatan uji gain sebesar 30% sedangkan persentase peningkatan uji gain kemampuan afektif siswa sebesar 33,5%. Kedua persentase nilai tersebut tergolong kriteria sedang. Berbeda dengan kelas kontrol hanya mencapai peningkatan hasil belajar dengan kriteria rendah, yaitu 0,4 % untuk peningkatan kemampuan kognitif dan 1,9 % untuk kemampuan afektif. Antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan dan H_a pada hipotesis III dan hipotesis IV diterima yaitu terdapat perbedaan peningkatan pemahaman konsep dan keaktifan belajar siswa yang signifikan antara pengunaan media simulasi dan hanya penggunaan bahan ajar buku dalam pembelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.Hasil uji signifikansi ini ditunjukkan pada tabel 4.13 dan 4.14.

Pembelajaran menggunakan media simulasi berbasis teknologi informasi dapat mengembangkan proses berpikir kritis dan kreatif siswa. Melalui media simulasi, siswa dilatih untuk menyelesaikan masalah berdasarkan apa yang sedang diamatinya. Video dan simulasi yang tersaji dalam media dapat memotivasi siswa untuk berperan aktif mencari tahu konsep materi melalui kegiatan mengamati. Keaktifan siswa dalam proses pembelajaran dengan kegiatan praktikum sederhana menggunakan media pembelajaran PHET (*Physics Education Technology*) menjadi lebih terarah, hal tersebut mengindikasikan bahwa siswa menjadi lebih percaya diri

dalam proses belajar di kelas sehingga hasil belajar siswa secara kognitif juga meningkat seiring keaktifan belajar siswa. Selain membantu siswa memahami materi pelajaran, media simulasi ini juga dapat membantu siswa belajar secara mandiri karena media pembelajaran simulasi berbantu komputer bersifat linear yakni media dapat dijalankan kapan saja dan dimana saja siswa hendak belajar. Jadi, penggunaan media simulasi sebagai salah satu bentuk media pembelajaran berbasis teknologi dan informasi sesuai dengan pola pikir dikembangkannya kurikulum 2013 yaitu pembelajaran berbasis alat multimedia, pembelajaran aktif dan kritis (Permendikbud nomor 69 tahun 2013). Penggunaan media simulasi yang digunakan dalam penelitian ini juga dapat memberikan informasi tambahan kepada siswa tentang sejarah tokoh yang berkiprah dalam bidang fisika.

Hasil analisis uji hipotesis menunjukkan bahwa penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keaktifan belajar siswa lintas minat fisika.Ini berarti penggunaan media simulasi sebagai salah satu alternatif media pembelajaran fisika mempunyai peran yang cukup penting.Ketidakjelasan dan kerumitan materi yang disampaikan dapat terbantu melalui perantara media.Sebagaimana Muller (2008:30) menyatakan bahwa media pembelajaran berpengaruh dalam pembelajaran fisika khususnya dalam pembelajaran mekanika quantum sehingga siswa menjadi lebih tertarik. Selain itu juga media pembelajaran dapat memotivasi siswa sehingga siswa merasa lebih percaya diri untuk belajar baik secara kelompok ataupun mandiri, sebagaimana disebutkan dalam hasil penelitian Sahin (2006:133) bahwa siswa tidak hanya termotivasi oleh adanya simulasi tetapi siswa juga diajak untuk berinteraksi dengan simulasi komputer

tersebut seperti halnya ketika siswa melakukannya di dunia nyata sehingga aktivitas psikomotor dan afektif siswa lebih terarah. Hal ini tentunya membawa pengaruh psikologis terhadap siswa serta berdampak pada hasil belajar siswa.Pada kelas eksperimen, hasil belajar kognitif setelah menggunakan media pembelajaran mengalami peningkatan dari hasil belajar kognitif sebelum menggunakan media pembelajaran.Demikian juga dengan hasil belajar afektif siswa juga mengalami peningkatan.Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran fisika berbantu media simulasi memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa. Selain itu, peningkatan hasil belajar siswa yang menggunakan media simulasi lebih baik dari peningkatan hasil belajar siswa yang tidak menggunakan media, ditunjukkan dengan hasil uji signifikansi yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan peningkatan pemahaman konsep dan keaktifan belajar siswa yang signifikan dalam pengunaan media simulasi dengan hanya penggunaan bahan ajar buku dalam pembelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

Secara umum ketiga hipotesis dari penelitian ini dapat diterima, yaitu penggunaan media simulasi berbasis teknologi dan informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan hasil belajar siswa.Hal ini dapat diamati dari hasil belajar siswa yang mengalami kenaikan setelah beberapa kali pembelajaran dengan kompetensi yang berbeda.Namun, hal tersebut tidak berlaku pada semua aspek karena ada beberapa aspek yang tetap dan ada yang turun meskipun tidak terlalu besar yaitu aspek sikap yang dinilai melalui pengamatan oleh seorang observer. Selain itu juga pada saat pelaksanaan penelitian terdapat kendala media simulasi tidak dapat dibuka pada laptop salah satu kelompok karena media simulasi ini membutuhkan aplikasi

khusus agar bisa terbuka. Hal tersebut sedikit menghambat pada saat awal penelitian.Keterampilan berpikir kritis dan kreatif merupakan suatu keterampilan yang dapat terbentuk dari kebiasaan dan membutuhkan waktu yang tidak singkat.Sementara penelitian ini hanya dilaksanakan empat kali pertemuan tatap muka.Selain itu, terbatasnya jumlah observer untuk mengamati sejumlah siswa yang tidak sedikit untuk pengamatan keaktifan belajar siswa juga menjadi keterbatasan dalam penelitian ini. Hasil belajar akan lebih optimal jika antara guru, media pembelajaran dan siswa terjalin interaksi sehingga proses belajar juga menjadi optimal dan berdampak baik pada hasil belajar.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan pemahaman konsep pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan. Besarnya peningkatan pemahaman yang diperoleh siswa yang menggunakan media pembelajaran (kelas eksperimen) mencapai 30%, sedangkan pada siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran (kelas kontrol) sebesar 0,4%. Kedua persentase gain tersebut menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman konsep fisika pada siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari siswa kelas kontrol. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan media simulasi sebagai media pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.
2. Penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan. Besarnya peningkatan keaktifan belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran (kelas eksperimen) mencapai 33,5%, sedangkan pada siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran (kelas kontrol) sebesar 1,9%. Kedua persentase gain tersebut menunjukkan bahwa peningkatan keaktifan belajar siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari siswa kelas

kontrol. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan media simulasi sebagai media pembelajaran dapat meningkatkan keaktifan belajar.

3. Terdapat perbedaan peningkatan pemahaman konsep yang signifikan antara kelas eksperimen yang menggunakan media simulasi dan kelas kontrol yang hanya penggunaan bahan ajar buku dalam pembelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.
4. Terdapat perbedaan peningkatan keaktifan belajar siswa yang signifikan antara kelas eksperimen yang menggunakan media simulasi dan kelas kontrol yang hanya penggunaan bahan ajar buku dalam pembelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan terkait dengan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Dalam pembuatan media pembelajaran yang berupa media simulasi perlu diperhatikan format akhirnya sehingga dapat digunakan pada semua jenis perangkat komputer dan proses pembelajaran lebih efisien serta mendukung sebagai media pembelajaran mandiri siswa.
2. Proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran simulasi berbasis teknologi informasi sebaiknya dilaksanakan di laboratorium komputer sehingga setiap siswa bisa lebih fokus saat proses pembelajaran.
3. Perlu adanya pengembangan dalam melakukan kegiatan observasi terhadap pengamatan sikap siswa, baik secara teknis pelaksanaan maupun lembar penilaian

sikap agar penilaian dalam ranah afektif maupun psikomotorik terhadap siswa lebih efektif dan efisien serta diperoleh data yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

Afrizon, R, Ratnawulan & Fauzi, F. 2012.Peningkatan Perilaku Berkarakter dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas IX MTsN Model Padang pada Mata Pelajaran IPA-Fisika menggunakan Model *Problem Based Instruction*.*Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. I.1-16.

Anderson, Lorin W., Krathwohl, David R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching and Asseing: a Revision of Bloom's Taxonomy*. New York: Longman Publishing.

Arifin, Z. 1991. *Evaluasi Instruksional Prinsip-Teknik-Prosedur*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Arikunto, S. 1998. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.

Arikunto, S. 2002. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Arsyad, A. 2011.*Media Pengajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.

Gunawan & Liliasari. 2012. Model Virtual Laboratory Fisika Modern untuk Meningkatkan Disposisi Berpikir Kritis Calon Guru. Cakrawala Pendidikan. 31(2): 185-199.

Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.

Hamzah, U. B 2007.*Profesi Kependidikan (Problema, Solusi dan Reformasi Pendidikan di Indonesia)*. Jakarta: Bumi Aksara.

Huda, M. 2013. *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Model Pemngembangan Penilaian Hasil Belajar*. Jakarta.

Kozma, R. B. 1991. Learning with Media.*Review of Research*. 61(2):179-212.

Muller, A. D. 2008. *Designing Effective Multimedia for Physics Education*.Thesis.University of Sydney.

Munadi, Y. 2013. *Media Pembelajaran-Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: GP Press Group

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. 2013. Jakarta.

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 69 tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah. 2013. Jakarta.

Sahin, S. 2006. Computer Simulation In Science Education: Impication for Distance Education. *Turkish Online Journal of Distance Education*.7(4):132-146.

Setiawati, I. 2013. *Penerapan Model Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Pemecahan Masalah*.Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Snyder, G. L., Snyder, J. M. 2008. Teaching Critical Thingking and Problem Solving.*The Delta Pi Epsilon Journal*. L (2): 90-99.

Sudjana, N. 2002.*Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sudjana, N. 2009.*Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.

Sugandi, A. 2006.*Teori Pembelajaran*. Semarang: Unnes.

Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2010. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Suparno, S. J. Paul. 2013. *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik & Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.

Susanto, J., Sarwi, & Nurbaiti, U. 2013. Keefektifan Pemanfaatan Media Simulasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterlibatan Siswa.*Unnes Physics Education Journal*. 2(2):8-12.

Tipler, P. 1998. *Fisika untuk Sains dan teknik (terjemahan)*. Jakarta: Erlangga.

Wiyanto. 2008. *Menyiapkan Guru Sains Mengembangkan Kompetensi Laboratorium*. Semarang: Unnes.

Wiyono, K & Taufiq. 2009. ”*Using Computer Simulation To Improve Concept Comprehension Of Physics Teacher Candidates Students In Special Relativity*”.*PROCEEDING OF THE THIRD INTERNATIONAL SEMINAR*

*ON SCIENCE EDUCATION"Challenging Science Education in The Digital Era"*Physics Education Program, University of Sriwijaya.

LAMPIRAN

SILABUS MATA PELAJARAN FISIKA

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 3 Pekalongan

Kelas/Semester : X/ 2

Kompetensi Inti:

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2: Mengahayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

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

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari Kebesaran Tuhan	Fluida Statik:	**Mengamati**	**Tugas**	5 x 45’	Sumber:

yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya. 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan dan berdiskusi. 3.7 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari. 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah. 4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu	•Hukum pokok hidrostatikka •Hukum Pascal •Hukum Archimedes	Peragaan Simulasi kapal selam. Tekanan air pada dinding bejana berlubang. Membaca artikel tentang penggunaan sistem hidrolik dan sistem kerja kapal selam. **Menanya** Mempertanyakan tentang hukum-hukum fluida statik dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. **Eksperimen/Eksplorasi** Terampil dalam menggunakan media simulasi tentang fluida statik secara berkelompok. Mendiskusikan hukum - hukum Fluida statik dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. **Asosiasi** Menerapkan konsep tekanan hidrostatika, prinsip hukum	Memecahkan masalah sehari-sehari berkaitan dengan fluida statik. **Observasi** Ceklist lembar pengamatan kegiatan eksperimen dan diskusi. **Portofolio** Laporan tertulis kelompok. **Tes** Tes tertulis bentuk uraian tekanan hidrostatika, hukum Archimedes dan hukum Pascal.		•Tipler. 1998. *FISIKA Untuk Sains dan Teknik (Terjemahan)*. Jakarta: Erlangga. •*FISIKA SMA Jilid 1*, Erlangga. Alat: - komputer - LCD dan proyektor - media simulasi - Lembar kerja/diskusi siswa.

pekerjaan.		Archimedes dan hukum Pascal melalui media simulasi. **Komunikasi** Mempresentasikan penerapan hukum-hukum fluida statik. Membuat laporan hasil percobaan. Memberikan contoh penerapan sifat-sifat fluida statik dalam kehidupan sehari-hari			

Pekalongan, Mei 2014

Peneliti,

Devi Suci Larasati

NIM. 4201410077

Lampiran 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS EKSPERIMEN

Satuan Pendidikan	: SMA
Kelas/Semester	: X/2
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Fluida Statis
Waktu	: 5 x 45 menit

Kompetensi Inti SMA kelas X

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

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

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

Kompetensi Dasar

1.1 Menyadari Kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan dan berdiskusi.

3.7 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator:

1. Menjelaskan konsep tekanan.
2. Menjelaskan konsep tekanan hidrostatik.
3. Menjelaskan hukum Pascal.
4. Mengaitkan tekanan hidrostatik dan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.
5. Menjelaskan hukum Archimedes.
6. Menjelaskan konsep terapung, melayang dan tenggelam.
7. Mengaitkan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.

4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.

4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan.

Indikator:

1. Melakukan kegiatan eksperimen menggunakan media simulasi tentang hukum Pascal.
2. Melakukan kegiatan eksperimen menggunakan media simulasi tentang konsep terapung, melayang dan tenggelam.

Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan eksperimen dan melalui diskusi dan tanya-jawab siswa dapat:

1. Menjelaskan konsep tekanan dengan tepat.

2. Menjelaskan konsep tekanan hidrostatik dengan tepat.
3. Menjelaskan hukum Pascal dengan tepat.
4. Mengaitkan tekanan hidrostatik dan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari tepat.
5. Menjelaskan hukum Archimedes dengan tepat.
6. Menjelaskan konsep terapung, melayang dan tenggelam dengan tepat.
7. Mengaitkan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat.
8. Menyimpulkan hasil kegiatan eksperimen menggunakan media simulasi tentang hukum Pascal dengan tepat.
9. Menyimpulkan hasil kegiatan eksperimen menggunakan media simulasi tentang konsep terapung, melayang dan tenggelam dengan tepat.

Materi

Fluida Statis

1. Tekanan
   a. Tekanan hidrostatik
   b. Tekanan Gauge
   c. Tekanan Mutlak pada Suatu Kedalam Zat Cair
2. Hukum Pokok Hidrostatika
3. Hukum Pascal
4. Hukum Archimedes

   Terapung, Tenggelam dan Melayang

(bahan ajar terlampir)

Metode Pembelajaran

Tanya-jawab, diskusi kelompok, eksperimen, penugasan.

Media dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Lembar Kerja Siswa (LKS), media simulasi.

2. Alat : Komputer/laptop.
3. Sumber Belajar :
   - Tipler. 1998. *FISIKA Untuk Sains dan Teknik (Terjemahan)*. Jakarta: Erlangga
   - Fisika untuk SMA/MA kelas X (kurikulum 2013), Erlangga.
   - Internet.

Skenario Pembelajaran

Pertemuan I

Tahap Kegiatan	**Kegiatan Belajar Mengajar**	**Alokasi Waktu**
Pendahuluan	Salam dan sapa pembuka. Siswa berdoa sesuai agama dan kepercayaan masing-masing sebelum proses belajar dimulai dipimpin oleh ketua kelas. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok untuk mendiskusikan permasalahan tentang materi yang akan dipelajari. Siswa disajikan sebuah **apersepsi** dan **motivasi**: Mengapa sebuah bendungan semakin dalam dindingnya semakin tebal? Pernahkan kalian mengamati tempat air dengan beberapa lubang yang berbeda ketinggiannya? Lubang mana yang akan memancarkan air terjauh? Mengapa bisa demikian?	3 menit

Inti	Tiap kelompok siswa diperlihatkan video terkait konsep tekanan hidrostatik dilanjutkan dengan mendiskusikan fenomena terkait masalah bendungan dan tempat air yang berlubang dan pertanyaan yang disajikan pada LDS.	10 menit
	Siswa sebagai perwakilan dari tiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi, anggota kelompok yang lain ikut serta memperhatikan.	15 menit
	Siswa diberikan apresiasi oleh guru mengenai kegiatan diskusi kelompok tersebut.	2 menit
	Siswa secara umum dibimbing guru membahas tentang konsep tekanan, tekanan hidrostatik, tekanan Gauge, tekanan mutlak serta hukum pokok hidrostatika.	5 menit
	Siswa secara umum dibimbing guru mengaitkan peristiwa yang berkaitan dengan tekanan hidrostatika.	5 menit
Penutup	Siswa ditugasi guru untuk membuat artikel tentang hukum Pascal dan hukum Archimedes. Siswa diminta untuk mempelajari materi berikutnya tentang hukum Pascal. Salam penutup.	5 menit

Pertemuan II

Tahap Kegiatan	Kegiatan Belajar Mengajar	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Salam dan sapa pembuka. Siswa berdoa sesuai agama dan kepercayaan masing-masing sebelum proses belajar dimulai dipimpin oleh ketua kelas. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok untuk mendiskusikan permasalahan tentang materi yang akan dipelajari. Siswa disajikan sebuah **apersepsi** dan **motivasi**: Pernahkah kalian mengamati alat hidrolik di tempat pencucian mobil? Mobil akan terangkat diatas penghisap, mengapa bisa demikian?	10 menit
Inti	Siswa secara berkelompok dibimbing guru menyinggung materi sebelumnya tentang konsep tekanan. **Siswa dengan pengarahan guru melakukan kegiatan eksperimen tentang hukum Pascal dengan media simulasi dan mencatat hasilnya**. **Siswa mendiskusikan data hasil eksperimen sesuai dengan kelompoknya**.	5 menit 15 menit 10 menit

	Siswa sebagai perwakilan dari tiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi, anggota kelompok yang lain ikut serta memperhatikan.	15 menit
	Siswa diberikan apresiasi oleh guru mengenai kegiatan diskusi kelompok tersebut.	3 menit
	Siswa secara umum dibimbing guru bersama-sama menyimpulkan **hasil eksperimen hukum Pascal menggunakan media simulasi**.	7 menit
	Siswa secara umum dibimbing guru mengulas kembali tentang hukum Pascal.	5 menit
	Siswa secara umum dibimbing guru mengaitkan peristiwa yang berkaitan dan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.	10 menit
Penutup	Siswa secara berkelompok ditugasi guru untuk membuat laporan hasil praktikum untuk dikumpulkan pada pertemuan berikutnya. Siswa secara umum ditugasi guru membuat artikel tentang hukum Archimedes. Siswa diminta untuk mempelajari materi berikutnya tentang hukum Archimedes. Salam penutup.	10 menit

Pertemuan III

Tahap Kegiatan	Kegiatan Belajar Mengajar	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Salam dan sapa pembuka. Siswa berdoa sesuai agama dan kepercayaan masing-masing sebelum proses belajar dimulai dipimpin oleh ketua kelas. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok untuk mendiskusikan permasalahan tentang materi yang akan dipelajari. Siswa disajikan **apersepsi** dan **motivasi**: Kenapa kapal yang terbuat dari besi baja bisa mengapung mengarungi lautan? Pernahkah kalian mengamati kapal selam yang bisa terapung, melayang dan berada didasar lautan (tenggelam)? Mengapa bisa demikian?	10 menit
Inti	Siswa secara berkelompok dibimbing guru menyinggung materi sebelumnya tentang hukum Pascal. **Siswa dengan pengarahan guru melakukan kegiatan eksperimen sesuai dengan LKS tentang hukum Archimedes dengan media simulasi dan mencatat hasilnya.**	5 menit 15 menit

	Siswa mendiskusikan data hasil eksperimen sesuai dengan kelompoknya. Siswa sebagai perwakilan dari tiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi, anggota kelompok yang lain ikut serta memperhatikan. Siswa diberikan apresiasi oleh guru mengenai kegiatan diskusi kelompok tersebut. **Siswa secara umum dibimbing guru bersama-sama menyimpulkan hasil eksperimen hukum Archimedes menggunakan media simulasi**. Siswa secara umum dibimbing guru mengulas kembali konsep tentang hukum Archimedes. Siswa secara umum dibimbing guru mengaitkan peristiwa yang berkaitan dan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.	10 menit 15 menit 3 menit 7 menit 5 menit 10 menit
Penutup	Siswa ditugasi guru untuk membuat laporan hasil praktikum tentang hukum Archimedes. Salam penutup.	10 menit

Penilaian

1. Teknik Penilaian : Pengamatan dan tes tertulis
2. Bentuk Instrumen dan Instrumen : Soal essay dan lembar diskusi siswa
3. Pedoman Penskoran:

No.	Aspek yang dinilai	Teknik penilaian	Waktu penilaian
1.	Sikap:	Pengamatan	- Selama pembelajaran dan saat diskusi.
2.	Pengetahuan:	Pengamatan dan tes	- Penyelesaian tugas indvidu dan kelompok. - Setelah diskusi kelompok.

Pekalongan, Mei 2014

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Drs. M. Basari
NIP. 19590221 198703 1 006

Devi Suci Larasati
NIM. 4201410077

Lampiran 3

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS KONTROL

Satuan Pendidikan	: SMA
Kelas/Semester	: X/2
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Fluida Statis
Waktu	: 5 x 45 menit

Kompetensi Inti SMA kelas X

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

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

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

Kompetensi Dasar

1.1 Menyadari Kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan dan berdiskusi.

3.7 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator:

1. Menjelaskan konsep tekanan.
2. Menjelaskan konsep tekanan hidrostatik.
3. Menjelaskan hukum Pascal.
4. Mengaitkan tekanan hidrostatik dan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.
5. Menjelaskan hukum Archimedes.
6. Menjelaskan konsep terapung, melayang dan tenggelam.
7. Mengaitkan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.

4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.

4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan.

Indikator:

1. Melakukan kegiatan diskusi tentang hukum Pascal.
2. Melakukan kegiatan diskusi tentang konsep terapung, melayang dan tenggelam.

Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan diskusi dan tanya-jawab siswa dapat:

1. Menjelaskan konsep tekanan dengan tepat.
2. Menjelaskan konsep tekanan hidrostatik dengan tepat.
3. Menjelaskan hukum Pascal dengan tepat.
4. Mengaitkan tekanan hidrostatik dan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat.
5. Menjelaskan hukum Archimedes dengan tepat.
6. Menjelaskan konsep terapung, melayang dan tenggelam dengan tepat.
7. Mengaitkan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat.
8. Menyimpulkan hasil diskusi tentang hukum Pascal dengan tepat.
9. Menyimpulkan hasil diskusi tentang konsep terapung, melayang dan tenggelam dengan tepat.

Materi

Fluida Statis

1. Tekanan
   a. Tekanan hidrostatik
   b. Tekanan Gauge
   c. Tekanan Mutlak pada Suatu Kedalam Zat Cair
2. Hukum Pokok Hidrostatika
3. Hukum Pascal
4. Hukum Archimedes

   Terapung, Tenggelam dan Melayang

(bahan ajar terlampir)

Metode Pembelajaran

Tanya-jawab, diskusi kelompok, penugasan.

Media dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Lembar Diskusi Siswa (LDS), Power point.

2. Alat : Komputer/laptop

3. Sumber Belajar :
   - Tipler. 1998. *FISIKA Untuk Sains dan Teknik (Terjemahan)*. Jakarta: Erlangga
   - Fisika untuk SMA/MA kelas X (kurikulum 2013), Erlangga.
   - Internet.

Skenario Pembelajaran

Pertemuan I

Tahap Kegiatan	**Kegiatan Belajar Mengajar**	**Alokasi Waktu**
Pendahuluan	Salam dan sapa pembuka. Siswa berdoa sesuai agama dan kepercayaan masing-masing sebelum proses belajar dimulai dipimpin oleh ketua kelas. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok untuk mendiskusikan permasalahan tentang materi yang akan dipelajari. Siswa disajikan sebuah **apersepsi** dan **motivasi**: Mengapa sebuah bendungan semakin dalam dindingnya semakin tebal? Pernahkan kalian mengamati tempat air dengan beberapa lubang yang berbeda ketinggiannya? Lubang mana yang akan memancarkan air terjauh?	3 menit

	Mengapa bisa demikian?	
Inti	Tiap kelompok siswa diperlihatkan video terkait konsep tekanan hidrostatik dilanjutkan dengan mendiskusikan fenomena terkait masalah bendungan dan tempat air yang berlubang dan pertanyaan yang disajikan pada LDS.	10 menit
	Siswa sebagai perwakilan dari tiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi, anggota kelompok yang lain ikut serta memperhatikan.	15 menit
	Siswa diberikan apresiasi oleh guru mengenai kegiatan diskusi kelompok tersebut.	2 menit
	Siswa secara umum dibimbing guru membahas tentang konsep tekanan, tekanan hidrostatik, tekanan Gauge, tekanan mutlak serta hukum pokok hidrostatika.	5 menit
	Siswa secara umum dibimbing guru mengaitkan peristiwa yang berkaitan dengan tekanan hidrostatika.	5 menit
Penutup	Siswa ditugasi guru untuk membuat artikel tentang hukum Pascal dan hukum Archimedes. . Siswa diminta untuk mempelajari materi berikutnya tentang hukum Pascal. Salam penutup	5 menit

Pertemuan II

Tahap Kegiatan	Kegiatan Belajar Mengajar	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Salam dan sapa pembuka. Siswa berdoa sesuai agama dan kepercayaan masing-masing sebelum proses belajar dimulai dipimpin oleh ketua kelas. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok untuk mendiskusikan permasalahan tentang materi yang akan dipelajari. Siswa disajikan sebuah **apersepsi** dan **motivasi**: Pernahkah kalian mengamati alat hidrolik di tempat pencucian mobil? Mobil akan terangkat diatas penghisap, mengapa bisa demikian?	10 menit
Inti	Siswa secara berkelompok dibimbing guru menyinggung materi sebelumnya tentang konsep tekanan. Siswa dengan pengarahan guru melakukan kegiatan diskusi tentang hukum Pascal sesuai dengan LDS. Siswa sebagai perwakilan dari tiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi, anggota kelompok yang lain ikut serta memperhatikan.	10 menit 15 menit 15 menit

	Siswa diberikan apresiasi oleh guru mengenai kegiatan diskusi kelompok tersebut. Siswa secara umum dibimbing guru bersama-sama menyimpulkan hasil diskusi hukum Pascal. Siswa secara umum dibimbing guru mengulas kembali tentang hukum Pascal. Siswa secara umum dibimbing guru mengaitkan peristiwa yang berkaitan dan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.	3 menit 7 menit 10 menit 10 menit
Penutup	Siswa secara umum ditugasi guru membuat artikel tentang hukum Archimedes. Siswa diminta untuk mempelajari materi berikutnya tentang hukum Archimedes. Salam penutup.	10 menit

Pertemuan III

Tahap Kegiatan	**Kegiatan Belajar Mengajar**	**Alokasi Waktu**
Pendahuluan	Salam dan sapa pembuka. Siswa berdoa sesuai agama dan kepercayaan masing-masing sebelum proses belajar dimulai dipimpin oleh ketua kelas.	10 menit

	Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok untuk mendiskusikan permasalahan tentang materi yang akan dipelajari. Siswa disajikan **apersepsi** dan **motivasi**: Kenapa kapal yang terbuat dari besi baja bisa mengapung mengarungi lautan? Pernahkah kalian mengamati kapal selam yang bisa terapung, melayang dan berada didasar lautan (tenggelam)? Mengapa bisa demikian?	
Inti	Tiap kelompok siswa mendiskusikan fenomena terkait masalah yang disajikan pada apersepsi dan motivasi. Siswa dengan pengarahan guru melakukan kegiatan diskusi tentang konsep hukum Archimedes. Siswa dibimbing guru mendiskusikan pertanyaan yang disajikan pada LDS terkait hukum Archimedes. Siswa sebagai perwakilan dari tiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi, anggota kelompok yang lain ikut serta memperhatikan. Siswa diberikan apresiasi oleh guru mengenai kegiatan diskusi kelompok tersebut. Siswa secara umum dibimbing guru bersama-sama menyimpulkan hasil diskusi. Siswa secara umum dibimbing guru mengaitkan	15 menit 15 menit 15 menit 5 menit 10 menit 10 menit

	peristiwa yang berkaitan dengan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.	
Penutup	Siswa diberi kesempatan untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami. Siswa diminta untuk mempelajari materi berikutnya. Salam penutup.	10 menit

Penilaian

1. Teknik Penilaian : Pengamatan dan tes tertulis
2. Bentuk Instrumen dan Instrumen : Soal essay dan lembar diskusi siswa
3. Pedoman Penskoran :

No.	Aspek yang dinilai	Teknik penilaian	Waktu penilaian
1.	Sikap:	Pengamatan	- Selama pembelajaran dan saat diskusi.
2.	Pengetahuan:	Pengamatan dan tes	- Penyelesaian tugas indvidu dan kelompok. - Setelah diskusi kelompok.

Pekalongan, Mei 2014

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Drs. M. Basari
NIP. 19590221 198703 1 006

Devi Suci Larasati
NIM. 4201410077

Lampiran 4

LEMBAR KERJA SISWA 1

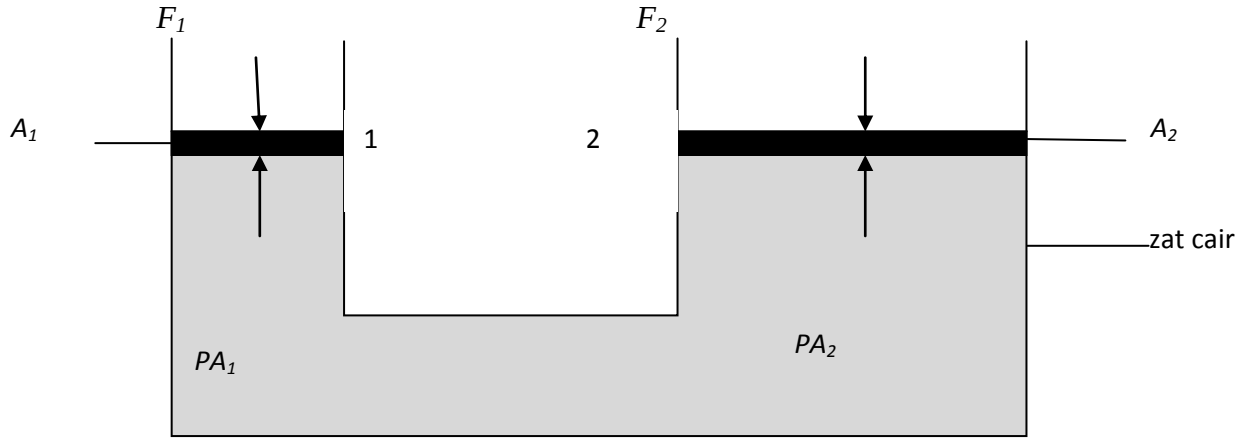
HUKUM PASCAL

Tujuan :

Menguji hukum Pascal dalam penerapan tekanan fluida.

Landasan Teori :

Hukum Pascal menyatakan bahwa tekanan yang dikerjakan pada suatu zat cair diruang tertutup akan diteruskan sama besar kesegala kesegala arah. Penerapan sederhana dari hukum Pascal adalah alat hidrolik yang terdiri atas bejana dengan dua kaki yang masing-masing dilengkapi dengan pengisap dengan luas penampang yang berbeda.



Gambar 1. Prinsip kerja sebuah alat hidrolik

Jika pengisap 1 ditekan dengan gayaF_1, zat cair akan menekan pengisap 1 ke atas dengan gaya PA_1 sehingga terjadi keseimbangan pada pengisap 1. Sesuai

dengan hukum Pascal, maka besarnya tekanan pada pengisap 2 sama dengan tekanan pada pengisap 1.

$$PA_1 = PA_2$$

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

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

Peralatan:

- Komputer
- Aplikasi simulasi percobaan alat hidrolik.

Prosedur Kerja :

1. Double klik "*Percobaan Hukum Pascal*".
2. Klik tombol RESET sebelum memulai menyimulasikan.
3. Pilih salah satu benda/objek kemudian drag dan letakkan di atas penampang 2.
4. Tuliskan besar nilai F_1 pada kolom yang tersedia, kemudian klik tombol SIMULASIKAN.
5. Amati kegiatan simulasi tersebut dan catat hasil pengamatan pada tabel.
6. Ulangi langkah 2-6 untuk objek/benda dan besar F_1 yang berbeda.

Data Pengamatan

Objek 1 **:** …

massa **:** ……. kg

A_1 : ……. m^2

A_2 : ……. m^2

No.	**Gaya ke bawah (F_1) (N)**	**Gaya ke atas (F_2) (N)**	**Pengamatan**
1.			
2.			
3.			

Objek 2 **:** …

massa **:** ……. **kg**

A_1 : ……. m^2

A_2 : ……. m^2

No.	Gaya ke bawah (F_1) (N)	Gaya ke atas (F_2) (N)	Pengamatan
1.			
2.			
3.			

Objek 3 **:** …

massa **:** ……. kg

A_1 : ……. m^2

A_2 : ……. m^2

No.	Gaya ke bawah (F_1) (N)	Gaya ke atas (F_2) (N)	Pengamatan
1.			
2.			
3.			

Pembahasan :

- Bagaimana pengaruh besar gaya ke bawah F_1 terhadap gaya ke atas F_2 untuk tiap benda?Jelaskan!
- Bagaimana pengaruh besar gaya ke bawah F_1 terhadap gerakan gaya angkat benda?Jelaskan!

Simpulan :

.....

.....

.....

.....

LEMBAR KERJA SISWA 2
GAYA APUNG

Tujuan :

Menentukan besar gaya apung pada benda dan massa jenis benda yang tercelup ke dalam suatu zat cair.

Landasan Teori :

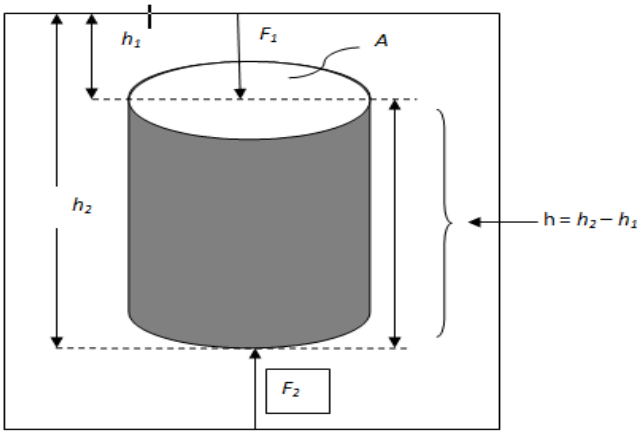
Gaya tarik bumi pada benda tersebut besarnya tetap, tetapi zat cair mengadakan gaya yang arahnya ke atas pada setiap benda yang tercelup didalamnya. Hal inilah yang menyebabkan seolah-olah berat benda berkurang. Prinsip tersebut ditemukan oleh seorang ilmuan Yunani bernama Archimedes yang secara umum dapat dinyatakan sebagai berikut:

"Gaya apung yang bekerja pada suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam fluida besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut."

Suatu benda yang dicelupkan kedalam zat cair mendapat gaya keatas, sehingga benda kehilangan sebagian beratnya (beratnya menjadi berat semu). Gaya ke atas ini disebut gaya apung, yaitu suatu gaya ke atas yang dikerjakan oleh zat cair pada benda. Munculnya gaya apung merupakan akibat dari tekanan zat cair yang meningkat dengan bertambahnya kedalaman, sehingga berlaku:

gaya apung = berat benda di udara – berat benda di dalam zat cair.

Atau dengan kata lain bahwasanya suatu benda yang dicelupkan seluruhnya ke dalam zat cair selalu menggantikan volume zat cair yang sama dengan volume benda itu sendiri.



Gambar 1. ilustrasi menentukan persamaan gaya apung

Dari gambar di atas tampak sebuah silinder dengan tinggi h dan luas A yang tercelup seluruhnya kedalam zat cair dengan massa jenis ρ_f. Fluida melakukan tekanan hidrostatik $P_1 = \rho_f g h_1$ pada bagian atas silinder. Gaya yang berhubungan dengan tekanan ini adalah $F_1 = P_1 A = \rho_f g h_1 A$ berarah ke bawah, dan fluida melakukan tekanan hidrostatik $F_2 = P_2 A = \rho_f g h_2 A$ berarah ke atas. Gaya apung F_a dari ilustrasi ini merupakan resultan dari F_2 dan F_1, sehingga didapatkan:

$$
\begin{aligned}
F_a &= F_2 - F_1 \\
&= \rho_f g h_2 A - \rho_f g h_1 A \\
&= \rho_f g A\,(h_2 - h_1) \\
&= \rho_f g A h \qquad (h = h_2 - h_1) \\
&= \rho_f g V_{bf}
\end{aligned}
$$

Peralatan:

- Komputer
- Aplikasi simulasi percobaan alat hidrolik.

Prosedur Kerja :

A. Massa Benda sama

1. Double klik "*Daya Apung*" untuk membuka aplikasi.
2. Pilih kategori "*same mass*" pada bagian "*Blocks*" dan kategori "*water*" untuk fluida yang digunakan
3. Timbang berat benda 1 sebelum dimasukkan kedalam zat cair.
4. Timbang berat benda 1 didalam zat cair, amati perubahan volume zat cair.
5. Tuliskan hasil pengamatan kedalam tabel pengamatan.
6. Ulangi langkah 3-5 untuk benda 2.

B. Volume Benda sama

1. Pilih kategori "*same volume*" pada bagian "*Blocks*" dan kategori "*water*" untuk fluida yang digunakan.
2. Timbang berat benda 1 sebelum dimasukkan kedalam zat cair.
3. Timbang berat benda 1 didalam zat cair, amati perubahan volume zat cair.
4. Tuliskan hasil pengamatan kedalam tabel pengamatan.
5. Ulangi langkah 2-4 untuk benda 2.

C. Massa Jenis Benda sama

1. Pilih kategori "*same density*" pada bagian "*Blocks*" dan kategori "*water*" untuk fluida yang digunakan.
2. Timbang berat benda 1 sebelum dimasukkan kedalam zat cair.
3. Timbang berat benda 1 didalam zat cair, amati perubahan volume zat cair.
4. Tuliskan hasil pengamatan kedalam tabel pengamatan.
5. Ulangi langkah 2-4 untuk benda 2.

Data Pengamatan

A. Massa benda sama

No.	Jenis benda	*Wu* (*N*)	*Wa* (*N*)	V_1 (m^3)	V_2 (m^3)
1.					
2.					

B. Volume benda sama

No.	Jenis benda	*Wu* (*N*)	*Wa* (*N*)	*Wu – Wa* (*N*)	V_1 (m^3)	V_2 (m^3)
1.						
2.						

C. Massa jenis benda sama

No.	Jenis benda	*Wu* (*N*)	*Wa* (*N*)	*Wu – Wa* (*N*)	V_1 (m^3)	V_2 (m^3)
1.						
2.						

Analisis Data

*Menentukan volume benda yang tercelup (V_{bt}):

$V_{bt} = V_2 - V_1$ …(1)

*Menentukan besar gaya apung (F_a) benda oleh air:

$F_a = \rho_f . g . V_{bt}$ …(2)

*Menentukan massa jenis benda:

Massa jenis benda (ρ_b) dapat dihitung dengan mensubtitusikan persamaan $W_u = m_b.g$ ke persamaan (2), sehingga diperoleh:

$$\rho_b = \frac{W_u \cdot \rho_f}{F_a} \quad \text{…(3)}$$

Pembahasan:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Simpulan:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Lampiran 5

LEMBAR DISKUSI SISWA 1
FLUIDA STATIS

Petunjuk:

- Tulislah identitas kelompok pada lembar jawab yang disediakan.
- Diskusikan pertanyaan berikut dengan kelompokmu kemudian presentasikan hasilnya didepan kelas!

gambar1

1. (**Perhatikan gambar 1**). Pada pembuatan sebuah bendungan, mengapa dindingnya dibuat semakin tebal jika semakin kedasar? Jelaskan!

   Jawab:

   .....

   .....

   .....

   .....

.....

.....

gambar2

2. (**Perhatikan gambar 2**). Pernahkan kalian mengamati tempat air dengan beberapa lubang yang berbeda ketinggiannya? Ketika wadah tersebut diisi air hingga penuh, maka lubang manakah yang akan memancarkan air terjauh? Mengapa bisa demikian?

   Jawab:

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

gambar3

3. (**Perhatikan gambar 3**). Pernahkah kalian mengamati alat hidrolik di tempat pencucian mobil? Mobil akan terangkat diatas penghisap, mengapa bisa demikian? Jelaskan!

   Jawab:

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

LEMBAR DISKUSI SISWA 2
FLUIDA STATIS

Petunjuk:

- Tulislah identitas kelompok pada lembar jawab yang disediakan.
- Diskusikan pertanyaan berikut dengan kelompokmu kemudian presentasikan hasilnya didepan kelas!

gambar 1

1. **Perhatikan gambar 1**. Ilustrasi gambar diatas menunjukkan sebuah kapal yang terbuat dari besi yang terapung diatas permukaan laut. Kenapa kapal yang terbuat dari besi baja bisa mengapung mengarungi lautan? Apakah jika kalian meletakan lempengan besi padat dengan luas 50 cm^2 diatas permukaan laut akan mengalami hal yang sama dengan kapal yang bisa terapung? Jelaskan!

   Jawab:

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

.....

gambar 2

2. **Perhatikan gambar 2**. Gambar diatas menunjukkan ilustrasi kapal selam ketika badan kapal sebagian berada di permukaan laut dan berada di dalam laut. Bagaimana hal tersebut bisa terjadi? Jelaskan prinsip kerja kapal selam jika dikaitkan dengan konsep fluida statik!

   Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 6

KISI-KISI SOAL UJI COBA

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 3 Pekalongan
Kelas/Semester	: X/2
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Fluida Statis
Waktu	: 90 menit

Kompetensi Inti SMA kelas X

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

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

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

Kompetensi Dasar

1.1 Menyadari Kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan dan berdiskusi.

3.7 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.

4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.

4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan.

Materi	**Indikator**	**Nomor butir soal**						**jumlah**
		C1	**C2**	**C3**	**C4**	**C5**	**C6**	
Tekanan Hidrostatik	Menjelaskan dan memformulasikan konsep tekanan hidrostatik	3				4 15b		3
Hukum Pascal	Menjelaskan dan memformulasikan hukum Pascal.	7			6			2
Hukum Archimedes	Mengaitkan tekanan hidrostatik dan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.			1 2 5 15a				4
	Menjelaskan dan memformulasikan hukum Archimedes.	8						1

	Menjelaskan konsep terapung, melayang dan tenggelam.		9 10			15d		3
	Mengaitkan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.			11 12 13 14		15c		5

Keterangan:

C1 = Mengingat

C2 = Memahami

C3 = Menerapkan

C4 = Menganalisis

C5 = Mengevaluasi

C6 = Menciptakan

Lampiran 7

TES UJI COBA

Mata Pelajaran : Fisika

Materi pelajaran : Fluida Statis

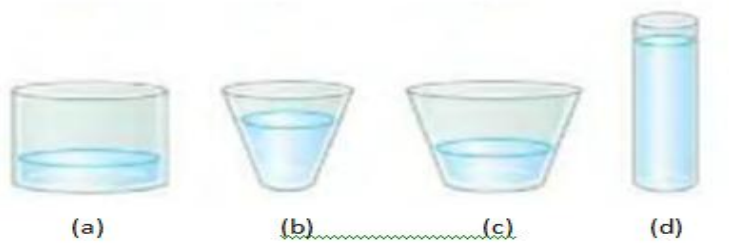
Waktu : 90 menit

Petunjuk Umum:

1. Kerjakan soal pada lembar jawaban yang tersedia
2. Tulis nama, kelas dan nomor absen pada sudut kanan atas lembar jawab.
3. Berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
4. Kerjakan soal yang dianggap paling mudah terlebih dahulu.

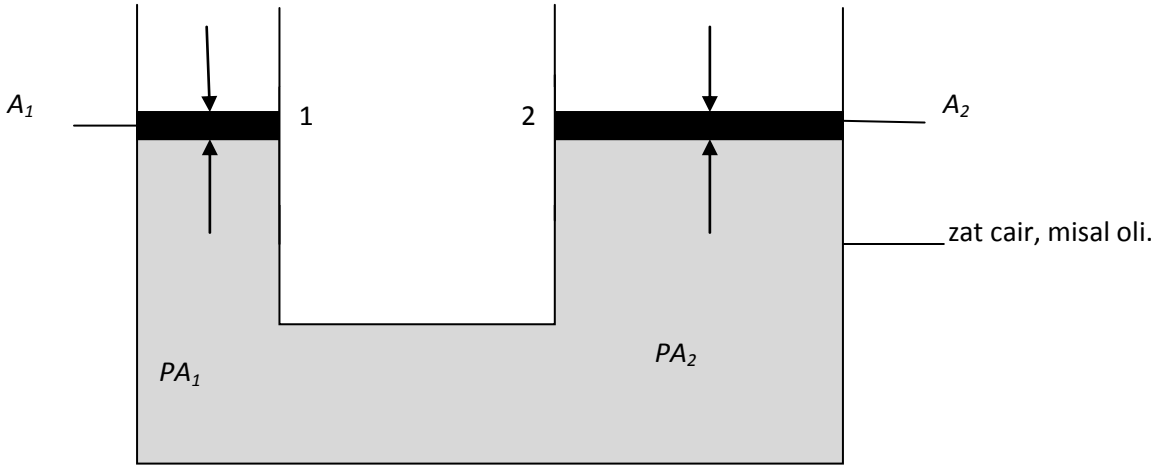
Kerjakan soal essay dibawah ini dengan benar!

1. Pernahkah kalian mengamati sebuah bendungan air? Pada bendungan air, lapisan paling bawah dibuat paling lebar. Mengapa bisa demikian? Jelaskan!
2. Sebuah tong plastik yang dengan kedalaman 75 cm memiliki lima buah lubang yang tersusun secara vertikal dengan ketinggian yang berbeda. Jika tong tersebut diisi dengan air penuh, mengapa ketika semua lubang pancuran dibuka secara bersamaan air pada lubang yang paling bawah memancar paling jauh bila dibandingkan dengan pancuran yang paling atas? Jelaskan!
3. Tekanan pada zat cair bersifat menyebar ke segala arah, lalu apa yang dimaksud dengan tekanan hidrostatik?
4. Gambar (i) merupakan bejana dengan bentuk yang berbeda satu sama lain. Jika keempat bejana diisi dengan air dengan volume yang sama, dasar pada wadah yang manakah yang memiliki tekanan paling besar? Jelaskan!



Gambar (i)

5. Pompa hidrolik merupakan salah satu aplikasi dari sistem hidrolik yang memanfaatkan tekanan fluida sebagai sumber tenaga yang mengubah tenaga mekanis menjadi tenaga hidrolik. Berdasarkan hukum pada fluida statik, hukum apakah yang berlaku pada pompa hidrolik? Jelaskan sistem kerjanya?



Gambar ii Prinsip kerja sebuah dongkrak hidrolik

6. Perhatikan gambar (ii). Apabila kedua permukaan pada dongkrak hidrolik dibuat sama besarnya, apakah yang akan terjadi?
7. Blaise Pascal adalah salah seorang fisikawan yang telah menemukan tentang salah satu hukum dasar pada fluida statik tentang tekanan hidrostatik. Sebutkan bunyi hukum Pascal!

8. Archimedes adalah seorang fisikawan dari kebangsaan Yunani yang berhasil menemukan konsep kondisi suatu benda dalam zat cair. Sebutkan bunyi hukum Archimedes!
9. Batu, kayu dantelurmerupakan contoh dari zat padat. Jika ketiga benda tersebut memiliki volume yang sama dan dicelupkan kedalam zat cair yang sama pula, maka benda-benda tersebut akan mengalami kondisi dalam zat cair yang berbeda-beda. Ketika batu dicelupkan ke dalam air akan tenggelam, kayu akan terapung dan telur akan melayang ketika dimasukkan kedalam larutan garam. Apa yang menyebabkan ketiga benda tersebut mengalami kondisi yang berbeda-beda ketika dimasukkan kedalam zat cair? Jelaskan perbedaan terapung, melayang dan tenggelam pada benda yang dicelupkan kedalam zat cair!
10. Bagaimana rumusan secara matematis untuk benda yang dikategorikan melayang, terapung dan tenggelam?
11. Mengapa kapal selam dapat terapung, melayang dan tenggelam?Jelaskan prinsip yang digunakan oleh kapal selam!
12. Sepotong besi akan tenggelam dalam air, tetapi kapal yang terbuat dari besi tidak tenggelam. Mengapa demikian?
13. Mengapa balon udara dibuat ringan atau kerapatannya dibuat lebih kecil daripada kerapatan udara?
14. Bagaimana cara membedakan antara telur baru dan telur busuk?
15. Nyatakan benar atau salah pada pernyataan berikut! Jelaskan!
    a. Besar tekanan hidrostatik bergantung pada kedalaman fluida pada suatu bejana.
    b. Tekanan pada zat cair dan zat padat menyebar kesegala arah.
    c. Gaya apung pada benda tercelup tergantung pada bentuk benda.
    d. Jika massa jenis sebuah benda lebih besar daripada massa jenis air, benda tidak dapat terapung di permukaan air.

Lampiran 8

KUNCI JAWABAN TES UJI COBA

No.	Jawaban	Skor
1.	karena lapisan paling bawah dari bendungan berperan menahan tekanan dari lapisan atasnya (air yang tertampung dalam bendungan dianggap terdiri dari lapisan-lapisan). Semakin luas permukaan terbawah bendungan dimana gaya bekerja maka tekanan yang akan dialami semakin kecil (tekanan pada permukaan berbanding terbalik dengan luasan permukaan).	10
2.	Zat cair didalam suatu wadah dianggap terdiri dari lapisan-lapisan, mulai dari lapisan terbawah sampai teratas pada permukaan zat cair. Setiap bagian lapisan mengalami gaya gravitasi yang arahnya ke bawah, sehingga setiap lapisan menekan (mengadakan tekanan) pada lapisan yang ada dibawahnya. Hal ini mengakibatkan lapisan terbawah mendapat tekanan paling besar sehingga lubang pancuran terbawah akan memancarkan air terjauh daripada lubang-lubang diatasnya.	8 2
3.	Tekanan hidrostatik adalah tekanan pada zat cair yang disebabkan oleh beratnya sendiri atau karena adanya gaya gravitasi.	10
4.	Ditinjau dari bentuk wadah pada gambar, maka tekanan paling besar akan dialami pada gambar (d), karena pada gambar tersebut kedalaman zat cairnya paling besar daripada ketiga gambar yang lain.	10
5.	Pada pompa hidrolik berlaku hukum Pascal. Sistem kerja dari pompa hidrolik yaitu dengan memberikan gaya yang kecil pada pengisap (piston) berdiameter (luas penampang) kecil maka akan diperoleh gaya yang besar pada pengisap berdiameter besar.	5 5
6.	Apabila luas kedua permukaan pada pompa hidrolik sama besar, maka gaya yang akan diperoleh juga sama sehingga kerja dari pompa hidrolik kurang efisien.	8 2
7.	Tekanan yang diadakan dari luar kepada zat cair yang ada didalam ruangan tertutup akan diteruskan oleh zat cair kesegala arah dengan sama rata.	10
8.	Gaya apung yang bekerja pada suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya kedalam suatu fluida sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut.	10

9.	Pada kasus terapung, besarnya gaya apung sama dengan berat benda. Volume benda yang tercelup kedalam fluida hanya sebagian sehingga volume fluida yang dipindahkan lebih kecil dari volume total benda yang mengapung. Syarat benda yang mengapung adalah massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis fluida. Pada kasus melayang, besarnya gaya apung sama dengan berat benda. Volume fluida yang dipindahkan sama dengan volume total benda yang melayang. Syarat benda melayang adalah massa jenis benda harus sama dengan massa jenis fluida. Pada kasus tenggelam, besarnya gaya apung lebih kecil daripada berat benda sehingga volume benda yang tercelup kedalam fluida sama dengan volume total benda yang mengapung, hanya saja benda bertumpu pada dasar wadah fluida sehingga terdapat gaya normal dasar wadah pada benda. Syarat benda tenggeam adalah massa jenis benda harus lebih besar daripada massa jenis fluida.	10
10.	**Terapung**: $\sum F = 0$ $F_a - w = 0$ $\rho_f g V_f = \rho_b g V_b$ $\rho_f V_f = \rho_b V_b$ *karena $V_f < V_b$ maka $\rho_f > \rho_b$ **Melayang**: $\sum F = 0$ $F_a - w = 0$ $F_a = w$ $\rho_f g V_f = \rho_b g V_b$ *karena $V_f = V_b$ maka: $\rho_f g = \rho_b g$ $\rho_f = \rho_b$	10

	Tenggelam: $\sum F = 0$ $F_a + N - w = 0$ $F_a + N = w$ $\rho_f g V_f + N = \rho_b g V_b$ $N = \rho_b g V_b - \rho_f g V_f$ *karena $V_f = V_b = V$, maka $N = Vg(\rho_b - \rho_f)$	
11.	Berat total kapal selam yang menentukan kapal akan mengapung atau melayang. kapal selam memiliki tangki pemberat yang terletak di antara lambung sebelah dalam dan lambung sebelah luar. Tangki ini dapat diisi oleh air atau udara. Udara lebih ringan dari pada air, sehingga dengan mengatur tangki pemberat berarti sama saja dengan mengatur berat total kapal. Hal ini sesuai dengan konsep gaya apung.	10
12.	karena konstruksi kapal tidak padat melainkan berisi ruang-ruang kosong yang berisi udara sehingga kerapatan kapal lebih kecil daripada kerapatan besi padat bahkan lebih kecil daripada air laut.	10
13.	Seperti halnya zat cair, udara (termasuk fluida) juga melakukan gaya apung pada benda. Gaya apung yang dilakukan udara pada benda sama dengan berat udara yang dipindahkan oleh benda. Agar sebuah balon udara dapat naik ke atas, maka kerapatan balon udara dibuat lebih kecil daripada kerapatan udara.	10
14.	kita dapat membedakan telur baru dan telur busuk dengan menjatuhkannya kedalam air segar. Telur baru akan tenggelam didalam air segar karena massa jenis rata-ratanya lebih besar daripada massa jenis air segar. Telur busuk akan mengapung didalam air segar karena kuning dan putih dari telur busuk mongering sehingga massa jenis rata-ratanya lebih kecil daripada massa jenis air segar.	10
15.	a.) benar Karena semakin dalam fluida pada suatu bejana maka besar tekanan hidrostatiknya juga semakin besar. b.) salah Pernyataan tersebut kurang tepat karena tekanan yang menyebar ke segala arah ding pada benda alami oleh zat cair. Sementara tekanan yang dialami oleh zat padat hanya	10

	kearah bawah (jika pada zat padat tidak diberikan gaya luar lain melainkan hanya gaya gravitasi) c.) salah Karena gaya apung pada benda tercelup tidak bergantung pada bentuk benda melainkan pada massa jenis benda tersebut. d.) benar Karena jika massa jenis benda lebih besar daei massa massa jenis air maka benda tersebut akan tenggelam.	

Lampiran 9

DAFTAR PRESENSI PESERTA UJI COBA SOAL

DAFTAR HADIR SISWA TES UJI COBA INSTRUMEN SOAL

Hari/Tanggal : Rabu, 26 Maret 2014
Kelas : XI IPA 1
Sekolah : SMA Negeri 1 Comal

No.	Nama Siswa	Tanda tangan
1.	Ratna Kurniawati	
2.	Shinta Meisyarani	
3.	Faradiba Polisiandani	
4.	Dyah Palupi	
5.	Ayu Ramadlan	
6.	Eni Rishani	
7.	Dian Risqillah	
8.	Yuni Larasati	
9.	~~Khun paya~~ Khunfayakun	
10.	ANDHIKA RIZKY PRAYOGA	
11.	Fahrur Rozi . I.	
12.	Irfan S.A.	
13.	AUSINDO DIMAS K.I.	
14.	Tri Pandriono	
15.	Aghnia RIZKI A.	
16.	Nur abdina Jamila	
17.	Sofrana Nurfitriana	
18.	Feni Arifiyah Risdiyanti	

19.	Septi Wijayarsih	
20.	MIFTAH ISTIQOMAH	
21.	Diana Pangestuti	
22.	Siti Mujizah	
23.	Raghib Azri Krisna	
24.	Faizi kholilullah	
25.	Anis Fadilah	
26.	Devi Anjani	
27.	Yani Eka Sunti	
28.	Widia Resmiyati	
29.	Baeti Ardilah	
30.	MARWINDA KHARIZA	
31.	Lindayani	
32.	Dwi Noviyanti	
33.	SRI MULYATI	
34.	IVA ROZIA	
35.	Siti Nuraminah	
36.	Weni Susilowati	
37.	Irma Fitra Yani	
38.	Nevi Ariyanti	
39.	Umi Ba'adah	
40.	Nur IMIFTA Khasna	
41.		

Pemalang, 26 Maret 2014

Mengetahui,
Guru Fisika,

Abdul Azis S.Pd
NIP. 197208272000031004

Observer,

Devi Suci Larasati
NIM. 4201410077

ANALISIS SOAL UJI COBA

No	Kode	Butir Soal ke-														
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
1	UC-6	5	7	5	9	6	6	8	9	9	1	7	8	8	8	10
2	UC-5	5	7	5	10	6	9	8	9	2	1	6	8	8	8	10
3	UC-7	6	7	5	9	5	9	8	9	6	1	6	7	6	8	10
4	UC-8	6	7	5	9	5	9	8	9	6	1	6	7	6	8	10
5	UC-2	6	7	5	10	7	9	8	9	1	2	5	7	7	10	3
6	UC-3	5	7	8	10	7	9	8	9	2	1	5	6	7	7	5
7	UC-20	5	5	5	1	5	9	8	9	6	1	6	7	10	7	10
8	UC-1	6	7	5	10	7	9	8	9	1	1	5	7	7	7	5
9	UC-4	9	7	5	10	5	9	8	9	1	1	5	6	7	7	5
10	UC-34	5	7	5	1	5	9	8	9	6	1	7	7	8	7	8
11	UC-27	6	7	5	1	5	7	8	9	3	1	6	7	7	7	8
12	UC-25	5	8	5	1	5	9	8	9	6	1	7	7	0	7	8
13	UC-19	1	5	5	1	5	9	8	9	6	1	6	6	6	8	9
14	UC-14	1	1	5	9	5	7	8	9	6	1	7	5	8	7	5
15	UC-29	1	8	5	8	5	0	8	9	6	1	7	7	5	7	7
16	UC-30	1	8	5	8	5	0	8	9	6	1	7	7	5	7	7
17	UC-32	2	7	5	1	5	9	8	9	6	1	7	7	0	7	10
18	UC-26	5	8	5	1	5	7	8	9	6	1	7	7	0	7	8
19	UC-33	2	7	5	1	7	9	8	9	6	1	7	7	0	7	8
20	UC-17	1	7	5	1	5	4	8	9	6	1	6	7	7	7	7
21	UC-21	2	5	4	1	5	9	8	9	6	1	0	7	8	7	9
22	UC-22	2	8	5	1	5	8	8	8	2	1	6	5	7	7	8
23	UC-23	2	8	5	1	5	8	8	8	2	1	6	5	7	7	8
24	UC-18	2	2	5	1	5	4	8	9	6	1	6	7	8	7	9
25	UC-31	2	7	5	1	5	9	8	9	4	1	7	7	0	7	8
26	UC-39	4	5	5	1	6	7	8	9	6	1	6	5	7	5	4

27	UC-38	0	5	5	1	5	0	8	9	6	1	3	8	9	7	8
28	UC-37	4	5	5	1	5	0	8	9	6	1	3	8	7	7	5
29	UC-15	4	0	5	9	5	0	8	9	6	1	6	7	6	7	0
30	UC-16	4	0	5	9	5	0	8	9	6	1	6	7	6	7	0
31	UC-28	0	7	5	1	5	0	8	9	5	1	6	5	9	7	5
32	UC-13	5	1	5	10	5	7	8	9	2	1	7	1	8	1	3
33	UC-11	4	7	5	1	7	7	4	7	2	1	3	6	7	6	2
34	UC-40	4	1	5	1	5	8	8	9	2	1	6	1	7	7	4
35	UC-24	2	1	5	1	6	8	0	8	2	1	6	5	7	7	7
36	UC-36	4	5	5	1	5	0	8	9	6	1	0	7	8	1	5
37	UC-35	5	5	5	1	5	0	8	9	6	1	0	7	8	1	3
38	UC-10	4	0	5	1	6	5	8	9	2	1	0	7	0	9	1
39	UC-9	4	7	5	1	6	5	0	0	2	1	0	7	7	6	2
40	UC-12	4	7	5	1	0	7	10	0	2	1	0	1	7	6	2
	$\sum X$	145	220	202	156	211	240	302	337	178	41	202	250	245	267	237
	$(\sum X)^2$	21025	48400	40804	24336	44521	57600	91204	113569	31684	1681	40804	62500	60025	71289	56169
	$\sum(X^2)$	683	1474	1030	1240	1161	1932	2420	2995	970	43	1242	1680	1803	1911	1740
Reliabilitas	σ^2	3,93	6,60	0,25	15,79	1,20	12,30	3,50	3,89	4,45	0,02	5,55	2,94	7,56	3,22	8,38
	$\sum\sigma b^2$	79,58	**α = 5% dan n = 31, maka r tabel = 0,355 , r hitung > r tabel maka soal tesnya reliabel**													
	$\sum\sigma_t^2$	166,48														
	r_{11}	0,56														
Validitas	r xy	0,318	0,412	0,173	0,535	0,326	0,446	0,349	0,531	0,210	0,188	0,610	0,392	0,044	0,445	0,649
	r tabel	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
	Kriteria	valid	valid	tidak valid	valid	valid	valid	valid	valid	tidak valid	tidak valid	valid	valid	valid	valid	valid
DP	XKA	4,15	6,70	5,15	5,55	5,50	7,40	8,00	9,00	4,85	1,05	6,25	6,85	5,60	7,40	7,43
	XKB	3,10	4,30	4,95	2,25	5,05	4,60	7,10	7,85	4,05	1,00	3,85	5,65	6,65	5,95	4,43
	DP	0,73	1,10	1,01	0,78	1,06	1,20	1,51	1,69	0,89	0,21	1,01	1,25	1,23	1,34	1,19
	kriteria	sangat baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik	cukup	sangat baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik

TK	P	0,36	0,55	0,51	0,39	0,53	0,60	0,76	0,84	0,45	0,10	0,51	0,63	0,61	0,67	0,59
	kriteria	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	mudah	mudah	sedang	sukar	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang
keterangan		dipakai	dipakai	dibuang	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dibuang	dibuang	dibuang	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai

Jadi yang dipakai dalam soal Pretest adalah nomor:

1, 2, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15

Lampiran 11

CONTOH PERHITUNGAN VALIDITAS

Untuk menghitung validitas soal menggunakan rumus korelasi *product moment* yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

dengan: r_{xy}= koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

X = Skor tiap butir soal

Y = skor total yang benar dari tiap subjek

N = banyaknya responden

Harga r_{XY} dibandingkan dengan harga r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%, jika harga $r_{XY} > r_{tabel}$ maka soal tersebut adalah soal yang valid.

Berikut ini perhitungan validitas soal pada butir nomor 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dapat dihitung dengan cara yang sama, dan dapat diperoleh hasil seperti pada tabel analisis data.

No	**Kode**	**X**	**Y**	**X^2**	**Y^2**	**XY**
1.	UC-6	5	106	25	11236	530
2.	UC-5	5	102	25	10404	510
3.	UC-7	6	102	36	10404	612
4.	UC-8	6	102	36	10404	612
5.	UC-2	6	96	36	9216	576
6.	UC-3	5	95,5	25	9120,25	477,5
7.	UC-20	5	94	25	8836	470
8.	UC-1	6	93,5	36	8742,25	561

9.	UC-4	9	93,5	81	8742,25	841,5
10.	UC-34	5	92,5	25	8556,25	462,5
11.	UC-27	6	86,5	36	7482,25	519
12.	UC-25	5	85,5	25	7310,25	427,5
13.	UC-19	1	84,5	1	7140,25	84,5
14.	UC-14	1	84	1	7056	84
15.	UC-29	1	84	1	7056	84
16.	UC-30	1	84	1	7056	84
17.	UC-32	2	84	4	7056	168
18.	UC-26	5	83,5	25	6972,25	417,5
19.	UC-33	2	83,5	4	6972,25	167
20.	UC-17	1	81	1	6561	81
21.	UC-21	2	80,5	4	6480,25	161
22.	UC-22	2	80,5	4	6480,25	161
23.	UC-23	2	80,5	4	6480,25	161
24.	UC-18	2	79,5	4	6320,25	159
25.	UC-31	2	79,5	4	6320,25	159
26.	UC-39	4	79	16	6241	316
27.	UC-38	0	74,5	0	5550,25	0
28.	UC-37	4	74	16	5476	296
29.	UC-15	4	73	16	5329	292
30.	UC-16	4	73	16	5329	292

31.	UC-28	0	73	0	5329	0
32.	UC-13	5	72,5	25	5256,25	362,5
33.	UC-11	4	69	16	4761	276
34.	UC-40	4	69	16	4761	276
35.	UC-24	2	65,5	4	4290,25	131
36.	UC-36	4	65	16	4225	260
37.	UC-35	5	63,5	25	4032,25	317,5
38.	UC-10	4	58	16	3364	232
39.	UC-9	4	53	16	2809	212
40.	UC-12	4	53	16	2809	212
jumlah		145	3233	683	267966,5	12045

$$r_{xy} = \frac{(40x12045) - (145x3233)}{\sqrt{\{(40x683) - (145)^2\}\{(40x267966) - (3233)^2\}}} = 0{,}318$$

Harga r_{tabel} = 0,312

Karena harga $r_{xy} > r_{tabel}$, maka butir soal nomor 1 tersebut valid.

Lampiran 12

CONTOH PERHITUNGAN RELIABILITAS

Rumus :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2}\right)$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 = varians total

n = banyaknya butir soal

Kriteria :

Jika harga $r_{11} > r_{tabel}$,maka butir soal yang diuji bersifat reliabel, r_{tabel} = 0,355

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal nomor 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dapat dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh hasil seperti pada tabel analisis data.

Berdasarkan tabel pada analisis ujicoba soal diperoleh :

$n = 15$; $\sigma_t^2 = 166{,}48$; $\sum \sigma_i^2 = 79{,}58$

$$r_{11} = \left(\frac{15}{15-1}\right)\left(1 - \frac{79{,}58}{166{,}48}\right)$$

$$r_{11} = \frac{15}{14}(1 - 0{,}478)$$

$$r_{11} = 0{,}55926$$

Karena hargar$_{11} > r_{tabel}$, maka instrumen reliabel.

Lampiran 13

CONTOH PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN SOAL

Rumus:

$$P = \frac{rata - rata}{skor\ maksimal\ tiap\ soal}$$

Tabel Kriteria Tingkat Kesukaran

Interval	Kriteria
0,00 ≤P ≤0,30	soal sukar
0,31 ≤ P ≤ 0,70	soal sedang
0,71 ≤P ≤ 1,00	soal mudah

Perhitungan:

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal nomor 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dapat dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh hasil seperti pada tabel analisis data.

$$P = \frac{3{,}625}{10} = 0{,}3625$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 termasuk dalam kategori sedang.

Lampiran 14

CONTOH PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA SOAL

Rumus:

$$DP = \frac{\bar{X}KA + \bar{X}KB}{skor\ maksimal}$$

Keterangan:

DP : daya pembeda

$\bar{X}KA$: rata-rata kelompok atas

$\bar{X}KB$: rata-rata kelompok bawah

Tabel Kriteria daya pembeda soal

Interval DP	Kriteria
$DP \geq 0{,}40$	Sangat Baik
$0{,}3 \leq DP \leq 0{,}39$	Baik
$0{,}20 \leq DP \leq 0{,}29$	Cukup
$DP \leq 0{,}19$	Jelek

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal nomor 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dapat dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh hasil seperti pada tabel analisis data.

$\bar{X}KA = 4{,}15$

$\bar{X}KB = 3{,}10$

Skor Maksimal = 10

$DP = \frac{4{,}15 + 3{,}10}{10} = 0{,}725$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 memiliki daya pembeda sangat baik.

Lampiran 15

LEMBAR UJI KELAYAKAN I

PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA PADA SISWA LINTAS FISIKA

Materi Pelajaran	: Fluida Statis
Sasaran	: Siswa SMA Negeri 3 Pekalongan kelas X Sosial
Judul Penelitian	: Penggunaan Media Simulasi Berbasis Teknologi Informasi dalam Pembelajaran Fisika pada Siswa Lintas Minat Fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan
Peneliti	: Devi Suci Larasati

A. Petunjuk Pengisian:

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu selaku ahli materi tentang kualitas materi pembelajaran yang disajikan dalam media pembelajaran.
2. Lembar validasi ini terdiri dari aspek isi materi, kebahasaan, penyajian, efek media terhadap strategi pembelajaran dan tampilan.
3. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas media pembelajaran fisika ini.
4. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya dapat memberikan tanda "√" untuk setiap pendapat pada kolom skala 1,3 atau 5.

   Skala penilaian:

   5 = sangat sesuai/baik

   3 = sesuai/baik

   1 = kurang sesuai/baik
5. Mohon untuk memberikan kesimpulan umum dari hasil penilaian terhadap media pembelajaran ini.

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No	Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian			Kritik/saran
			5	3	1	
KELAYAKAN ASPEK MATERI						
1.	Kesesuaian isi materi pembelajaran dengan Kompetensi Dasar (KD) dan Tujuan Pembelajaran.	Materi yang disajikan sesuai/relevan dengan Kompetensi Dasar dan Tujuan Pembelajaran.	√			
2.	Kebenaran konsep materi ditinjau dari aspek keilmuan.	Konsep dan definisi yang disajikan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang ilmu fisika.	√			
3.	Kejelasan topik pembelajaran.	Topik yang dibahas mudah dimengerti.		√		
4	Cakupan Materi.	Materi dasar tentang fluida statik telah tercakup secara keseluruhan dalam media pembelajaran.		√		
5	Keruntutan materi.	Meteri dasar fluida statik dibahas secara runtut.		√		
6	Keterkaitan contoh materi dengan kondisi	Contoh yang disajikan sesuai dan terkait		√		

	yang ada dilingkungan sekitar.	dengan kondisi yang ada di lingkungan sekitar.				
7	Kejelasan contoh.	Contoh peristiwa yang diasajikan dalam media pembelajaran jelas dan mendukung pemahaman siswa.		√		
8	Ketepatan materi dan latihan soal untuk mengembangkan kemandirian belajar.	Materi dan latihan yang disajikan mendukung kemandirian belajar bagi siswa lintas minat fisika.		√		
KELAYAKAN ASPEK KEBAHASAAN						
9.	Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran.	Petunjuk penggunaan media pembelajaran disampaikan dengan jelas.	√			
10.	Ketepatan istilah.	Istilah-istilah yang digunakan tepat dan sesuai dengan bidang fisika pada materi fluida statik.	√			
11.	Kemudahan memahami alur melalui penggunaan bahasa.	Penggunaan bahasa mendukung kemudahan memahami alur materi.	√			
12.	Kesantunan penggunaan bahasa.	Penggunaan bahasa yang tepat dan santun dan tidak mengurangi	√			

		nilai-nilai pendidikan.				
KELAYAKAN ASPEK PENYAJIAN						
13.	Dukungan media terhadap keaktifan siswa pada proses pembelajaran.	Penyajian materi mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran.		√		
14.	Penyajian gambar dan animasi.	Penyajian gambar dan animasi menarik dan proporsional.	√			
15.	Kejelasan alur cerita yang mendukung untuk memahami materi.	Alur tampilan yang disajikan mendukung kemudahan pengguna untuk memahami materi.		√		
KELAYAKAN ASPEK MEDIA TERHADAP STRATEGI PEMBELAJARAN						
16.	Kemudahan penggunaan.	Media pembelajaran mudah untuk digunakan dalam proses pembelajaran siswa baik secara mandiri maupun di dalam kelas.		√		
17.	Dukungan media bagi kemandirian belajar siswa.	Media pembelajaran mendukung siswa untuk dapat belajar mata pelajaran fisika secara mandiri.		√		
18.	Kemampuan media untuk meningkatkan motivasi siswa dalam	Media mampu meningkatkan motivasi siswa dalam		√		

	mempelajarai fisika.	mempelajari fisika.				
19.	Kemampuan media menambah pengetahuan.	Media meningkatkan pengetahuan siswa.	√			
20	Kemampuan media memperluas wawasan siswa.	Media mampu memperluas wawasan siswa dalam bidang fisika.	√			
KELAYAKAN ASPEK TAMPILAN MENYELURUH						
21.	Kemenarikan tampilan media pembelajaran.	Desain dan gambar pada media pembelajaran memberikan kesan positif sehingga mampu menarik minat pengguna.	√			
22.	Kemudahan dalam membaca teks/tulisan.	Teks dan tulisan mudah dibaca.		√		

Komentar secara keseluruhan mengenai media pembelajaran fisika ini:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Kesimpulan umum

Berdasarkan penilaian kelayakan materi, kebahasaan, penyajian, efek terhadap strategi pembelajaran dan tampilan menyeluruh, maka media pembelajaran fisika ini dinyatakan *):

1. Layak untuk selanjutnya digunakan dalam penelitian untuk pembelajaran fisika di SMA tanpa revisi.
2. Layak untuk selanjutnya digunakan dalam penelitian untuk pembelajaran fisika di SMA dengan revisi sesuai saran.
3. Tidak layak digunakan dalam penelitian.

*) pilih salah satu.

Semarang, Maret 2014

Validator,

Drs. M. Sukisno, M.Si

NIP. 194911151976031001

LEMBAR UJI KELAYAKAN II

PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA PADA SISWA LINTAS FISIKA

Materi Pelajaran	: Fluida Statis
Sasaran	: Siswa SMA Negeri 3 Pekalongan kelas X Sosial
Judul Penelitian	: Penggunaan Media Simulasi Berbasis Teknologi Informasi dalam Pembelajaran Fisika pada Siswa Lintas Minat Fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan
Peneliti	: Devi Suci Larasati

A. Petunjuk Pengisian:

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu selaku ahli materi tentang kualitas materi pembelajaran yang disajikan dalam media pembelajaran.
2. Lembar validasi ini terdiri dari aspek isi materi, kebahasaan, penyajian, efek media terhadap strategi pembelajaran dan tampilan.
3. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas media pembelajaran fisika ini.
4. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya dapat memberikan tanda "√" untuk setiap pendapat pada kolom skala 1,3 atau 5.

   Skala penilaian:

   5 = sangat sesuai/baik

   3 = sesuai/baik

   1 = kurang sesuai/baik
5. Mohon untuk memberikan kesimpulan umum dari hasil penilaian terhadap media pembelajaran ini.

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No	Indikator	Deskripsi	Skala Penilaian			Kritik/saran
			5	3	1	
KELAYAKAN ASPEK MATERI						
1.	Kesesuaian isi materi pembelajaran dengan Kompetensi Dasar (KD) dan Tujuan Pembelajaran.	Materi yang disajikan sesuai/relevan dengan Kompetensi Dasar dan Tujuan Pembelajaran.	√			
2.	Kebenaran konsep materi ditinjau dari aspek keilmuan.	Konsep dan definisi yang disajikan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang ilmu fisika.	√			
3.	Kejelasan topik pembelajaran.	Topik yang dibahas mudah dimengerti.		√		
4	Cakupan Materi.	Materi dasar tentang fluida statik telah tercakup secara keseluruhan dalam media pembelajaran.		√		
5	Keruntutan materi.	Meteri dasar fluida statik dibahas secara runtut.	√			
6	Keterkaitan contoh materi dengan kondisi	Contoh yang disajikan sesuai dan terkait		√		

	yang ada dilingkungan sekitar.	dengan kondisi yang ada di lingkungan sekitar.				
7	Kejelasan contoh.	Contoh peristiwa yang diasajikan dalam media pembelajaran jelas dan mendukung pemahaman siswa.	√			
8	Ketepatan materi dan latihan soal untuk mengembangkan kemandirian belajar.	Materi dan latihan yang disajikan mendukung kemandirian belajar bagi siswa lintas minat fisika.		√		
KELAYAKAN ASPEK KEBAHASAAN						
9.	Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran.	Petunjuk penggunaan media pembelajaran disampaikan dengan jelas.	√			
10.	Ketepatan istilah.	Istilah-istilah yang digunakan tepat dan sesuai dengan bidang fisika pada materi fluida statik.		√		
11.	Kemudahan memahami alur melalui penggunaan bahasa.	Penggunaan bahasa mendukung kemudahan memahami alur materi.		√		
12.	Kesantunan penggunaan bahasa.	Penggunaan bahasa yang tepat dan santun dan tidak mengurangi	√			

		nilai-nilai pendidikan.				
KELAYAKAN ASPEK PENYAJIAN						
13.	Dukungan media terhadap keaktifan siswa pada proses pembelajaran.	Penyajian materi mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran.	√			
14.	Penyajian gambar dan animasi.	Penyajian gambar dan animasi menarik dan proporsional.	√			
15.	Kejelasan alur cerita yang mendukung untuk memahami materi.	Alur tampilan yang disajikan mendukung kemudahan pengguna untuk memahami materi.		√		
KELAYAKAN ASPEK MEDIA TERHADAP STRATEGI PEMBELAJARAN						
16.	Kemudahan penggunaan.	Media pembelajaran mudah untuk digunakan dalam proses pembelajaran siswa baik secara mandiri maupun di dalam kelas.		√		
17.	Dukungan media bagi kemandirian belajar siswa.	Media pembelajaran mendukung siswa untuk dapat belajar mata pelajaran fisika secara mandiri.		√		
18.	Kemampuan media untuk meningkatkan motivasi siswa dalam	Media mampu meningkatkan motivasi siswa dalam		√		

	mempelajarai fisika.	mempelajari fisika.				
19.	Kemampuan media menambah pengetahuan.	Media meningkatkan pengetahuan siswa.		√		
20	Kemampuan media memperluas wawasan siswa.	Media mampu memperluas wawasan siswa dalam bidang fisika.		√		
KELAYAKAN ASPEK TAMPILAN MENYELURUH						
21.	Kemenarikan tampilan media pembelajaran	Desain dan gambar pada media pembelajaran memberikan kesan positif sehingga mampu menarik minat pengguna.	√			
22.	Kemudahan dalam membaca teks/tulisan	Teks dan tulisan mudah dibaca.	√			

Komentar secara keseluruhan mengenai media pembelajaran fisika ini:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Kesimpulan umum

Berdasarkan penilaian kelayakan materi, kebahasaan, penyajian, efek terhadap strategi pembelajaran dan tampilan menyeluruh, maka media pembelajaran fisika ini dinyatakan *):

1. Layak untuk selanjutnya digunakan dalam penelitian untuk pembelajaran fisika di SMA tanpa revisi.
2. Layak untuk selanjutnya digunakan dalam penelitian untuk pembelajaran fisika di SMA dengan revisi sesuai saran.
3. Tidak layak digunakan dalam penelitian.

*) pilih salah satu.

Semarang, Maret 2014
Validator,

Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd
NIP. 196012191985032002

Lampiran 16

NILAI SEMESTER GANJIL

KELAS X

No	X Sosial 1	pengetahuan	sikap	X Sosial 2	pengetahuan	sikap	X Sosial 3	Pengetahuan	sikap
1	A-1	77	76	B-1	78	76	C-1	79	73
2	A-2	82	77	B-2	82	77	C-2	84	75
3	A-3	78	76	B-3	78	77	C-3	82	73
4	A-4	76	76	B-4	77	74	C-4	84	73
5	A-5	87	76	B-5	80	76	C-5	79	73
6	A-6	76	75	B-6	90	79	C-6	76	73
7	A-7	76	76	B-7	80	78	C-7	76	75
8	A-8	86	77	B-8	77	76	C-8	79	73
9	A-9	79	78	B-9	82	77	C-9	90	78
10	A-10	80	78	B-10	76	79	C-10	78	74
11	A-11	85	77	B-11	84	77	C-11	77	78
12	A-12	81	77	B-12	82	77	C-12	76	73
13	A-13	76	76	B-13	77	77	C-13	80	73
14	A-14	77	77	B-14	77	74	C-14	77	73
15	A-15	85	76	B-15	82	76	C-15	85	78
16	A-16	82	77	B-16	70	75	C-16	76	73
17	A-17	82	76	B-17	79	78	C-17	78	78
18	A-18	77	76	B-18	76	77	C-18	82	73
19	A-19	77	76	B-19	76	77	C-19	76	73
20	A-20	77	76	B-20	78	77	C-20	95	78
21	A-21	79	78	B-21	76	77	C-21	78	73
22	A-22	80	79	B-22	76	77	C-22	86	73
23	A-23	85	79	B-23	76	77	C-23	82	75
24	A-24	86	79	B-24	80	77	C-24	78	73
25	A-25	80	75	B-25	82	78	C-25	76	73
26	A-26	80	79	B-26	85	77	C-26	77	73
27	A-27	81	76	B-27	76	77	C-27	84	73
28				B-28	84	77	C-28	76	73
29				B-29	76	77			
30				B-30	81	77			
Rata-rata		80,26	76,81		79,10	76,83		80,21	74,14

Lampiran 17

UJI HOMOGENITAS

Hipotesis

H_0 : $\sigma^2{}_1 = \sigma^2{}_2 = \sigma^2{}_3 \ldots \sigma^2{}_9$

H_1 : $\sigma^2{}_1 \neq \sigma^2{}_2 \neq \sigma^2{}_3 \ldots \sigma^2{}_9$

Rumus yang digunakan untuk Uji Barlett:

$$\chi^2 = (\ln 10)\{B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2\}$$

dengan $$s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

Ktiteria:

H_0 diterima jika x^2 hitung $< x^2(1-\alpha)(k-1)$

Perhitungan uji homogenitas aspek pengetahuan:

sampel	dk	$\frac{1}{dk}$	$S_i{}^2$	log si^2	dk(log si^2)	S^2	Log S^2	B	X^2
X sos 1	26	0,04	12,43	1,09	28,46	13,05	1,12	91,48	0,44
X sos 2	29	0,03	14,85	0,17	33,98				
X sos 3	27	0,04	11,71	1,07	28,85				
jumlah	82	0,11	38,99	2,33	91,29				

Dari tabel dipeoleh $\chi^2{}_{\text{tabel}} = 3{,}84$ dengan dk = k-1= 3-1 = 2 dan $\alpha = 5\%$

Karena $\chi^2{}_{\text{hitung}} < \chi^2{}_{\text{tabel}} \Leftrightarrow 0{,}44 < 5{,}99$ maka H_0 diterima, artinya kedua sampel memiliki varians yang sama/homogen.

Perhitungan uji homogenitas aspek sikap:

sampel	dk	$\frac{1}{dk}$	$S_i{}^2$	log si^2	dk(log si^2)	S^2	Log S^2	B	X^2
X sos 1	26	0,04	1,46	0,17	4,31	1,34	0,13	10,54	0,18
X sos 2	29	0,03	1,25	0,10	2,78				
X sos 3	27	0,04	1,33	0,12	3,37				
jumlah	82	0,11	4,04	0,39	10,46				

Dari tabel dipeoleh $\chi^2{}_{\text{tabel}} = 3{,}84$ dengan dk = k-1= 3-1 = 2 dan $\alpha = 5\%$

Karena $\chi^2{}_{\text{hitung}} < \chi^2{}_{\text{tabel}} \Leftrightarrow 0{,}18 < 5{,}99$ maka H_0 diterima, artinya kedua sampel memiliki varians yang sama/homogen.

Lampiran 18

UJI NORMALITAS DATA SEMESTER GANJIL KELAS EKSPERIMEN

Uji Lilliefors

Hipotesis

H_0 : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

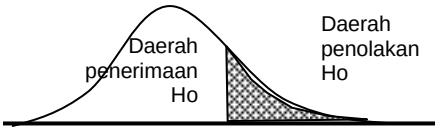
H_1 : Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

L =$|F(z_i) - S(z_i)|$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika $L_{hitung} \leq L_{tabel}$



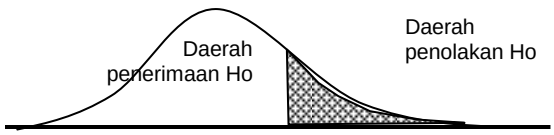
Perhitungan uji normalitas aspek pengetahuan:

no	xi	xi-X	z	F(zi)	S(zi)	|F(zi)-S(zi)|
1	70	-9,10	-2,36	0,0091	0,0333	0,024
2	76	-3,10	-0,80	0,2119	0,0667	0,145
3	76	-3,10	-0,80	0,2119	0,0667	0,145
4	76	-3,10	-0,80	0,2119	0,0667	0,145
5	76	-3,10	-0,80	0,2119	0,0667	0,145
6	76	-3,10	-0,80	0,2119	0,0667	0,145
7	76	-3,10	-0,80	0,2119	0,0667	0,145
8	76	-3,10	-0,80	0,2119	0,0667	0,145
9	76	-3,10	-0,80	0,2119	0,0667	0,145
10	77	-2,10	-0,54	0,2946	0,3333	0,039
11	77	-2,10	-0,54	0,2946	0,3333	0,039
12	77	-2,10	-0,54	0,2946	0,3333	0,039
13	77	-2,10	-0,54	0,2946	0,3333	0,039
14	78	-1,10	-0,29	0,3859	0,4667	0,081
15	78	-1,10	-0,29	0,3859	0,4667	0,081
16	78	-1,10	-0,29	0,3859	0,4667	0,081

17	79	-0,10	-0,03	0,488	0,5667	0,079
18	80	0,90	0,23	0,591	0,6000	0,009
19	80	0,90	0,23	0,591	0,6000	0,009
20	80	0,90	0,23	0,591	0,6000	0,009
21	81	1,90	0,49	0,6879	0,7000	0,012
22	82	2,90	0,75	0,7734	0,7333	0,040
23	82	2,90	0,75	0,7734	0,7333	0,040
24	82	2,90	0,75	0,7734	0,7333	0,040
25	82	2,90	0,75	0,7734	0,7333	0,040
26	82	2,90	0,75	0,7734	0,7333	0,040
27	84	4,90	1,27	0,898	0,9000	0,002
28	84	4,90	1,27	0,898	0,9000	0,002
29	85	5,90	1,53	0,937	0,9667	0,030
30	90	10,90	2,83	0,9977	1,0000	0,002

Untuk α = 5%, diperoleh $L_{tabel} = 0{,}161$

Sedangkan $L_{hitung} = 0{,}145$



0,145 0,161

Karena $L_{hitung} < L_{tabel} \Leftrightarrow 0{,}078 < 0{,}161$ maka H_0 diterima.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

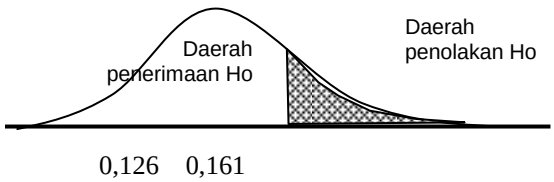
Perhitungan uji normalitas aspek sikap:

no	xi	xi-X	z	F(zi)	S(zi)	|F(zi)-S(zi)|
1	74	-2,83	-2,54	0,0055	0,0333	0,028
2	74	-2,83	-2,54	0,0055	0,0333	0,028
3	75	-1,83	-1,64	0,0505	0,1000	0,050
4	76	-0,83	-0,75	0,2266	0,1333	0,093
5	76	-0,83	-0,75	0,2266	0,1333	0,093
6	76	-0,83	-0,75	0,2266	0,1333	0,093
7	76	-0,83	-0,75	0,2266	0,1333	0,093
8	77	0,17	0,15	0,5596	0,4333	0,126

9	77	0,17	0,15	0,5596	0,4333	0,126
10	77	0,17	0,15	0,5596	0,4333	0,126
11	77	0,17	0,15	0,5596	0,4333	0,126
12	77	0,17	0,15	0,5596	0,4333	0,126
13	77	0,17	0,15	0,5596	0,4333	0,126
14	77	0,17	0,15	0,5596	0,4333	0,126
15	77	0,17	0,15	0,5596	0,4333	0,126
16	77	0,17	0,15	0,5596	0,4333	0,126
17	77	0,17	0,15	0,5596	0,4333	0,126
18	77	0,17	0,15	0,5596	0,4333	0,126
19	77	0,17	0,15	0,5596	0,4333	0,126
20	77	0,17	0,15	0,5596	0,4333	0,126
21	77	0,17	0,15	0,5596	0,4333	0,126
22	77	0,17	0,15	0,5596	0,4333	0,126
23	77	0,17	0,15	0,5596	0,4333	0,126
24	77	0,17	0,15	0,5596	0,4333	0,126
25	77	0,17	0,15	0,5596	0,4333	0,126
26	78	1,17	1,04	0,8508	0,8667	0,016
27	78	1,17	1,04	0,8508	0,8667	0,016
28	78	1,17	1,04	0,8508	0,8667	0,016
29	79	2,17	1,94	0,8508	0,8667	0,016
30	79	2,17	1,94	0,8508	0,8667	0,016

Untuk α = 5%, diperoleh $L_{tabel} = 0{,}161$

Sedangkan $L_{hitung} = 0{,}126$



Karena $L_{hitung} < L_{tabel} \Leftrightarrow 0{,}126 < 0{,}161$ maka H_0 diterima.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Lampiran 19

UJI NORMALITAS DATA SEMESTER GANJIL KELAS KONTROL

Uji Lilliefors

Hipotesis

H_0 : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

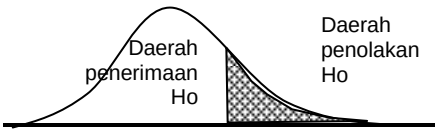
H_1 : Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

L $= |F(z_i) - S(z_i)|$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika $L_{hitung} \leq L_{tabel}$



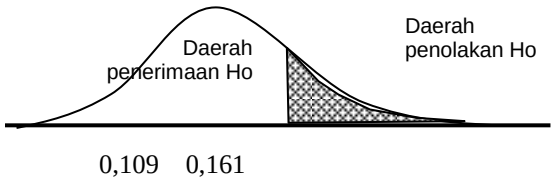
Perhitungan uji normalitas aspek pengetahuan:

no	xi	xi-X	z	F(zi)	S(zi)	|F(zi)-S(zi)|
1	76	-4,26	-1,21	0,1131	0,0370	0,076
2	76	-4,26	-1,21	0,1131	0,0370	0,076
3	76	-4,26	-1,21	0,1131	0,0370	0,076
4	76	-4,26	-1,21	0,1131	0,0370	0,076
5	77	-3,26	-0,92	0,1788	0,1852	0,006
6	77	-3,26	-0,92	0,1788	0,1852	0,006
7	77	-3,26	-0,92	0,1788	0,1852	0,006
8	77	-3,26	-0,92	0,1788	0,1852	0,006
9	77	-3,26	-0,92	0,1788	0,1852	0,006
10	78	-2,26	-0,64	0,2611	0,3704	0,109
11	79	-1,26	-0,36	0,3594	0,4074	0,048
12	79	-1,26	-0,36	0,3594	0,4074	0,048

13	80	-0,26	-0,07	0,4721	0,4815	0,009
14	80	-0,26	-0,07	0,4721	0,5185	0,046
15	80	-0,26	-0,07	0,4721	0,5556	0,083
16	80	-0,26	-0,07	0,4721	0,5556	0,083
17	81	0,74	0,21	0,5832	0,6296	0,046
18	81	0,74	0,21	0,5832	0,6296	0,046
19	82	1,74	0,49	0,6879	0,7037	0,016
20	82	1,74	0,49	0,6879	0,7037	0,016
21	82	1,74	0,49	0,6879	0,7037	0,016
22	85	4,74	1,34	0,9099	0,8148	0,095
23	85	4,74	1,34	0,9099	0,8148	0,095
24	85	4,74	1,34	0,9099	0,8889	0,021
25	86	5,74	1,63	0,9484	0,9259	0,022
26	86	5,74	1,63	0,9484	0,9259	0,022
27	87	6,74	1,91	0,9719	1,0000	0,028

Untuk α = 5%, diperoleh $L_{tabel} = 0{,}161$

Sedangkan $L_{hitung} = 0{,}109$



Karena $L_{hitung} < L_{tabel} \Leftrightarrow 0{,}109 < 0{,}161$ maka H_0 diterima.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

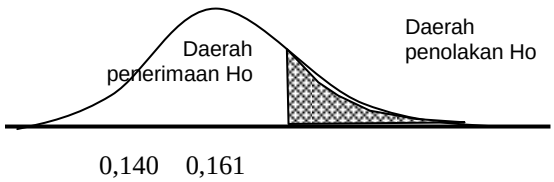
Perhitungan uji normalitas aspek sikap:

no	xi	xi-X	z	F(zi)	S(zi)	|F(zi)-S(zi)|
1	75	-1,81	-1,50	0,0668	0,0370	0,030
2	75	-1,81	-1,50	0,0668	0,0370	0,030
3	76	-0,81	-0,67	0,2514	0,1111	0,140
4	76	-0,81	-0,67	0,2514	0,1111	0,140
5	76	-0,81	-0,67	0,2514	0,1111	0,140
6	76	-0,81	-0,67	0,2514	0,1111	0,140
7	76	-0,81	-0,67	0,2514	0,1111	0,140
8	76	-0,81	-0,67	0,2514	0,1111	0,140

9	76	-0,81	-0,67	0,2514	0,1111	0,140
10	76	-0,81	-0,67	0,2514	0,1111	0,140
11	76	-0,81	-0,67	0,2514	0,1111	0,140
12	76	-0,81	-0,67	0,2514	0,1111	0,140
13	76	-0,81	-0,67	0,2514	0,1111	0,140
14	76	-0,81	-0,67	0,2514	0,1111	0,140
15	77	0,19	0,15	0,5596	0,5556	0,004
16	77	0,19	0,15	0,5596	0,5556	0,004
17	77	0,19	0,15	0,5596	0,5556	0,004
18	77	0,19	0,15	0,5596	0,5556	0,004
19	77	0,19	0,15	0,5596	0,5556	0,004
20	77	0,19	0,15	0,5596	0,5556	0,004
21	78	1,19	0,98	0,8365	0,7778	0,059
22	78	1,19	0,98	0,8365	0,7778	0,059
23	78	1,19	0,98	0,8365	0,7778	0,059
24	79	2,19	1,81	0,9649	0,8889	0,076
25	79	2,19	1,81	0,9649	0,8889	0,076
26	79	2,19	1,81	0,9649	0,8889	0,076
27	79	2,19	1,81	0,9649	0,8889	0,076
X	76.81				L hitung	0,140
s	1.21				L tabel	0,161
ket	karena L hitung < L tabel maka sampel terdistribsi normal					

Untuk α = 5%, diperoleh $L_{tabel} = 0{,}161$

Sedangkan $L_{hitung} = 0{,}140$



Karena $L_{hitung} < L_{tabel} \Leftrightarrow 0{,}140 < 0{,}161$ maka H_0 diterima.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Lampiran 20

DAFTAR KELOMPOK SISWA KELAS EKSPERIMEN

Kelompok 1

1. (E-01)
2. (E-10)
3. (E-16)
4. (E-22)
5. (E-30)

Kelompok 2

1. (E-02)
2. (E-03)
3. (E-11)
4. (E-18)
5. (E-24)

Kelompok 3

1. (E-04)
2. (E-05)
3. (E-12)
4. (E-19)
5. (E-26)

Kelompok 4

1. (E-06)
2. (E-08)
3. (E-14)
4. (E-20)
5. (E-27)

Kelompok 5

1. (E-07)
2. (E-13)
3. (E-17)
4. (E-23)
5. (E-28)

Kelompok 6

1. (E-09)
2. (E-15)
3. (E-21)
4. (E-25)
5. (E-29)

Lampiran 21

DAFTAR KELOMPOK SISWA KELAS KONTROL

Kelompok 1

1. (K-04)
2. (K-11)
3. (K-19)
4. (K-23)

Kelompok 2

1. (K-01)
2. (K-05)
3. (K-12)
4. (K-25)

Kelompok 3

1. (K-06)
2. (K-10)
3. (K-16)
4. (K-27)

Kelompok 4

1. (K-07)
2. (K-13)
3. (K -17)
4. (K-24)
5. (K-26)

Kelompok 5

1. (K-02)
2. (K-08)
3. (K-14)
4. (K-18)
5. (K-22)

Kelompok 6

1. (K-03)
2. (K-09)
3. (K-15)
4. (K-20)
5. (K-21)

Lampiran 22

KISI-KISI SOAL *POSTTEST*

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 3 Pekalongan
Kelas/Semester	: X/2
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Fluida Statis
Waktu	: 90 menit

Kompetensi Inti SMA kelas X

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

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

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

Kompetensi Dasar

1.1 Menyadari Kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan dan berdiskusi.

3.7 Menerapkan hukum-hukum pada fluida static dalam kehidupan sehari-hari.

4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.

4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan.

Materi	**Indikator**	**Nomor butir soal**						**jumlah**
		C1	**C2**	**C3**	**C4**	**C5**	**C6**	
Tekanan Hidrostatik Hukum Pascal Hukum Archimedes	Menjelaskan konsep tekanan hidrostatik					3 11b		2
	Menjelaskan hukum Pascal.	6			5			2
	Mengaitkan tekanan hidrostatik dan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.			1 2 4 11a				4
	Menjelaskan hukum Archimedes.	7						1
	Menjelaskan konsep terapung, melayang dan tenggelam.					11d		1
	Mengaitkan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.			8 9 10		11c		4

Keterangan:

C1 = Mengingat

C2 = Memahami

C3 = Menerapkan

C4 = Menganalisis

C5 = Mengevaluasi

C6 = Menciptakan

Lampiran 23

POSTTEST

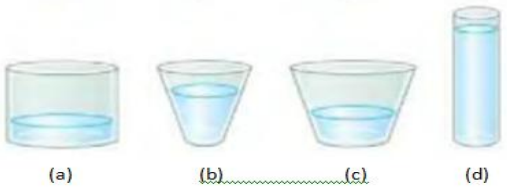
Mata Pelajaran : Fisika
Materi pelajaran : Fluida Statis
Waktu : 90 menit

Petunjuk Umum:

1. Kerjakan soal pada lembar jawaban yang tersedia
2. Tulis nama, kelas dan nomor absen pada sudut kanan atas lembar jawab.
3. Berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
4. Kerjakan soal yang dianggap paling mudah terlebih dahulu.

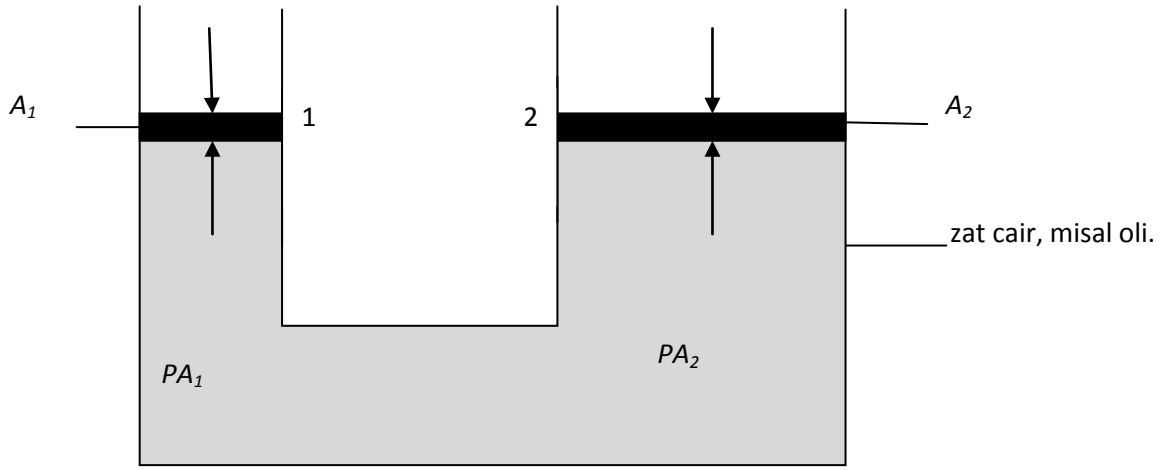
Kerjakan soal essay dibawah ini dengan benar!

1. Pernahkah kalian mengamati sebuah bendungan air? Pada bendungan air, lapisan paling bawah dibuat paling lebar. Mengapa bias demikian? Jelaskan!
2. Sebuah tong plastik yang dengan kedalaman 75 cm memiliki lima buah lubang yang tersusun secara vertikal dengan ketinggian yang berbeda. Jika tong tersebut diisi dengan air penuh, mengapa ketika semua lubang pancuran dibuka secara bersamaan air pada lubang yang paling bawah memancar paling jauh bila dibandingkan dengan pancuran yang paling atas? Jelaskan!
3. Gambar (i) merupakan bejana dengan bentuk yang berbeda satu sama lain. Jika keempat bejana diisi dengan air dengan volume yang sama, dasar pada wadah yang manakah yang memiliki tekanan paling besar? Jelaskan!



Gambar (i)

4. Pompa hidrolik merupakan salah satu aplikasi dari sistem hidrolik yang memanfaatkan tekanan fluida sebagai sumber tenaga yang mengubah tenaga mekanis menjadi tenaga hidrolik. Berdasarkan hukum pada fluida statik, hukum apakah yang berlaku pada pompa hidrolik? Jelaskan sistem kerjanya?



Gambar ii Prinsip kerja sebuah dongkrak hidrolik

5. Perhatikan gambar (ii). Apabila kedua permukaan pada dongkrak hidrolik dibuat sama besarnya, apakah yang akan terjadi?
6. Blaise Pascal adalah salah seorang fisikawan yang telah menemukan tentang salah satu hukum dasar pada fluida statik tentang tekanan hidrostatik. Sebutkan bunyi hukum Pascal!
7. Archimedes adalah seorang fisikawan dari kebangsaan Yunani yang berhasil menemukan konsep kondisi suatu benda dalam zat cair. Sebutkan bunyi hukum Archimedes!
8. Sepotong besi akan tenggelam dalam air, tetapi kapal yang terbuat dari besi tidak tenggelam. Mengapa demikian?
9. Mengapa balon udara dibuat ringan atau kerapatannya dibuat lebih kecil daripada kerapatan udara.?
10. Bagaimana cara membedakan antara telur baru dan telur busuk?
11. Nyatakan benar atau salah pada pernyataan berikut! Jelaskan!
    a. Besar tekanan hidrostatik bergantung pada kedalaman fluida pada suatu bejana.

b. Tekanan pada zat cair dan zat padat menyebar kesegala arah.
c. Gaya apung pada benda tercelup tergantung pada bentuk benda.
d. Jika massa jenis sebuah benda lebih besar daripada massa jenis air, benda tidak dapat terapung di permukaan air.

Lampiran 24

KUNCI JAWABAN *POSTTEST*

No.	Jawaban	Skor
1.	karena lapisan paling bawah dari bendungan berperan menahan tekanan dari lapisan atasnya (air yang tertampung dalam bendungan dianggap terdiri dari lapisan-lapisan). Semakin luas permukaan terbawah bendungan dimana gaya bekerja maka tekanan yang akan dialami semakin kecil (tekanan pada permukaan berbanding terbalik dengan luasan permukaan).	10
2.	Zat cair didalam suatu wadah dianggap terdiri dari lapisan-lapisan, mulai dari lapisan terbawah sampai teratas pada permukaan zat cair. Setiap bagian lapisan mengalami gaya gravitasi yang arahnya ke bawah, sehingga setiap lapisan menekan (mengadakan tekanan) pada lapisan yang ada dibawahnya. Hal ini mengakibatkan lapisan terbawah mendapat tekanan paling besar sehingga lubang pancuran terbawah akan memancarkan air terjauh daripada lubang-lubang diatasnya.	10
3.	Ditinjau dari bentuk wadah pada gambar, maka tekanan paling besar akan dialami pada gambar (b) karena pada gambar tersebut luasan dasar wadahnya paling kecil daripada ketiga gambar yang lain.	10
4.	Pada pompa hidrolik berlaku hukum Pascal. Sistem kerja dari pompa hidrolik yaitu dengan memberikan gaya yang kecil pada pengisap (piston) berdiameter (luas penampang) kecil maka akan diperoleh gaya yang besar pada pengisap berdiameter besar.	10
5.	Apabila luas kedua permukaan pada pompa hidrolik sama besar, maka gaya yang akan diperoleh juga sama sehingga kerja dari pompa hidrolik kurang efisien.	10
6.	Tekanan yang diadakan dari luar kepada zat cair yang ada didalam ruangan tertutup akan diteruskan leh zat cair kesegala arah dengan sama rata.	10
7.	Berat total kapal selam yang menentukan kapal akan mengapung atau melayang. kapal selam memiliki tangki pemberat yang terletak di antara lambung sebelah dalam dan lambung sebelah luar. Tangki ini dapat diisi oleh air atau udara. Udara lebih ringan dari pada air, sehingga dengan mengatur tangki pemberat berarti sama saja dengan mengatur berat total kapal. Hal ini sesuai dengan konsep gaya apung.	10
8.	karena konstruksi kapal tidak padat melainkan berisi ruang-ruang kosong yang berisi udara sehingga kerapatan kapal lebih kecil daripada kerapatan besi padat bahkan lebih	10

	kecil daripada air laut.	
9.	Seperti halnya zat cair, udara (termasuk fluida) juga melakukan gaya apung pada benda. Gaya apung yang dilakukan udara pada benda sama dengan berat udara yang dipindahkan oleh benda. Agar sebuah balon udara dapat naik ke atas, maka kerapatan balon udara dibuat lebih kecil daripada kerapatan udara.	10
10.	kita dapat membedakan telur baru dan telur busuk dengan menjatuhkannya kedalam air segar. Telur baru akan tenggelam didalam air segar karena massa jenis rata-ratanya lebih besar daripada massa jenis air segar. Telur busuk akan mengapung didalam air segar karena kuning dan putih dari telur busuk mongering sehingga massa jenis rata-ratanya lebih kecil daripada massa jenis air segar.	10
11.	a.) benar Karena semakin dalam fluida pada suatu bejana maka besar tekanan hidrostatiknya juga semakin besar. b.) salah Pernyataan tersebut kurang tepat karena tekanan yang menyebar ke segala arah ding pada benda alami oleh zat cair. Sementara tekanan yang dialami oleh zat padat hanya kearah bawah (jika pada zat padat tidak diberikan gaya luar lain melainkan hanya gaya gravitasi) c.) salah Karena gaya apung pada benda tercelup tidak bergantung pada bentuk benda melainkan pada massa jenis benda tersebut. d.) benar Karena jika massa jenis benda lebih besar daei massa massa jenis air maka benda tersebut akan tenggelam.	10

Lampiran 25

DAFTAR NILAI *POSTEST*

Kelas Eksperimen		
No	Kode Siswa	Nilai (x_i)
1	E 01	84
2	E 02	88
3	E 03	84
4	E 04	82
5	E 05	86
6	E 06	95
7	E 07	86
8	E 08	80
9	E 09	88
10	E 10	78
11	E 11	88
12	E 12	88
13	E 13	84
14	E 14	80
15	E 15	87
16	E 16	78
17	E 17	86
18	E 18	84
19	E 19	82
20	E 20	84
21	E 21	82
22	E 22	84
23	E 23	80
24	E 24	84
25	E 25	90
26	E 26	89
27	E 27	80
28	E 28	88
29	E 29	80
30	E 30	87
$\sum$	=	2536
n_1	=	30
$\overline{x_1}$	=	84,53

Kelas Kontrol		
No	Kode Siswa	Nilai (x_i)
1	K 01	81
2	K 02	81
3	K 03	89
4	K 04	84
5	K 05	84
6	K 06	79
7	K 07	80
8	K 08	81
9	K 09	83
10	K 10	85
11	K 11	80
12	K 12	78
13	K 13	78
14	K 14	80
15	K 15	79
16	K 16	80
17	K 17	79
18	K 18	79
19	K 19	84
20	K 20	70
21	K 21	76
22	K 22	76
23	K 23	84
24	K 24	80
25	K 25	79
26	K 26	80
27	K 27	80
$\sum$	=	2169
n_2	=	27
$\overline{x_2}$	=	80,33

Nilai Tertinggi	=	95
Nilai Terendah	=	78

Nilai Tertinggi	=	89
Nilai Terendah	=	70

Lampiran 26

ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP KELAS EKSPERIMEN

No	KODE	Nilai	Pemahaman Konsep	Kriteria
1	E-01	84	84%	Sangat paham
2	E-02	88	88%	Sangat paham
3	E-03	84	84%	Sangat paham
4	E-04	82	82%	Sangat paham
5	E-05	86	86%	Sangat paham
6	E-06	95	95%	Sangat paham
7	E-07	86	86%	Sangat paham
8	E-08	80	80%	Sangat paham
9	E-09	88	88%	Sangat paham
10	E-10	78	78%	paham
11	E-11	88	88%	Sangat paham
12	E-12	88	88%	Sangat paham
13	E-13	84	84%	Sangat paham
14	E-14	80	80%	Sangat paham
15	E-15	87	87%	Sangat paham
16	E-16	78	78%	Paham
17	E-17	86	86%	Sangat paham
18	E-18	84	84%	Sangat paham
19	E-19	82	82%	Sangat paham
20	E-20	84	84%	Sangat paham
21	E-21	82	82%	Sangat paham
22	E-22	84	84%	Sangat paham
23	E-23	80	80%	Paham
24	E-24	84	84%	Sangat paham
25	E-25	90	90%	Sangat paham
26	E-26	89	89%	Sangat paham
27	E-27	80	80%	Paham
28	E-28	88	88%	Sangat paham
29	E-29	80	80%	Paham
30	E-30	87	87%	Paham
Rata-rata		84,53	84,53%	Sangat paham

Lampiran 27

ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP KELAS KONTROL

No	KODE	Nilai	Pemahaman Konsep	Kriteria
1	K-01	81	81%	Sangat paham
2	K-02	81	81%	Sangat paham
3	K-03	89	89%	Sangat paham
4	K-04	84	84%	Sangat paham
5	K-05	84	84%	Sangat paham
6	K-06	79	79%	Paham
7	K-07	80	80%	Paham
8	K-08	81	81%	Sangat paham
9	K-09	83	83%	Sangat paham
10	K-10	85	85%	Sangat paham
11	K-11	80	80%	Paham
12	K-12	78	78%	Paham
13	K-13	78	78%	Paham
14	K-14	80	80%	Paham
15	K-15	79	79%	Paham
16	K-16	80	80%	Paham
17	K-17	79	79%	Paham
18	K-18	79	79%	Paham
19	K-19	84	84%	Sangat paham
20	K-20	70	70%	Paham
21	K-21	76	76%	Paham
22	K-22	76	76%	Paham
23	K-23	84	84%	Sangat paham
24	K-24	80	80%	Paham
25	K-25	79	79%	Paham
26	K-26	80	80%	Paham
27	K-27	80	80%	Paham
Rata-rata		80,33	80,33%	Paham

Lampiran 28

ANALISIS PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP KELAS EKSPERIMEN

No	kode	skor		gain	keterangan
		Pre test	*post test*		
1	E-01	78	84	0,3	Sedang
2	E-02	82	88	0,3	Sedang
3	E-03	78	84	0,3	Sedang
4	E-04	77	82	0,2	Rendah
5	E-05	80	86	0,3	Sedang
6	E-06	90	95	0,5	Sedang
7	E-07	80	86	0,3	Sedang
8	E-08	77	80	0,1	Rendah
9	E-09	82	88	0,3	Sedang
10	E-10	76	78	0,1	Rendah
11	E-11	84	88	0,3	Sedang
12	E-12	82	88	0,3	Sedang
13	E-13	77	84	0,3	Sedang
14	E-14	77	80	0,1	Rendah
15	E-15	82	87	0,3	Redang
16	E-16	70	78	0,3	Sedang
17	E-17	79	86	0,3	Sedang
18	E-18	76	84	0,3	Sedang
19	E-19	76	82	0,3	Sedang
20	E-20	78	84	0,3	Sedang
21	E-21	76	82	0,3	Sedang
22	E-22	76	84	0,3	Sedang
23	E-23	76	80	0,2	Sedang
24	E-24	80	84	0,2	Rendah
25	E-25	82	90	0,4	Sedang
26	E-26	85	89	0,3	Sedang
27	E-27	76	80	0,2	Rendah
28	E-28	84	88	0,3	Sedang
29	E-29	76	80	0,2	Rendah
30	E-30	81	87	0,3	Sedang
Jumlah		2373	2536		
Rata-rata		79,10	84,53	0,3	Sedang

Lampiran 29

ANALISIS PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP KELAS KONTROL

No	kode	skor		gain	keterangan
		Pre test	*post test*		
1	K-01	77	81	0,2	Rendah
2	K-02	82	81	-0,1	Rendah
3	K-03	78	89	0,5	Sedang
4	K-04	76	84	0,3	Sedang
5	K-05	87	84	-0,2	Rendah
6	K-06	76	79	0,1	Rendah
7	K-07	76	80	0,2	Rendah
8	K-08	86	81	-0,4	Rendah
9	K-09	79	83	0,2	Rendah
10	K-10	80	85	0,3	Sedang
11	K-11	85	80	-0,3	Rendah
12	K-12	81	78	-0,2	Rendah
13	K-13	76	78	0,1	Rendah
14	K-14	77	80	0,1	Rendah
15	K-15	85	79	-0,4	Rendah
16	K-16	82	80	-0,1	Rendah
17	K-17	82	79	-0,2	Rendah
18	K-18	77	79	0,1	Rendah
19	K-19	77	84	0,3	Sedang
20	K-20	77	70	-0,3	Rendah
21	K-21	79	76	-0,1	Rendah
22	K-22	80	76	-0,2	Rendah
23	K-23	85	84	-0,1	Rendah
24	K-24	86	80	-0,4	Rendah
25	K-25	80	79	-0,1	Rendah
26	K-26	80	80	0,0	Rendah
27	K-27	81	80	-0,1	Rendah
Jumlah		2167	2169		
Rata-rata		80,26	80,33	0,004	Rendah

Lampiran 30

UJI SIGNIFIKANSI PENINGKATAN RATA-RATA

PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP

Hipotesis:

H_0 = Tidak terdapat perbedaan peningkatan pemahaman konsep yang signifikan dalam pengunaan media simulasi dengan hanya penggunaan bahan ajar buku dalam pemebelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

H_a = Terdapat perbedaan peningkatan pemahaman konsep yang signifikan dalam pengunaan media simulasi dengan hanya penggunaan bahan ajar buku dalam pemebelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

Rumus:

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

H_0 ditolak apabila $t > t_{(1-a)(n1+n2-2)}$

Sumber variasi	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Rata-rata raport (M)	79,10	80,26
Rata-rata posttest (M)	84,53	80,33
Peningkatan rata-rata	5,43	0,07
Jumlah varians	15,43	12,46
Jumlah siswa (N)	30	27

Tabel perhitungan:

No	Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
	Pretest (X_1)	*Posttest* (X_2)	$X = \|X_2-X_1\|$	X^2	*Pretest* (Y_1)	*Posttest* (Y_2)	$Y = \|Y_2-Y_1\|$	Y^2
1	78	84	6	36	77	81	4	16
2	82	88	6	36	82	81	1	1

3	78	84	6	36	78	89	11	121
4	77	82	5	25	76	84	8	64
5	80	86	6	36	87	84	3	9
6	90	95	5	25	76	79	3	9
7	80	86	6	36	76	80	4	16
8	77	80	3	9	86	81	5	25
9	82	88	6	36	79	83	4	16
10	76	78	2	4	80	85	5	25
11	84	88	4	16	85	80	5	25
12	82	88	6	36	81	78	3	9
13	77	84	7	49	76	78	2	4
14	77	80	3	9	77	80	3	9
15	82	87	5	25	85	79	6	36
16	70	78	8	64	82	80	2	4
17	79	86	7	49	82	79	3	9
18	76	84	8	64	77	79	2	4
19	76	82	6	36	77	84	7	49
20	78	84	6	36	77	70	7	49
21	76	82	6	36	79	76	3	9
22	76	84	8	64	80	76	4	16
23	76	80	4	16	85	84	1	1
24	80	84	4	16	86	80	6	36
25	82	90	8	64	80	79	1	1
26	85	89	4	16	80	80	0	0
27	76	80	4	16	81	80	1	1
28	84	88	4	16				
29	76	80	4	16				
30	81	87	6	36				
jumlah	2373	2536	163	959	2167	2169	104	564
Rata-rata	79,10	84,53	5,43	31,97	80,26	80,33	3,85	20,89

$M_x = 5{,}43$

$M_y = 3{,}85$

$$\sum x^2 = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N} = 959 - \frac{(163)^2}{30} = 73{,}37$$

$$\sum y = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N} = 564 - \frac{(104)^2}{27} = 163{,}41$$

$$t = \frac{5{,}43 - 3{,}85}{\sqrt{\left(\frac{73{,}37+163{,}41}{30+27-2}\right)\left(\frac{1}{30}+\frac{1}{27}\right)}} = \frac{1{,}58}{0{,}55} = 2{,}87$$

Pada α = 5% dengan dk = 30 + 27 – 2 = 55 diperoleh $t_{(0,95)(55)}$ = 2,00

Karena $t_{hitung} > t_{(0,95)(55)}$ maka t_{hitung} berada pada daerah penolakan H_0 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan rata-rata pemahaman konsep yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

LEMBAR OBSERVASI KEAKTIFAN BELAJAR SISWA KELAS EKSPERIMEN

NO	KODE	Pertemuan I									NILAI	Pertemuan II									NILAI	Pertemuan III									NILAI	NILAI AKHIR
		a	b	c	d	A	B	C	D	E		a	b	c	d	A	B	C	D	E		a	b	c	d	A	B	C	D	E		
1	E-01	3	3	3	4	4	3	3	3	3	81	4	4	4	4	4	4	4	3	4	97	4	4	3	4	4	4	4	3	4	94	91
2	E-02	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	3	3	4	4	3	3	3	3	3	81	3	3	3	4	3	3	3	3	4	81	79
3	E-03	3	3	3	4	4	3	3	3	3	81	4	4	4	4	4	4	4	3	4	97	4	4	3	4	4	4	4	3	4	94	91
4	E-04	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	3	3	4	4	3	3	3	3	3	81	3	3	3	4	3	3	3	3	4	81	79
5	E-05	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	3	3	4	4	3	3	3	3	3	81	3	3	3	4	3	3	3	3	4	81	79
6	E-06	3	3	3	4	4	3	4	3	3	83	4	4	4	4	4	4	3	3	4	94	4	4	3	4	4	4	4	3	4	94	91
7	E-07	3	3	3	4	4	3	3	3	3	81	4	4	4	4	4	4	4	3	4	97	4	4	3	4	4	4	4	3	4	94	91
8	E-08	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	3	3	4	4	3	3	3	3	3	81	3	3	3	4	3	3	3	3	4	81	79
9	E-09	3	3	3	4	4	3	4	3	3	83	4	4	4	4	4	4	4	3	4	97	4	4	3	4	4	4	3	3	4	92	91
10	E-10	3	3	3	4	4	3	3	3	3	81	4	4	4	4	4	4	4	3	4	97	4	4	3	4	4	4	4	3	4	94	91
11	E-11	3	3	3	4	4	3	3	3	3	81	4	4	4	4	4	4	4	3	4	97	4	4	3	4	4	4	4	3	4	94	91
12	E-12	3	3	3	3	3	3	4	3	3	78	3	3	3	4	3	3	3	3	3	78	3	3	3	4	3	3	3	3	4	81	79
13	E-13	3	3	3	4	4	3	3	3	3	81	4	4	4	4	4	4	4	3	4	97	4	4	3	4	4	4	4	3	4	94	91
14	E-14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	3	3	4	4	3	3	3	3	3	81	3	3	3	4	3	3	3	3	4	81	79
15	E-15	3	3	3	4	4	3	4	3	3	83	4	4	4	4	4	4	4	3	4	97	4	4	3	4	4	3	4	3	4	92	91
16	E-16	3	3	3	4	4	3	3	3	3	81	4	4	4	4	4	4	4	3	4	97	4	4	3	4	4	4	4	3	4	94	91
17	E-17	3	3	3	4	4	3	4	3	3	83	4	4	4	4	4	4	4	3	4	97	4	4	3	4	3	4	4	3	4	92	91
18	E-18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	3	3	4	4	3	3	3	3	3	81	3	3	3	4	3	3	3	3	4	81	79
19	E-19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	3	3	3	4	3	3	3	3	3	78	3	3	3	4	3	3	4	3	4	83	79
20	E-20	3	3	3	3	3	3	4	3	3	78	3	3	3	4	3	3	3	3	3	78	3	3	3	4	3	3	3	3	4	81	79
21	E-21	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	3	3	4	4	3	3	3	3	3	81	3	3	3	4	3	3	3	3	4	81	79
22	E-22	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	3	3	4	4	3	3	3	3	3	81	3	3	3	4	3	3	3	3	4	81	79
23	E-23	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	3	3	4	4	3	3	3	3	3	81	3	3	3	4	3	3	3	3	4	81	79
24	E-24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	3	3	4	4	3	3	3	3	3	81	3	3	3	4	3	3	3	3	4	81	79
25	E-25	3	3	3	4	4	3	4	3	3	83	4	4	4	4	4	4	4	3	4	97	4	4	3	4	4	4	3	3	4	92	91

26	E-26	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	3	3	4	4	3	3	3	3	3	81	3	3	3	4	3	3	3	3	4	81	79
27	E-27	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	3	3	4	4	3	3	3	3	3	81	3	3	3	4	3	3	3	3	4	81	79
28	E-28	3	3	3	4	4	3	4	3	3	83	4	4	4	4	4	4	4	3	4	97	4	4	3	4	4	3	4	3	4	92	91
29	E-29	3	3	3	4	4	3	4	3	3	83	4	4	4	4	4	4	4	3	4	97	4	4	3	4	4	3	4	3	4	92	91
30	E-30	3	3	3	3	3	3	4	3	3	78	3	3	3	4	3	3	3	3	3	78	3	3	3	4	3	3	3	3	4	81	79
Rata-rata																																84.60
Kriteria																																Sangat aktif
S																																6.09
VAR																																37.08
MAX																																91
MIN																																79

Keterangan:

a = memformulasikan materi

b = mengusulkan ide baru

c = menggabungkan konsep

d = berani bereksperimen

A = mengajukan pertanyaan

B = merevisi konsep yang salah

C = merencanakan strategi

D = mengkritik suatu pernyataan

E = mengevaluasi keputusan

Kriteria Penilaian

80% $\leq P \leq$ 100%	= sangat aktif
70% $\leq P \leq$ 79%	= aktif
60% $\leq P \leq$ 69%	= cukup aktif
P < 60%	= kurang aktif

LEMBAR OBSERVASI KEAKTIFAN BELAJAR SISWA KELAS KONTROL

NO	KODE	Pertemuan I									NILAI	Pertemuan II									NILAI	Pertemuan III									NILAI	NILAI AKHIR
		a	b	c	d	A	B	C	D	E		a	b	c	d	A	B	C	D	E		a	b	c	d	A	B	C	D	E		
1	K-01	4	2	3	3	4	4	3	3	3	81	3	2	3	3	4	4	4	3	3	81	3	2	3	3	4	4	3	3	3	78	80
2	K-02	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	3	3	3	4	4	3	3	3	81	79
3	K-03	3	3	3	3	4	4	3	3	3	81	3	3	3	3	4	4	3	3	3	81	3	3	3	3	4	4	3	3	3	81	81
4	K-04	3	3	3	3	4	4	3	3	3	81	3	3	3	3	4	4	3	3	3	81	3	3	3	3	4	4	3	3	3	81	81
5	K-05	3	3	3	3	4	4	3	3	3	81	3	3	3	3	4	4	3	3	3	81	3	3	3	3	4	4	3	3	3	81	81
6	K-06	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	2	3	3	3	3	3	3	3	72	76
7	K-07	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	2	3	3	3	3	3	3	3	72	76
8	K-08	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	2	3	3	3	3	3	3	3	72	76
9	K-09	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	2	3	3	3	3	3	3	3	72	76
10	K-10	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	2	3	3	3	3	3	3	3	72	76
11	K-11	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	2	3	3	3	3	3	3	3	72	76
12	K-12	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	2	3	3	3	3	3	3	3	72	76
13	K-13	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	2	3	3	3	3	3	3	3	72	76
14	K-14	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	2	3	3	3	3	3	3	3	72	76
15	K-15	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	2	3	3	3	3	3	3	3	72	76
16	K-16	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	2	3	3	3	3	3	3	3	72	76
17	K-17	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	2	3	3	3	3	3	3	3	72	76
18	K-18	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	2	3	3	3	3	3	3	3	72	76
19	K-19	3	2	3	3	4	4	3	4	3	81	3	2	3	3	4	4	4	4	3	83	3	3	3	3	4	4	3	4	3	83	82
20	K-20	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	2	3	3	3	3	3	3	3	72	76
21	K-21	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	2	3	3	3	3	3	3	3	72	76
22	K-22	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	2	3	3	3	3	3	3	3	72	76
23	K-23	3	2	3	3	4	4	3	3	4	81	3	2	3	3	4	4	4	3	4	83	3	3	3	3	4	4	3	3	4	83	82

24	K-24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	76
25	K-25	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	2	3	3	3	3	3	3	3	72	76
26	K-26	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	2	3	3	3	3	3	3	3	72	76
27	K-27	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	3	3	3	4	3	3	3	3	78	3	2	3	3	3	3	3	3	3	72	76
Rata-rata																																77.26
Kriteria																																Aktif
S																																2.23
VAR																																4.97
MAX																																82
MIN																																76

Keterangan:
a = memformulasikan materi
b = mengusulkan ide baru
c = menggabungkan konsep
d = berani bereksperimen
A = mengajukan pertanyaan
B = merevisi konsep yang salah
C = merencanakan strategi
D = mengkritik suatu pernyataan
E = mengevaluasi keputusan

Kriteria Penilaian

80% $\leq P \leq$ 100%	= sangat aktif
70% $\leq P \leq$ 79%	= aktif
60% $\leq P \leq$ 69%	= cukup aktif
P < 60%	= kurang aktif

Lampiran 33

ANALISIS KEAKTIFAN BELAJAR SISWA KELAS EKSPERIMEN

No	KODE	Nilai	Pemahaman Konsep	Kriteria
1	E-01	91	91%	Sangat aktif
2	E-02	79	79%	Ktif
3	E-03	91	91%	Sangat aktif
4	E-04	79	79%	Aktif
5	E-05	79	79%	Aktif
6	E-06	91	91%	Sangat aktif
7	E-07	91	91%	Sangat aktif
8	E-08	79	79%	Aktif
9	E-09	91	91%	Sangat aktif
10	E-10	91	91%	Sangat aktif
11	E-11	91	91%	Sangat aktif
12	E-12	79	79%	Aktif
13	E-13	91	91%	Sangat aktif
14	E-14	79	79%	Aktif
15	E-15	91	91%	Sangat aktif
16	E-16	91	91%	Sangat aktif
17	E-17	91	91%	Sangat aktif
18	E-18	79	79%	Aktif
19	E-19	79	79%	Aktif
20	E-20	79	79%	Aktif
21	E-21	79	79%	Aktif
22	E-22	79	79%	Aktif
23	E-23	79	79%	Aktif
24	E-24	79	79%	Aktif
25	E-25	91	91%	Sangat aktif
26	E-26	79	79%	Aktif
27	E-27	79	79%	Aktif
28	E-28	91	91%	Sangat aktif
29	E-29	91	91%	Sangat aktif
30	E-30	79	79%	Aktif
Rata-rata		84,60	84,60%	Sangat aktif

Lampiran 34

ANALISIS KEAKTIFAN BELAJAR SISWA KELAS KONTROL

No	KODE	Nilai	Pemahaman Konsep	Kriteria
1	K-01	80	80%	Aktif
2	K-02	79	79%	Aktif
3	K-03	81	81%	Sangat aktif
4	K-04	81	81%	Sangat aktif
5	K-05	81	81%	Sangat aktif
6	K-06	76	76%	Aktif
7	K-07	76	76%	Aktif
8	K-08	76	76%	Aktif
9	K-09	76	76%	Aktif
10	K-10	76	76%	Aktif
11	K-11	76	76%	Aktif
12	K-12	76	76%	Aktif
13	K-13	76	76%	Aktif
14	K-14	76	76%	Aktif
15	K-15	76	76%	Aktif
16	K-16	76	76%	Aktif
17	K-17	76	76%	Aktif
18	K-18	76	76%	Aktif
19	K-19	82	82%	Aktif
20	K-20	76	76%	Aktif
21	K-21	76	76%	Aktif
22	K-22	76	76%	Aktif
23	K-23	82	82%	Sangat aktif
24	K-24	76	76%	Aktif
25	K-25	76	76%	Aktif
26	K-26	76	76%	Aktif
27	K-27	76	76%	Aktif
Rata-rata		77,26	77,26%	Aktif

Lampiran 35

ANALISIS PENINGKATAN KEAKTIFAN BELAJAR SISWA

KELAS EKSPERIMEN

No	kode	skor		gain	keterangan
		post test	*pretest*		
1	E-01	91	76	0,625	sedang
2	E-02	79	77	0,087	rendah
3	E-03	91	77	0,609	sedang
4	E-04	79	74	0,192	rendah
5	E-05	79	76	0,125	rendah
6	E-06	91	79	0,571	sedang
7	E-07	91	78	0,591	sedang
8	E-08	79	76	0,125	rendah
9	E-09	91	77	0,609	sedang
10	E-10	91	79	0,571	sedang
11	E-11	91	77	0,609	sedang
12	E-12	79	77	0,087	rendah
13	E-13	91	77	0,609	sedang
14	E-14	79	74	0,192	rendah
15	E-15	91	76	0,625	sedang
16	E-16	91	75	0,640	sedang
17	E-17	91	78	0591	sedang
18	E-18	79	77	0,087	rendah
19	E-19	79	77	0,087	rendah
20	E-20	79	77	0,087	rendah
21	E-21	79	77	0,087	rendah
22	E-22	79	77	0,087	rendah
23	E-23	79	77	0,087	rendah
24	E-24	79	77	0,087	rendah
25	E-25	91	78	0,591	sedang
26	E-26	79	77	0,087	rendah
27	E-27	79	77	0,087	rendah
28	E-28	91	77	0,609	sedang
29	E-29	91	77	0,609	sedang
30	E-30	79	77	0,087	rendah
Jumlah		2538	2305		
Rata-rata		84,60	76,83	0,335	sedang

Lampiran 36

ANALISIS PENINGKATAN KEAKTIFAN BELAJAR SISWA

KELAS KONTROL

No	kode	skor		gain	keterangan
		post test	*pretest*		
1	K-01	80	76	0,167	rendah
2	K-02	79	77	0,087	rendah
3	K-03	81	76	0,208	rendah
4	K-04	81	76	0,208	rendah
5	K-05	81	76	0,208	rendah
6	K-06	76	75	0,040	rendah
7	K-07	76	76	0,000	rendah
8	K-08	76	77	-0,043	rendah
9	K-09	76	78	-0,091	rendah
10	K-10	76	78	-0,091	rendah
11	K-11	76	77	-0,043	rendah
12	K-12	76	77	-0,043	rendah
13	K-13	76	76	0,000	rendah
14	K-14	76	77	-0,043	rendah
15	K-15	76	76	0,000	rendah
16	K-16	76	77	-0,043	rendah
17	K-17	76	76	0,000	rendah
18	K-18	76	76	0,000	rendah
19	K-19	82	76	0,250	rendah
20	K-20	76	76	0,000	rendah
21	K-21	76	78	-0,091	rendah
22	K-22	76	79	-0,143	rendah
23	K-23	82	79	0,143	rendah
24	K-24	76	79	-0,143	rendah
25	K-25	76	75	0,040	rendah
26	K-26	76	79	-0,143	rendah
27	K-27	76	76	0,000	rendah
Jumlah		2086	2074		
Rata-rata		77,26	76,81	0,019	rendah

Lampiran 37

UJI SIGNIFIKANSI PENINGKATAN RATA-RATA

KEAKTIFAN BEALAJAR SISWA

Hipotesis:

H_0 = Tidak terdapat perbedaan peningkatan keaktifan belajar siswa yang signifikan dalam pengunaan media simulasi dengan hanya penggunaan bahan ajar buku dalam pemebelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

H_a = Terdapat perbedaan peningkatan keaktifan belajar siswa yang signifikan dalam pengunaan media simulasi dengan hanya penggunaan bahan ajar buku dalam pemebelajaran fisika pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

Rumus:

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

H_0 ditolak apabila $t > t_{(1-a)(n1+n2-2)}$

Sumber variasi	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Rata-rata raport (M)	76,83	76,81
Rata-rata posttest (M)	84,60	77,26
Peningkatan rata-rata	7,77	0,45
Jumlah varians	37,08	4,97
Jumlah siswa (N)	30	27

Tabel perhitungan:

No	Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
	Pretest (X_1)	*Posttest* (X_2)	X = $\|X_2-X_1\|$	X^2	*Pretest* (Y_1)	*Posttest* (Y_2)	Y = $\|Y_2-Y_1\|$	Y^2
1	76	91	15	225	76	80	4	16
2	77	79	2	4	77	79	2	4
3	77	91	14	196	76	81	5	25
4	74	79	5	25	76	81	5	25
5	76	79	3	9	76	81	5	25
6	79	91	12	144	75	76	1	1
7	78	91	13	169	76	76	0	0
8	76	79	3	9	77	76	1	1
9	77	91	14	196	78	76	2	4
10	79	91	12	144	78	76	2	4
11	77	91	14	196	77	76	1	1
12	77	79	2	4	77	76	1	1
13	77	91	14	196	76	76	0	0
14	74	79	5	25	77	76	1	1
15	76	91	15	225	76	76	0	0
16	75	91	16	256	77	76	1	1
17	78	91	13	169	76	76	0	0
18	77	79	2	4	76	76	0	0
19	77	79	2	4	76	82	6	36
20	77	79	2	4	76	76	0	0
21	77	79	2	4	78	76	2	4
22	77	79	2	4	79	76	3	9
23	77	79	2	4	79	82	3	9
24	77	79	2	4	79	76	3	9
25	78	91	13	169	75	76	1	1
26	77	79	2	4	79	76	3	9
27	77	79	2	4	76	76	0	0
28	77	91	14	196				
29	77	91	14	196				
30	77	79	2	4				
jumlah	2305	2538	233	2793	2074	2086	52	186
rata2	76,83	84,60	7,77	93,10	76,81	77,26	1,93	6,89

$M_x = 7{,}77$

$$M_y = 1{,}93$$

$$\sum x^2 = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N} = 2793 - \frac{(233)^2}{30} = 983{,}37$$

$$\sum y = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N} = 186 - \frac{(52)^2}{27} = 85{,}85$$

$$t = \frac{7{,}77 - 1{,}93}{\sqrt{\left(\frac{983{,}37+85{,}85}{30+27-2}\right)\left(\frac{1}{30}+\frac{1}{27}\right)}} = \frac{5{,}84}{1{,}17} = 4{,}99$$

Pada α = 5% dengan dk = 30 + 27 – 2 = 55 diperoleh $t_{(0,95)(55)}$ = 2,00.

Karena $t_{hitung} > t_{(0,95)(55)}$ maka t_{hitung} berada pada daerah penolakan H_0 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan rata-rata keaktifan belajar siswa yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Lampiran 38

UJI NORMALITAS DATA *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN

Uji Lilliefors

Hipotesis

H_0 : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

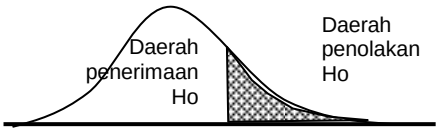
H_1 : Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

L = $|F(z_i) - S(z_i)|$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika $L_{hitung} \leq L_{tabel}$



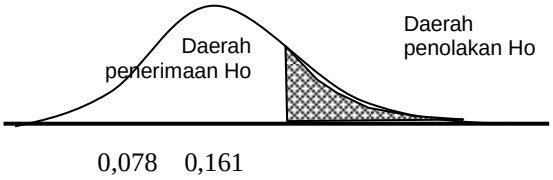
Perhitungan uji normalitas *posttest*:

no	xi	xi-X	z	F(zi)	S(zi)	|F(zi)-S(zi)|
1	78	-6,53	-1,66	0,0485	0,0333	0,0152
2	78	-6,53	-1,66	0,0485	0,0333	0,0152
3	80	-4,53	-1,15	0,1251	0,1000	0,0251
4	80	-4,53	-1,15	0,1251	0,1000	0,0251
5	80	-4,53	-1,15	0,1251	0,1000	0,0251
6	80	-4,53	-1,15	0,1251	0,1000	0,0251
7	80	-4,53	-1,15	0,1251	0,1000	0,0251
8	82	-2,53	-0,64	0,2611	0,2667	0,0056
9	82	-2,53	-0,64	0,2611	0,2667	0,0056
10	82	-2,53	-0,64	0,2611	0,2667	0,0056
11	84	-0,53	-0,14	0,4443	0,3667	0,0776
12	84	-0,53	-0,14	0,4443	0,3667	0,0776
13	84	-0,53	-0,14	0,4443	0,3667	0,0776
14	84	-0,53	-0,14	0,4443	0,3667	0,0776
15	84	-0,53	-0,14	0,4443	0,3667	0,0776
16	84	-0,53	-0,14	0,4443	0,3667	0,0776
17	84	-0,53	-0,14	0,4443	0,3667	0,0776
18	86	1,47	0,37	0,6443	0,6000	0,0443

19	86	1,47	0,37	0,6443	0,6000	0,0443
20	86	1,47	0,37	0,6443	0,6000	0,0443
21	87	2,47	0,63	0,7357	0,7000	0,0357
22	87	2,47	0,63	0,7357	0,7778	0,0421
23	88	3,47	0,88	0,8106	0,7778	0,0328
24	88	3,47	0,88	0,8106	0,7778	0,0328
25	88	3,47	0,88	0,8106	0,7778	0,0328
26	88	3,47	0,88	0,8106	0,7778	0,0328
27	88	3,47	0,88	0,8106	0,7778	0,0328
28	89	4,47	1,14	0,8729	0,9333	0,0604
29	90	5,47	1,39	0,9177	0,9667	0,0490
30	95	10,47	2,66	0,9961	1	0,0039

Untuk α = 5%, diperoleh $L_{tabel} = 0{,}161$

Sedangkan $L_{hitung} = 0{,}078$



Karena $L_{hitung} < L_{tabel} \Leftrightarrow 0{,}078 < 0{,}161$ maka H_0 diterima.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Lampiran 39

UJI NORMALITAS DATA *POSTTEST* KELAS KONTROL

Uji Lilliefors

Hipotesis

H_0 : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

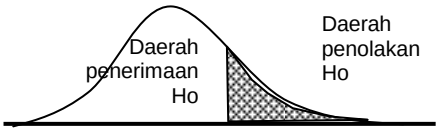
H_1 : Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

L = $|F(z_i) - S(z_i)|$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika $L_{hitung} \leq L_{tabel}$



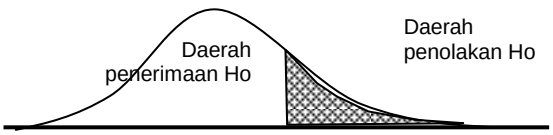
Perhitungan uji normalitas *posttest*:

no	xi	xi-X	z	F(zi)	S(zi)	|F(zi)-S(zi)|
1	70	-10,33	-2,93	0,0017	0,0370	0,0353
2	76	-4,33	-1,23	0,1093	0,0741	0,0352
3	76	-4,33	-1,23	0,1093	0,0741	0,0352
4	78	-2,33	-0,66	0,2546	0,1481	0,1065
5	78	-2,33	-0,66	0,2546	0,1481	0,1065
6	79	-1,33	-0,38	0,3520	0,2222	0,1298
7	79	-1,33	-0,38	0,3520	0,2222	0,1298
8	79	-1,33	-0,38	0,3520	0,2222	0,1298
9	79	-1,33	-0,38	0,3520	0,2222	0,1298
10	79	-1,33	-0,38	0,3520	0,2222	0,1298
11	80	-0,33	-0,09	0,4641	0,4074	0,0567
12	80	-0,33	-0,09	0,4641	0,4074	0,0567
13	80	-0,33	-0,09	0,4641	0,4074	0,0567
14	80	-0,33	-0,09	0,4641	0,4074	0,0567
15	80	-0,33	-0,09	0,4641	0,4074	0,0567
16	80	-0,33	-0,09	0,4641	0,4074	0,0567

17	80	-0,33	-0,09	0,4641	0,4074	0,0567
18	81	0,67	0,19	0,5754	0,6667	0,0913
19	81	0,67	0,19	0,5754	0,6667	0,0913
20	81	0,67	0,19	0,5754	0,6667	0,0913
21	83	2,67	0,76	0,7764	0,7778	0,0014
22	84	3,67	1,04	0,8508	0,8148	0,0360
23	84	3,67	1,04	0,8508	0,8148	0,0360
24	84	3,67	1,04	0,8508	0,8148	0,0360
25	84	3,67	1,04	0,8508	0,8148	0,0360
26	85	4,67	1,32	0,9066	0,9630	0,0564
27	89	8,67	2,46	0,9931	1,0000	0,0069

Untuk α = 5%, diperoleh $L_{tabel} = 0{,}161$

Sedangkan $L_{hitung} = 0{,}129$



0,129 0,161

Karena $L_{hitung} < L_{tabel} \Leftrightarrow 0{,}129 < 0{,}161$ maka H_0 diterima.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Lampiran 40

UJI NORMALITAS DATA KEAKTIFAN BELAJAR SISWA

KELAS EKSPERIMEN

Uji Lilliefors

Hipotesis

H_0 : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

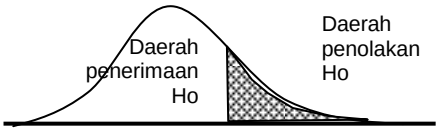
H_1 : Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

L =$|F(z_i) - S(z_i)|$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika $L_{hitung} \leq L_{tabel}$



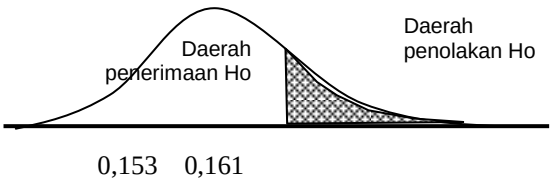
Perhitungan uji normalitas aspek sikap:

no	xi	xi-X	z	F(zi)	S(zi)	|F(zi)-S(zi)|
1	79	-5,60	-0,92	0,1788	0,0333	0,1455
2	79	-5,60	-0,92	0,1788	0,0333	0,1455
3	79	-5,60	-0,92	0,1788	0,0333	0,1455
4	79	-5,60	-0,92	0,1788	0,0333	0,1455
5	79	-5,60	-0,92	0,1788	0,0333	0,1455
6	79	-5,60	-0,92	0,1788	0,0333	0,1455
7	79	-5,60	-0,92	0,1788	0,0333	0,1455
8	79	-5,60	-0,92	0,1788	0,0333	0,1455
9	79	-5,60	-0,92	0,1788	0,0333	0,1455
10	79	-5,60	-0,92	0,1788	0,0333	0,1455
11	79	-5,60	-0,92	0,1788	0,0333	0,1455
12	79	-5,60	-0,92	0,1788	0,0333	0,1455
13	79	-5,60	-0,92	0,1788	0,0333	0,1455
14	79	-5,60	-0,92	0,1788	0,0333	0,1455
15	79	-5,60	-0,92	0,1788	0,0333	0,1455
16	79	-5,60	-0,92	0,1788	0,0333	0,1455
17	91	6,40	1,05	0,8531	0,7000	0,1531

18	91	6,40	1,05	0,8531	0,7000	0,1531
19	91	6,40	1,05	0,8531	0,7000	0,1531
20	91	6,40	1,05	0,8531	0,7000	0,1531
21	91	6,40	1,05	0,8531	0,7000	0,1531
22	91	6,40	1,05	0,8531	0,7000	0,1531
23	91	6,40	1,05	0,8531	0,7000	0,1531
24	91	6,40	1,05	0,8531	0,7000	0,1531
25	91	6,40	1,05	0,8531	0,7000	0,1531
26	91	6,40	1,05	0,8531	0,7000	0,1531
27	91	6,40	1,05	0,8531	0,7000	0,1531
28	91	6,40	1,05	0,8531	0,7000	0,1531
29	91	6,40	1,05	0,8531	0,7000	0,1531
30	91	6,40	1,05	0,8531	0,7000	0,1531

Untuk α = 5%, diperoleh $L_{tabel} = 0{,}161$

Sedangkan $L_{hitung} = 0{,}153$



Karena $L_{hitung} < L_{tabel} \Leftrightarrow 0{,}153 < 0{,}161$ maka H_0 diterima.Jadi, dapat disimpulkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Lampiran 41

UJI NORMALITAS DATA KEAKTIFAN BELAJAR SISWA

KELAS KONTROL

Uji Lilliefors

Hipotesis

H_0 : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

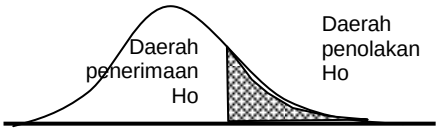
H_1 : Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

L =$|F(z_i) - S(z_i)|$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika $L_{hitung} \leq L_{tabel}$



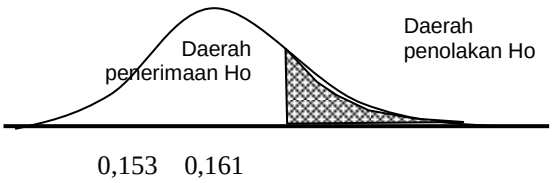
Perhitungan uji normalitas aspek sikap:

no	xi	xi-X	z	F(zi)	S(zi)	|F(zi)-S(zi)|
1	76	-1,26	-0,56	0,2877	0,1481	0,1396
2	76	-1,26	-0,56	0,2877	0,1481	0,1396
3	76	-1,26	-0,56	0,2877	0,1481	0,1396
4	76	-1,26	-0,56	0,2877	0,1481	0,1396
5	76	-1,26	-0,56	0,2877	0,1481	0,1396
6	76	-1,26	-0,56	0,2877	0,1481	0,1396
7	76	-1,26	-0,56	0,2877	0,1481	0,1396
8	76	-1,26	-0,56	0,2877	0,1481	0,1396
9	76	-1,26	-0,56	0,2877	0,1481	0,1396
10	76	-1,26	-0,56	0,2877	0,1481	0,1396
11	76	-1,26	-0,56	0,2877	0,1481	0,1396
12	76	-1,26	-0,56	0,2877	0,1481	0,1396
13	76	-1,26	-0,56	0,2877	0,1481	0,1396
14	76	-1,26	-0,56	0,2877	0,1481	0,1396
15	76	-1,26	-0,56	0,2877	0,1481	0,1396
16	76	-1,26	-0,56	0,2877	0,1481	0,1396
17	76	-1,26	-0,56	0,2877	0,1481	0,1396

18	76	-1,26	-0,56	0,2877	0,1481	0,1396
19	76	-1,26	-0,56	0,2877	0,1481	0,1396
20	76	-1,26	-0,56	0,2877	0,1481	0,1396
21	79	1,74	0,78	0,7823	0,7778	0,0045
22	80	2,74	1,23	0,8907	0,8148	0,0759
23	81	3,74	1,68	0,9535	0,8519	0,1016
24	81	3,74	1,68	0,9535	0,8519	0,1016
25	81	3,74	1,68	0,9535	0,8519	0,1016
26	82	4,74	2,13	0,9834	0,9630	0,0204
27	82	4,74	2,13	0,9834	1,0000	0,0166
X	77,26				L hitung	0,1396
s	2,23				L tabel	0.1610
KET	karena L hitung < L tabel maka sampel terdistribsi normal					

Untuk α = 5%, diperoleh $L_{tabel} = 0{,}161$

Sedangkan $L_{hitung} = 0{,}139$



Karena $L_{hitung} < L_{tabel} \Leftrightarrow 0{,}139 < 0{,}161$ maka H_0 diterima.Jadi, dapat disimpulkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Lampiran 42

UJI T-TEST

Uji t-test digunakan untuk menguji penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keaktifan bealajar siswa pada materi pokok fluida statik (hipotesis I dan hipotesis II).

Hipotesis I

H_0 =Penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika tidak dapat meningkatkan pemahaman konsep pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

H_a =Penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan pemahaman konsep pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

Untuk menguji hipotesis menggunakan data nilai siswa sebelum diberikan perlakuan ($\overline{x_2}$) dengan nilai setelah diberi perlakuan ($\overline{x_1}$).

No. Absen	$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$
1	84	78
2	88	82
3	84	78
4	82	77
5	86	80
6	95	90
7	86	80
8	80	77
9	88	82
10	78	76
11	88	84
12	88	82
13	84	77
14	80	77

15	87	82
16	78	70
17	86	79
18	84	76
19	82	76
20	84	78
21	82	76
22	84	76
23	80	76
24	84	80
25	90	82
26	89	85
27	80	76
28	88	84
29	80	76
30	87	81
$\bar{x}$	84,53	79,10
s	3,93	3,85
s^2	15,43	14,85

Sebelum menentukan rumus t-test yang akan digunakan, terlebih dahulu melakukan uji varians terhadap kedua sampel. Pengujian homogenitas varians digunakan uji F, selanjutnya F_{hitung} dikonsultasikan dengan F_{tabel}dengan dk $_{pembilang}$ = n -1 dan dk $_{penyebut}$ = n – 1.

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$

H_a: $\mu_1 \neq \mu_2$

Rumus uji F adalah:

$$F = \frac{varians\ terbesar}{varians\ terkecil}$$

$$F = \frac{15,43}{14,85} = 1,04$$

Dari hasil perhitungan diperoleh $F_{hitung} = 1,04$ selanjutnya dikonsultasikan dengan F_{tabel}dk $_{pembilang}$ = n -1 = 29 dan dk $_{penyebut}$ = 29 dengan taraf kesalahan

5% maka $F_{tabel} = 1{,}85$. Ternyata $F_{hitung} < F_{tabel}$ (1,04< 1,85). Dengan demikian H_0 diterima dan H_a ditolak.Hal ini berarti varians homogen. Setelah diketahui varians homogen ($\mu_1 = \mu_2$) dan jumlah sampel kelompok 1 samadengan sampel kelompok 2 ($n_1 = n_2$), maka rumus t-test yang digunakan untuk menguji hipotesis I adalah t-test *separated varians*:

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{s_1^{\,2}}{n_1} + \frac{s_2^{\,2}}{n_2}}}$$

Kriteria:

$H_a$diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

t_{tabel}dengan dk = n1 + n2 -2 = 30 + 30 – 2 = 58 dan $\alpha = 5\%$ adalah 2,00.

Dari tabel didapatkan perhitungan untuk hasil belajar kognitif:

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{s_1^{\,2}}{n_1} + \frac{s_2^{\,2}}{n_2}}}$$

$$t = \frac{84{,}53 - 79{,}10}{\sqrt{\frac{15{,}43}{30} + \frac{14{,}85}{30}}}$$

$$t = \frac{5{,}43}{1{,}005}$$

$$t = 5{,}41$$

Dari perhitungan didapatkan nilai t_{hitung} = 5,41.

Berdasarkan perhitungan tersebut, ternyata $t_{hitung} > t_{tabel}$(5,41> 2,00). Dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima.Jadi kesimpulannya penggunaan media berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan pemahaman konsep pada siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

<u>Hipotesis II</u>

H_0 =Penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika tidak dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

H_a =Penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

Untuk menguji hipotesis menggunakan data nilai siswa sebelum diberikan perlakuan ($\overline{x_2}$) dengan nilai setelah diberi perlakuan ($\overline{x_1}$).

No. Absen	$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$
1	91	76
2	79	77
3	91	77
4	79	74
5	79	76
6	91	79
7	91	78
8	79	76
9	91	77
10	91	79
11	91	77
12	79	77
13	91	77
14	79	74
15	91	76
16	91	75
17	91	78
18	79	77
19	79	77
20	79	77
21	79	77
22	79	77
23	79	77
24	79	77
25	91	78
26	79	77
27	79	77
28	91	77
29	91	77
30	79	77
$\bar{x}$	84,60	76,83
s	6,09	1,12

s^2	37,08	1,25

Sebelum menentukan rumus t-test untuk menguji hipotesis II, terlebih dahulu diuji varians kedua sampel homogen atau tidak. Pengujian homogenitas varians digunakan uji F, selanjutnya F_{hitung} dikonsultasikan dengan F_{tabel}dengan $dk_{pembilang} = n - 1\ dan\ dk_{penyebut} = n - 1$.

H_0: $\mu_1 = \mu_2$

H_a : $\mu_1 \neq \mu_2$

Rumus uji F adalah:

$$F = \frac{varians\ terbesar}{varians\ terkecil}$$

$$F = \frac{37{,}08}{1{,}25} = 29{,}73$$

Dari hasil perhitungan diperoleh $F_{hitung} = 29{,}73$ selanjutnya dikonsultasikan dengan F_{tabel}dk $_{pembilang}$ = n -1 = 29 dan dk $_{penyebut}$ = 29 dengan taraf kesalahan 5% maka $F_{tabel} = 1{,}85$. Ternyata $F_{hitung} < F_{tabel}$ (29,73> 1,85). Dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima.Hal ini berarti varians tidak homogen. Setelah diketahui varians tidak homogen ($\mu_1 \neq \mu_2$) dan jumlah sampel kelompok 1 sama dengan sampel kelompok 2 ($n_1 = n_2$), maka rumus t-test yang digunakan untuk menguji hipotesis I adalah t-test *separated varians*:

$$t = \frac{\bar{x_1} - \bar{x_2}}{\sqrt{\frac{s_1^{\ 2}}{n_1} + \frac{s_2^{\ 2}}{n_2}}}$$

Dengan kriteria:

$H_a$diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

t_{tabel}dengan dk = n_1 - 1 = 29 dan $\alpha = 5\%$ adalah 2,045.

Dari tabel didapatkan perhitungan untuk hasil afektif:

$$t = \frac{\bar{x_1} - \bar{x_2}}{\sqrt{\frac{s_1^{\ 2}}{n_1} + \frac{s_2^{\ 2}}{n_2}}}$$

$$t = \frac{84{,}60 - 76{,}83}{\sqrt{\frac{37{,}08}{30} + \frac{1{,}25}{30}}}$$

$$t = \frac{7{,}77}{1{,}13} = 6{,}87$$

Dari perhitungan didapatkan nilai $t_{hitung} = 6{,}87$.

Berdasarkan perhitungan tersebut, ternyata $t_{hitung} > t_{tabel}$(6,87> 2,045). Dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima.Jadi kesimpulannya penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa lintas minat fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan.

Lampiran 43

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Gedung D5 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang - 50229
Telp. +62248508112/+62248508005 Fax. +62248508005
Website: http://mipa.unnes.ac.id Email: mipa@unnes.ac.id

Nomor : 2339 /UN37.1.4/TU/2014 20 Maret 2014
Lampiran :
Hal : *Permohonan Ijin observasi*

Yth. Kepala SMA Negeri 1 Comal
Di Pekalongan

Kami memberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang tersebut di bawah ini :

Nama : Devi Suci Larasati
NIM : 4201410077
Semester : VIII (delapan)
Jurusan/ Program Studi : Fisika / Pend. Fisika, S1

dalam rangka tugas Mata Kuliah *Skripsi* dengan dosen pembimbing: **Drs. M. Sukisno, M.Si** bermaksud akan mengadakan observasi pada :

Tempat : SMA Negeri 1 Comal
Waktu : 21 – 22 Maret 2014

Berkaitan dengan hal ini, kami mohon dapat diberikan ijin observasi kepada mahasiswa yang bersangkutan pada tempat dan jadwal waktu tersebut di atas.

Atas perhatian dan kerja sama Saudara, kami sampaikan terima kasih.

Dekan,

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
NIP. 196310121988031001

Tembusan :
1. Ketua Jurusan Fisika;
2. Dosen Pembimbing;
FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Lampiran 44

PEMERINTAH KABUPATEN PEMALANG
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SMA NEGERI 1 COMAL

SURAT KETERANGAN
Nomor : 072 / 1018 / 2014

Kepala SMA Negeri 1 Comal Kabupaten Pemalang, Menerangkan dengan sesungguhnya dibawah :

Nama	: Devi Suci Larasati
NPM	: 4201410077
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang
Program Studi	: S1, Pendidikan Fisika

Telah melakukan Observasi di SMA Negeri 1 Comal Kab. Pemalang pada tanggal 26 Maret 2014.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat,untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Comal, 27 Maret 2014
KepalaSekolah

PEMERINTAH KABUPATEN PEMALANG
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 COMAL
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA

DRS. SUMANTO
Pembina Tk. I
NIP. 19571115 198203 1 006

Alamat : Jl. Jend. A. Yani No. 77 Telp. (0285) 577190 Comal 52363
Email : sman_1comal@yahoo.co.idWebsite : www.sman1comal-pemalang.sch.id

Lampiran 45

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Gedung D5 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang - 50229
Telp. +62248508112/+62248508005 Fax. +62248508005
Website: http://mipa.unnes.ac.id Email: mipa@unnes.ac.id

No : 1894/UN37.1.4/LT/2014
Lamp : -
Hal : Ijin Penelitian

Kepada
Yth Kepala SMA Negeri 3 Pekalongan
Di Pekalongan

Dengan hormat,
Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk penyusunan skripsi/Tugas Akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama	:	Devi Suci Larasati
NIM	:	4201410077
Prodi	:	Pendidikan Fisika
Judul	:	Penggunaan Media Simulasi Berbasis Teknologi Informasi Dalam Pembelajaran Fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan
Tempat	:	SMA Negeri 3 Pekalongan
Waktu	:	1 s/d 30 April 2014

Atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

11 Maret 2014
Dekan,

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
NIP. 19631012 198803 1 001

FM-05-AKD-24

Lampiran 46

PEMERINTAH KOTA PEKALONGAN
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 3
(SMA N 3)
Jalan Progo No. 28 Telp. (0285) 421035 Pekalongan
Kode Pos 51146

SURAT KETERANGAN
Nomor : 070 / 209

Kepala SMA Negeri 3 Pekalongan menerangkan bahwa :

Nama	:	DEVI SUCI LARASATI
NIM	:	4201410077
Prodi	:	Pendidikan Fisika
Universitas	:	Universitas Negeri Semarang

Telah melakukan penelitian dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul "PENGGUNAAN MEDIA SIMULASI BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA NEGERI 3 PEKALONGAN", yang dilaksanakan pada April – Mei 2014 di SMA Negeri 3 Pekalongan.

Demikian surat keterangan ini dibuat , untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekalongan, 16 Mei 2014
Kepala SMA Negeri 3 Pekalongan

PEMERINTAH KOTA PEKALONGAN SMA NEGERI 3 DINDIK PORA

Drs. ABDUR ROZAK
NIP. 19650802 199203 1 008

Lampiran 47

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN FISIKA
Gedung D7 Lt 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
Telepon: 0248508034
Laman: , surel:

Nomor : 11/UN37.1.4.3/PP/2014
Lamp. : -
Hal : Usulan Pembimbing

Yth. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Semarang

Merujuk Keputusan Rektor Unnes Nomor 164/O/2004 tentang Pedoman Penyusunan Skripsi Mahasiswa Program S1 pasal 7 mengenai penentuan pembimbing, dengan ini saya usulkan

Nama : Drs. M. Sukisno, M.Si.
NIP : 194911151976031001
Pangkat/Golongan : IV/B
Jabatan Akademik : Lektor Kepala
Sebagai Dosen Pembimbing

Dalam penyusunan Skripsi/Tugas Akhir untuk mahasiswa

Nama : DEVI SUCI LARASATI
NIM : 4201410077
Program Studi : Pendidikan Fisika, S1
Topik : Penggunaan Media Simulasi Berbasis Teknologi Informasi dalam Pembelajaran Fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan

Untuk itu, mohon diterbitkan surat penetapannya.

Semarang, 13 Januari 2014
Ketua Jurusan

Dr. Khumaedi, M.Si.
NIP 196306101989011002

Lampiran 48

KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
Nomor: 80/P/2014
Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2014/2015

Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat :
1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;

Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Tanggal 13 Januari 2014

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada:

Nama	: Drs. M. Sukisno, M.Si.
NIP	: 194911151976031001
Pangkat/Golongan	: IV/B
Jabatan Akademik	: Lektor Kepala
Sebagai Pembimbing	

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama	: DEVI SUCI LARASATI
NIM	: 4201410077
Jurusan/Prodi	: Fisika/Pend. Fisika
Topik	: Penggunaan Media Simulasi Berbasis Teknologi Informasi dalam Pembelajaran Fisika di SMA Negeri 3 Pekalongan

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

DITETAPKAN DI : SEMARANG
PADA TANGGAL : 16 Januari 2014
DEKAN

Wiyanto
NIP 196310121988031001

Tembusan
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Petinggal

4201410077
..:: FM-03-AKD-24/Rev. 00 ::..

Lampiran 49

DOKUMENTASI