

KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN *STUDENT FACILITATOR AND EXPLAINING* DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI IPA MA NU BANAT KUDUS TAHUN AJARAN 2014/2015

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Pendidikan Fisika



Oleh:
NASIKHATUL UMAH
NIM: 113611029

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2015**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nasikhatul Umah
NIM : 113611029
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Fisika/ SI

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN *STUDENT FACILITATOR AND EXPLAINING* DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI IPA MA NU BANAT KUDUS TAHUN AJARAN 2014/2015

secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 01 Juli 2015

Saya yang menyatakan...



METERAI
TEMPEL
TGL. 20
K7BDADF018162746
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Nasikhatul Umah

Nasikhatul Umah



KEMENTERIAN AGAMA R.I
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan

Telp 024-7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi ini dengan:

Judul : **Keefektifan Model Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Fluida Statis Kelas XI IPA MA NU BANAT Kudus Tahun Ajaran 2014/2015**

Nama : Nasikhatul Umah

NIM : 113611029

Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang munaqosyah oleh Dewan Penguji Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Pendidikan Fisika.


Semarang, 24 Juli 2015

DEWAN PENGUJI

Ketua

Sekretaris,


Edi Daenuri Anwar, M.Si
NIP. 19790726 200912 1 002


R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si
NIP. 19790819 200912 1 001

Pengujian I,

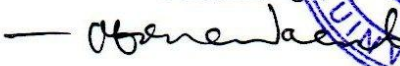
Pengujian II,

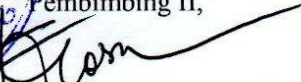

Agus Sudarmanto, M.Si
NIP. 19770823 200912 1 001


M. Ardhi Khalif, M.Sc
NIP. 19821009 201101 1 010

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. H. Abdul Wahib, M.Ag
NIP. 19600615 199103 1 004


Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc
NIP. 19790726 200912 1 002

NOTA DINAS

Semarang, 01 Juli 2015

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu 'alaikum wr.wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Keefektifan Model Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Fluida Statis Kelas XI IPA MA NU BANAT Kudus Tahun Ajaran 2014/2015**

Nama : Nasikhatul Umah
NIM : 113611029
Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu 'alaikum wr.wb.

Pembimbing I,



Dr. H. Abdul Wahib, M.Ag
NIP. 19600615 199103 1 004

NOTA DINAS

Semarang, 09 Juli 2015

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu 'alaikum wr.wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Keefektifan Model Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Fluida Statis Kelas XI IPA MA NU BANAT Kudus Tahun Ajaran 2014/2015**

Nama : Nasikhatul Umah
NIM : 113611029
Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu 'alaikum wr.wb.

Pembimbing II,



Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc.
NIP. 19790726 200912 1 002

ABSTRAK

Judul : **Keefektifan Model Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Fluida Statis Kelas XI IPA MA NU BANAT Kudus Tahun Ajaran 2014/2015**

Penulis : Nasikhatul Umah

NIM : 113611029

Peran aktif peserta didik dalam proses pembelajaran fisika adalah faktor utama, karena dengan peran aktif, peserta didik dapat mengembangkan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki peserta didik sebelum proses pembelajaran. Dengan model pembelajaran *student facilitator and explaining* diharapkan dapat mengembangkan keaktifan, mengarahkan peserta didik untuk berperan aktif dalam pembelajaran, dan mampu menyampaikan pembelajaran yang didapat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah model pembelajaran *SFAE* efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis kelas XI IPA MA NU BANAT Kudus.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif eksperimen dengan desain *posttest-only control design*. Hasil penelitian dianalisis dengan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji-t. Pada pengujian hipotesis dengan menggunakan uji-t dengan hasil uji t sebesar 4,374 dengan t tabel = 1,664, $\alpha = 5\%$. Hasil uji t yang telah dilakukan menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hal ini menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Dari hasil penelitian diperoleh rata-rata hasil belajar siswa kelompok eksperimen sebesar 79,00 sedangkan kelompok kontrol sebesar 70,05.

Keyword: keefektifan, model pembelajaran *SFAE*

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, kekuatan, dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Keefektifan Model Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Fluida Statis Kelas XI IPA MA NU BANAT Kudus Tahun Ajaran 2014/2015”** ini dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan pada Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Dalam kesempatan ini, perkenankanlah penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik dalam proses penelitian maupun penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Darmu'in, M.Ag selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang.
3. Dr. H. Abdul Wahib, M.Ag. selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk dalam penulisan skripsi.
4. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk dalam penulisan skripsi.
5. Drs. H. Moh. Said, M. Pd.I selaku kepala Madrasah Aliyah Banat Kudus yang telah memberikan izin penelitian kepada penulis.
6. Rina Oktaviani, S. Pd. selaku guru mata pelajaran Fisika di Madrasah Aliyah Banat Kudus yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, dan memberikan arahan selama berlangsungnya penelitian.
7. Ayahanda Abdul Aziz dan Ibunda Sri Choiriyah tercinta yang telah mencurahkan kasih sayang, perhatian, do'a, dan selalu memberikan motivasi untuk tetap bersemangat menggapai cita-cita.

8. Kakak Hesti Aristyowati dan Aris Pujiyanto dan adikku Muhammad A'rofida serta seluruh keluargaku yang telah memberikan motivasi dan dukungan semangat.
 9. Seseorang terkasih Abdullah Mukti, terimakasih atas semua motivasi perhatian, dan dukungan semangatnya.
 10. Teman-teman FREKUENSI 2011 terimakasih atas kekompakan, kerjasama, kebersamaan dan motivasi kalian.
 11. Teman-teman PPL MA DARUL ULUM Wates Ngaliyan Semarang dan teman-teman KKN Purwosari Temanggung terimakasih untuk persahabatan, kasih sayang, dan semangatnya.
 12. Semua pihak dan instansi terkait yang telah membantu selama dilaksanakannya penelitian sampai selesainya penulisan skripsi ini
- Penulis menyadari bahwa pengetahuan yang dimiliki penulis masih kurang, sehingga skripsi ini masih jauh dari sempurna sehingga penulis mengharap kritik dan saran yang membangun dari semua pihak guna perbaikan dan penyempurnaan tulisan berikutnya. Bukanlah hal yang berlebihan apabila penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. amin.

Semarang, 1 Juli 2015
Peneliti,

Nasikhatul Umah
NIM. 113611030

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB I : PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian	7

BAB II : LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori	9
1. Hasil Belajar	9
2. Model Pembelajaran	17
a. Pengertian Pembelajaran	17
b. Teori Pembelajaran	18
c. Model Pembelajaran	19
d. Ciri-Ciri Model Pembelajaran	19

e.	Model Pembelajaran <i>Student Facilitator and Explaining</i>	20
3.	Materi Fluida Statis	24
a.	Fluida dan Massa Jenis	24
b.	Tekanan dan Tekanan Hidrostatik	26
c.	Hukum Fluida Statis	29
d.	Tegangan Permukaan	35
e.	Kapilaritas dan Viskositas	36
B.	Kajian Pustaka.....	38
C.	Rumusan Hipotesis.....	41

BAB III : METODE PENELITIAN

A.	Jenis dan Pendekatan Penelitian	42
1.	Desain penelitian	42
2.	Prosedur penelitian	43
B.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	46
C.	Variabel dan Indikator Penelitian	46
D.	Populasi dan Sampel Penelitian.....	47
E.	Teknik Pengumpulan Data	48
F.	Teknik Analisis Data	49

BAB IV : DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A.	Deskripsi Data	61
B.	Analisis Data	64
C.	Pembahasan Hasil Penelitian	75
D.	Keterbatasan Penelitian	79

BAB V : PENUTUP

A. Simpulan	81
B. Saran	82
C. Penutup	83

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Massa Jenis
Tabel 4.1	Hasil Uji Normalitas Keadaan Awal kelas eksperimen
Tabel 4.2	hasil uji normalitas keadaan awal kelompok kontrol
Tabel 4.3	Uji F keadaan awal
Tabel 4.4	Uji t Kesamaan Rata-Rata Keadaan Awal
Tabel 4.5	Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba
Tabel 4.6	Persentase Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba
Tabel 4.7	Persentase Daya Beda Soal Uji Coba
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan Uji Normalitas Keadaan Akhir
Tabel 4.9	Uji F keadaan akhir
Tabel 4.10	Hasil Perhitungan Uji-t Perbedaan Rata-rata

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Prinsip Tekanan Hidrostatik
- Gambar 2.2 Prinsip Hukum Pascal
- Gambar 2.3 Prinsip Gaya Apung
- Gambar 2.4 Aplikasi Tegangan Permukaan
- Gambar 2.5 Prinsip Viskositas
- Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Peserta Didik Kelas Uji Coba
Lampiran 2	Daftar Peserta Didik Kelas Eksperimen
Lampiran 3	Daftar Peserta Didik Kelas Kontrol
Lampiran 4	Kisi-kisi Soal Uji Coba
Lampiran 5	Soal Uji Coba
Lampiran 6	Kunci Jawaban Soal Uji Coba
Lampiran 7	Analisis Soal Uji Coba
Lampiran 8	Contoh Perhitungan Validitas Soal
Lampiran 9	Contoh Perhitungan Reliabilitas Soal
Lampiran 10	Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal
Lampiran 11	Contoh Perhitungan Daya Beda Soal
Lampiran 12	Kisi-kisi Soal <i>Post Test</i>
Lampiran 13	Soal <i>Post Test</i>
Lampiran 14	Kunci Jawaban Soal <i>Post Test</i>
Lampiran 15	Data Nilai Awal Kelas Eksperimen dan Kontrol
Lampiran 16	Uji Normalitas Awal Kelas Eksperimen
Lampiran 17	Uji Normalitas Awal Kelas Kontrol
Lampiran 18	Uji Homogenitas Awal
Lampiran 19	Uji F Awal
Lampiran 20	RPP Kelas Eksperimen
Lampiran 21	RPP Kelas Kontrol
Lampiran 22	Data Nilai Post Test Kelas Eksperimen dan Kontrol
Lampiran 23	Uji Normalitas Akhir Kelas Eksperimen
Lampiran 24	Uji Normalitas Akhir Kelas Kontrol

Lampiran 25	Uji Homogenitas Akhir Kelas Eksperimen dan Kontrol
Lampiran 26	Uji Perbedaan Rata-rata Akhir
Lampiran 27	Data Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
Lampiran 28	Deskripsi data peserta didik kelas eksperimen
Lampiran 29	Hasil Uji Gain Eksperimen dan Kelas Kontrol
Lampiran 30	Sampel Hasil <i>Post Test</i> Kelas Eksperimen
Lampiran 31	Sampel Hasil <i>Post Test</i> Kelas Kontrol
Lampiran 32	Dokumentasi Penelitian
Lampiran 33	Contoh peta konsep kelompok eksperimen
Lampiran 34	Daftar Nilai Persentil Untuk Distribusi χ^2
Lampiran 35	Nilai-nilai r Product Moment
Lampiran 36	Nilai-nilai Persentil Untuk Distribusi t
Lampiran 37	Nilai-nilai Distribusi F
Lampiran 38	Surat Penunjukan Pembimbing
Lampiran 39	Surat Ijin Riset
Lampiran 40	Surat Keterangan Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fisika memiliki peran penting dalam perkembangan sains dan teknologi, maka pola berfikir aktif dan kreatif peserta didik harus dibentuk dengan baik selama proses pembelajaran berlangsung. Proses pembelajaran dikatakan berjalan dengan baik apabila peserta didik dapat berperan langsung dalam proses pembelajaran, sehingga dalam diri peserta didik atau anggota belajar telah mengalami perubahan perilaku. Perilaku tersebut merupakan respon dari diri peserta didik terhadap tindak belajar atau pembelajaran dari pendidik.¹ Perubahan yang terjadi dalam diri peserta didik yang dapat dilihat melalui perubahan pola berfikir, perkembangan potensi diri, respon pada pembelajaran dan hasil belajar peserta didik yang meningkat. Perubahan pola fikir peserta didik dan hasil belajar fisika dipengaruhi oleh peran guru yang tidak hanya sekedar mentransfer ilmu (*transfer of knowledge*), namun memberikan makna (*meaning*) bagi peserta didik, sehingga peserta didik dapat memahami konsep yang ada dalam proses pembelajaran, terutama dalam pembelajaran fisika.

Pembelajaran fisika berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara ilmiah, sehingga fisika bukan hanya penguasaan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep atau

¹ Dimiyati, Mudjiono, *Belajar Dan Pembelajaran*, (Jakarta:Rineka Cipta, 2013), Hlm.18

prinsip tetapi juga proses penemuan.² Pembelajaran Fisika, terutama pada materi fluida statis, menuntut peran aktif peserta didik agar peserta didik dapat memahami konsep yang ada selama proses pembelajaran berlangsung.

Fluida statis merupakan materi yang membutuhkan banyak pemahaman dibandingkan dengan hafalan, sehingga peserta didik dituntut agar lebih memahami proses pemahaman konsep dan bukan hanya menghafalkan rumus-rumus dan simbol-simbol yang ada dalam materi fluida statis. Permasalahan yang terjadi adalah pengetahuan awal dan kemampuan peserta didik yang minim sebelum proses pembelajaran berlangsung. Pengetahuan awal peserta didik dapat ditingkatkan melalui sebuah contoh yang konkrit dan mudah, sehingga dapat diserap dan mudah untuk difahami oleh peserta didik. Pengetahuan peserta didik dapat ditingkatkan melalui kolaborasi yang aktif antara peserta didik dan pendidik dalam pembelajaran.

Secara umum, pembelajaran fisika banyak berkaitan dengan rumus-rumus matematis dan simbol-simbol fisika yang harus dihafalkan dan membingungkan. Hasil observasi terhadap peserta didik Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama Banat Kudus dan hasil wawancara dari beberapa guru mapel fisika di MA NU BANAT Kudus, bahwa peserta didik belum menunjukkan

² Rizki Amalia “Analisis Tingkat Pemahaman Konsep Fisika Dan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Dengan Model Creative Problem Solving (Cps)”, *Tesis* (Medan: Program Pascasarjana Universitas Negeri Medan, 2012),, hlm. 3

antusias dan sikap yang harus didapatkan setelah terjadinya pembelajaran. Peserta didik belum mampu menunjukkan kemampuan awal yang telah dimilikinya sebelum proses belajar terjadi. Rina Oktaviani selaku guru mata pelajaran fisika di MA NU BANAT Kudus menyatakan bahwa, penyebab pemahaman dan hasil akhir pembelajaran yang dicapai oleh peserta didik kurang memuaskan yaitu peserta didik tidak berperan aktif dalam pembelajaran, sehingga mempengaruhi komunikasi yang interaktif antara pendidik dan peserta didik di dalam pembelajaran. Peserta didik mendapatkan nilai hasil belajar di bawah 79 yang merupakan Kriteria Ketuntasan Minimal, yaitu lebih dari 50% peserta didik kelas XI IPA 1 dan kelas XI IPA 2 yang tidak mencapai nilai KKM. Salah satu bagian penting dalam pendidikan adalah pembelajaran. Pembelajaran merupakan penentu utama keberhasilan pendidikan.³

Proses pembelajaran pada dasarnya menitik beratkan pada pengembangan pengetahuan awal yang dimiliki peserta didik, sehingga peserta didik dapat termotivasi dan berperan aktif dalam proses pembelajaran. Karakter peserta didik yang beragam menuntut guru agar mampu merancang pembelajaran yang inovatif, bermakna, dan beragam.⁴ Interaksi yang terjadi antara

³ S. Shoimatul Ula, *Revolusi Belajar: Optimalisasi Kecerdasan melalui Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Majemuk*, (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media), 2013, hlm. 62.

⁴ Aris Shoimin, *68 Model ...*, hlm. 21.

pendidik dan peserta didik ini adalah suatu kegiatan yang memiliki nilai edukatif. Bernilai edukatif karena dalam setiap kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan selalu mengarah dan fokus pada tujuan pembelajaran yang dirumuskan dan yang akan dicapai. Proses pembelajaran masa kini, siswa tidak lagi hanya dipandang sebagai objek pendidikan. Peserta didik bukanlah gelas kosong yang harus diisi dari luar. Dalam interaksi pendidikan peserta didik memiliki potensi yang dapat menjadikan mereka memiliki semangat untuk mencari, menemukan, dan memecahkan masalah, dan melatih diri mereka sendiri. Berawal dari permasalahan yang dialami peserta didik, maka pendidik harus mampu mengembangkan pengetahuan awal peserta didik dan harus memperbaharui model pembelajaran yang ada di dalam kelas. Model pembelajaran yang dipilih harus mampu menggali keaktifan dan mampu mengembangkan pengetahuan awal peserta didik. Keberhasilan pembelajaran tergantung pada pendidik dalam merancang, mengolah, melaksanakan pembelajaran, serta mengevaluasi peserta didik.

Model pembelajaran merupakan pola umum perilaku pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Joyce & Weil berpendapat bahwa model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang), merancang bahan-bahan pembelajaran, dan

membimbing pembelajaran dikelas atau yang lain.⁵ Model pembelajaran dapat dijadikan pola pilihan alternatif oleh guru, dengan syarat guru harus mampu memilih model pembelajaran yang sesuai dan efisien dengan materi yang diajarkan dalam proses pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Model pembelajaran yang dapat meningkatkan antusias, motivasi, keaktifan, dan rasa senang peserta didik adalah model pembelajaran *student facilitator and explaining* (SFAE).⁶

Model pembelajaran SFAE merupakan salah satu tipe pembelajaran kooperatif yang menekankan pada struktur khusus yang dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi peserta didik dan memiliki tujuan untuk meningkatkan penguasaan materi. Penerapan model pembelajaran harus mampu meningkatkan pengalaman peserta didik dan meningkatkan motivasi belajar peserta didik yang mempengaruhi belajar peserta didik.

Model pembelajaran SFAE dapat diterapkan pada pembelajaran fisika terutama pada materi fluida statis, karena model pembelajaran SFAE merupakan model pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan awal dan kemampuan peserta didik. Menurut Agus (2009: 129), model pembelajaran SFAE mempunyai arti model pembelajaran yang menjadikan peserta didik dapat membuat suatu media seperti bagan, peta

⁵ Dr. Rusman, M.Pd, *model-model pembelajaran mengembangkan profesionalisme guru edisi II*,(Jakarta:Rajawali Pers,2012),hlm 132-133.

⁶ Aris Shoimin, *68 Model Pembelajaran Inovatif*, (Yogyakarta, 2014), hlm.183-184

konsep, atau sebuah ringkasan materi untuk meningkatkan kreatifitas dan hasil belajar peserta didik. Model pembelajaran SFAE dimana peserta didik saling bertukar pikiran dan menerangkan dengan ringkasan yang sudah mereka dapat.⁷

Penggunaan model pembelajaran yang melibatkan keaktifan peserta didik mempunyai peranan penting dalam proses pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar fisika, oleh karena itu dipilihlah model pembelajaran *SFAE* dalam penelitian ini, karena model pembelajaran ini mendorong peserta didik untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran, sehingga mampu meningkatkan pemahaman peserta didik dalam belajar fisika dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan uraian tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengangkat judul “Keefektifan Model Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFAE) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Fluida Statis Kelas XI IPA MA NU BANAT Kudus tahun ajaran 2014/2015”.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Apakah model pembelajaran *student facilitator and explaining* (SFAE)

⁷ Dwi Wahyuningsih, “Keefektifan Model Pembelajaran SFAE Berbantuan CD Interaktif terhadap Minat dan Pemahaman Konsep Siswa”, *Skripsi*, (UNES: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, 2014), diakses 09/02/2015, pkl 16:40.

efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi fluida Statis kelas XI IPA MA NU BANAT Kudus?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah model pembelajaran *student facilitator and explaining* (SFAE) efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi pokok fluida Statis kelas XI MA NU BANAT Kudus tahun ajaran 2014/2015.

2. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi semua pihak diantaranya sebagai berikut:

a. Bagi peserta didik

- 1) Peserta didik menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran
- 2) Memudahkan peserta didik untuk mempelajari materi fluida statis

b. Bagi Guru

- 1) Sebagai masukan bagi guru-guru agar bisa menambah referensi model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik
- 2) Menjadikan pendidik agar lebih profesional dalam mendidik.

c. Bagi Sekolah

Memberikan informasi bagi sekolah dalam rangka perbaikan proses kegiatan pembelajaran, agar mampu meningkatkan prestasi belajar peserta didik dan tujuan pembelajaran dapat tercapai sesuai dengan standar kelulusan kurikulum minimal yang ada di dalam sekolah.

d. Bagi peneliti

- 1) Peneliti mendapatkan pengalaman langsung dalam pelaksanaan pembelajaran
- 2) Menambah pengetahuan dalam bidang pendidikan,
- 3) Memberikan bekal peneliti agar peneliti sebagai calon guru fisika siap melaksanakan tugas di lapangan sesuai kebutuhan
- 4) Mendapatkan pengalaman akan pelaksanaan penelitian.

e. Bagi peneliti lain

Memberikan informasi tentang hasil penelitian bagi peneliti yang akan datang.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Hasil Belajar

a. Pengertian Belajar

Belajar merupakan tindakan dan perilaku siswa yang kompleks, untuk memperoleh sesuatu yang ada di lingkungan sekitar. ¹ Lingkungan sekitar mencakup keadaan alam, benda-benda, hewan, tumbuh-tumbuhan, manusia, atau hal-hal yang dijadikan bahan belajar. Menurut Skinner belajar adalah suatu perilaku, untuk menangkap respon yang diberikan, bila seseorang tidak belajar maka respon seseorang akan menurun.² Belajar memberikan manfaat baik bagi individu maupun bagi masyarakat. Seseorang yang belajar dan mengasah kemampuan berfikir yang dimiliki, maka kemampuan berfikir seseorang untuk merespon kejadian alam di lingkungan sekitar akan terjadi secara baik, dan jika seseorang tidak mengalami pembelajaran maka otak tidak mampu merespon keadaan lingkungan sekitar dengan baik. Pembelajaran sangat penting bagi keberlanjutan

¹ Dimiyati, Mujiono, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta:Rineka Cipta, 2013), hlm. 7.

² Dimiyati, Mujiono, *Belajar dan Pembelajaran*,....hlm. 9.

kehidupan seseorang untuk meningkatkan kemampuan berfikir yang kritis terhadap lingkungan.

Hintman berpendapat bahwa *“learning is a change in organism due to experience which can affect the organism’s behavior”* yang artinya belajar adalah suatu perubahan yang terjadi dalam diri organisme (manusia atau hewan) disebabkan oleh pengalaman yang dapat memengaruhi tingkah laku organisme tersebut.³ Jadi menurut Hintman belajar merupakan suatu pengalaman yang dilakukan oleh seseorang yang dapat mempengaruhi diri seseorang.

Menurut Muhammad Ali, belajar adalah proses perubahan perilaku akibat interaksi individu dengan lingkungan. Perilaku itu mencakup pengetahuan, pemahaman, keterampilan, sikap dan sebagainya. Perilaku yang dapat diamati disebut keterampilan, sedangkan yang tidak bisa diamati disebut kecenderungan perilaku.⁴ Syekh Abdul Aziz dan Abdul Majid menjelaskan bahwa belajar merupakan suatu proses perubahan yang terdapat dalam kitab *At-Tarbiyyah Wa Thuruqut Tadris*, yang berbunyi:

³ Muhibbin Syah, *Psikologi Pendidikan : dengan Pendekatan Baru*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2013), hlm. 88.

⁴ Muhammad Ali, *Guru Dalam Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: Sinar Baru Algesindo, 2004), hlm. 14.

إِنَّ التَّعْلَمَ هُوَ تَغْيِيرٌ فِي ذَهْنِ الْمُتَعَلِّمِ يَطْرَأُ عَلَى خَيْرَةٍ سَابِقَةٍ فَيُحْدِثُ فِيهَا
تَغْيِيرًا جَدِيدًا

“*Sesungguhnya belajar adalah perubahan di dalam diri (jiwa) peserta didik yang dihasilkan dari pengalaman terdahulu sehingga menimbulkan perubahan yang baru.*”⁵

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli tentang pengertian belajar dapat ditarik kesimpulan bahwa pada hakikatnya belajar adalah suatu proses perubahan yang terjadi pada diri manusia baik secara individual maupun kelompok setelah melakukan suatu proses pembelajaran yang telah dilalui serta melakukan aktifitas tertentu.

b. Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan.⁶ Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki setelah seseorang menerima pengalaman belajarnya.⁷ Jadi dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan suatu hasil yang telah dicapai seseorang setelah menerima pengalaman belajar dan dibuktikan

⁵ Sholeh Abdul Aziz & Abdul Aziz Majid, *At-Tarbiyyah Wa Thuruqut Tadris*, juz I, (Mesir. Darul ma'arif). hlm.169.

⁶ Suprijono, *Cooperative Learning Teori Dan Aplikasi Paikem*. (Yogyakarta :Pustaka Belajar, 2009), hlm. 5.

⁷ Nana Sudjana, *Penelitian Proses Hasil Belajar Mengajar*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 1991), hlm.22.

dengan adanya perubahan tingkah laku yang ditunjukkan baik jasmani maupun rohani.

c. Aspek-aspek hasil belajar

Benyamin Bloom secara garis besar mengklasifikasikan kemampuan hasil belajar ke dalam tiga kategori, yaitu:⁸

1) Ranah Kognitif

Ranah kognitif yaitu ranah yang berhubungan dengan ingatan atau pengenalan terhadap pengetahuan dan informasi, serta pengembangan keterampilan intelektual. Menurut bloom, segala upayayang menyangkut aktivitas otak adalah termasuk dalam ranah kognitif, mulai dari jenjang terendah sampai dengan jenjang tertinggi, yakni:

- a) Pengetahuan, merupakan tingkat terendah dari tujuan ranah kognitif berupa pengenalan dan pengingatan kembali terhadap pengetahuan tentang fakta, istilah, dan prinsip-prinsip dalam bentuk seperti mempelajari.
- b) Pemahaman, berupa kemampuan memahami/ mengerti tentang isi pelajaran yang dipelajari tanpa perlu menghubungkan dengan isi pelajaran lain.

⁸ Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*, 2002, hlm. 22.

- c) Penerapan, merupakan kemampuan dalam menggunakan generalisasi atau abstraksi yang sesuai dalam situasi konkret atau situasi baru.
- d) Analisis, merupakan kemampuan menjabarkan isi pelajaran atau bagian-bagian yang menjadi unsur pokok.
- e) Sintesis merupakan kemampuan siswa dalam menggabungkan unsur-unsur pokok ke dalam struktur yang baru.
- f) Evaluasi, merupakan kemampuan menilai isi pelajaran untuk suatu maksud atau tujuan tertentu.⁹

2) Ranah Afektif

Ranah afektif adalah ranah yang berkaitan dengan sikap dan nilai.¹⁰ Tipe hasil belajar afektif tampak pada siswa dalam berbagai tingkah laku seperti perhatiannya pada pelajaran, disiplin, motivasi belajar, menghargai guru dan teman sekelas, kebiasaan belajar dan hubungan sosial.

Kategori ranah afektif dimulai dari tingkat dasar atau sederhana sampai tingkat yang kompleks, yaitu:

- a) *Receiving/attending*, yakni semacam kepekaan dalam menerima rangsangan (stimulan) dari luar

⁹ Dimiyati, Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2002), hlm. 202-204

¹⁰ Prof. Drs. Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2009).hlm.54

yang datang kepada siswa dalam bentuk masalah, situasi, gejala.

- b) *Responding* atau jawaban, yakni reaksi yang diberikan oleh seseorang terhadap stimulasi yang datang dari luar.
- c) *Valuing* (penilaian) berkenaan dengan nilai dan kepercayaan terhadap gejala atau stimulus tadi.
- d) *Organisasi*, yakni pengembangan dari nilai ke dalam satu sistem organisasi, termasuk hubungan satu nilai dengan nilai lain, pemantapan, dan prioritas nilai yang telah dimiliki peserta didik.
- e) *Karakterisasi Nilai* atau *Internalisasi Nilai*, yakni keterpaduan semua sistem nilai yang telah dimiliki seseorang, yang mempengaruhi pola kepribadian dan tingkah lakunya.¹¹

3) Ranah Psikomotorik

Ranah psikomotorik berhubungan dengan keterampilan motorik, manipulasi benda atau kegiatan yang memerlukan koordinasi saraf dan koordinasi badan.¹² Hasil belajar psikomotorik tampak dalam keterampilan (skill) dan kemampuan bertindak individu. Ada enam tingkatan keterampilan, yakni:

¹¹ Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar...*, hlm. 29-30.

¹² .Dimiyati, Mudjiono, *Belajar Dan Pembelajaran...*, hlm. 207

- a) Gerakan refleks (keterampilan pada gerakan yang tidak sadar).
- b) Keterampilan pada gerakan-gerakan dasar.
- c) Kemampuan perseptual, termasuk di dalamnya membedakan visual, membedakan auditif, motoris, dan lain-lain.
- d) Kemampuan di bidang fisik, misalnya kekuatan, keharmonisan, dan ketepatan.
- e) Gerakan-gerakan *skill*, mulai dari keterampilan sederhana sampai pada keterampilan yang kompleks.
- f) Kemampuan yang berkenaan dengan komunikasi *non-decursive* seperti gerakan ekspresif dan interpretatif.¹³

Ketiga ranah hasil belajar tersebut sangat penting diketahui oleh seorang guru dalam merumuskan tujuan pengajaran dan menyusun alat-alat penilaian, baik tes maupun non-tes.

d. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Faktor-faktor yang mempengaruhi pencapaian hasil belajar dapat berasal dari dalam diri orang yang belajar dari luar diri peserta didik.

1) Faktor Internal¹⁴

¹³ Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar...*, hlm. 30-31.

a) Kesehatan

Kesehatan jasmani dan rohani sangat berpengaruh besar terhadap kemampuan belajar. Bila seseorang tidak sehat dapat mengakibatkan tidak bergairah untuk belajar, demikian halnya dengan kesehatan rohani (jiwa) kurang baik.

b) Intelegensi dan bakat

Seseorang yang mempunyai intelegensi tinggi dan memiliki dalam bidang yang dipelajari, maka proses belajar akan lancar dan sukses bila dibandingkan dengan orang yang memiliki bakat saja tetapi memiliki intelegensi rendah.

c) Minat dan motivasi

Minat dan motivasi adalah dua aspek psikis yang dapat mempengaruhi pencapaian prestasi belajar. Minat dapat timbul karena daya tarik dari luar dan juga datang dari hati sanubari.

d) Cara belajar

Cara belajar seseorang juga mempengaruhi pencapaian hasil belajar. Belajar tanpa memperhatikan teknik dan faktor fisiologis,

¹⁴ Dalyono, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2007), hlm. 55-60.

psikologis, dan ilmu kesehatan, akan memperoleh hasil yang kurang memuaskan.

2) Faktor Eksternal

Factor eksternal siswa terdiri atas dua macam, yaitu:¹⁵

a) Lingkungan Sosial

Lingkungan sosial sekolah seperti para guru, para staf administrasi, dan teman-teman sekelas dapat mempengaruhi semangat belajar seorang siswa.

b) Lingkungan Non Sosial

Lingkungan nonsosial ialah letak dan gedung sekolah, rumah tempat tinggal keluarga siswa, alat-alat belajar, keadaan cuaca dan waktu belajar yang digunakan siswa.

e. Tes Hasil Belajar

Tes hasil belajar adalah tes untuk mengukur kemampuan seseorang dalam suatu bidang tertentu yang diperoleh dari mempelajari bidang tertentu. Tes hasil belajar berfungsi untuk mengukur kemampuan yang dicapai seseorang setelah melakukan proses belajar.¹⁶

¹⁵ Muhibbin Syah, *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*, (Bandung: Remaja Rosda Karya 2006), hlm. 132-138

¹⁶ Mulyati, *Diagnosa Kesulitan Belajar...*, hlm. 97

2. Model Pembelajaran

a. Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.¹⁷ Pembelajaran adalah suatu kegiatan yang terjadi diantara pendidik dan peserta didik yang menghasilkan perubahan tingkah laku terhadap peserta didik, sehingga terbentuk sikap yang baik dan kepercayaan diripeserta didik. Setiap peserta didik memiliki latar pengalaman dan kemampuan awal dalam proses belajar dan kemudian dikembangkan melalui proses belajar oleh guru sehingga terbentuklah kemampuan-kemampuan dalam diri peserta didik yaitu kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik.

b. Teori Pembelajaran

Teori pembelajaran berdasarkan teori psikologi dan teori belajar dibedakan menjadi lima kelompok, yaitu¹⁸:

1) Teori pembelajaran modifikasi tingkah laku

Teori pembelajaran ini mengatur agar pendidik menerapkan prinsip penguatan (*reinforcement*) untuk mengidentifikasi aspek situasi pendidikan dan

¹⁷ Heri Rahyubi, *Teori-Teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik: Deskripsi dan Tinjauan Kritis*, (Bandung: Nusa Media, 2012), hlm. 6-7.

¹⁸ Bambang Warsita, *Teknologi Pembelajaran...*, hlm. 90-92.

mengatur kondisi agar peserta didik dapat mencapai tujuan pembelajaran.

2) Teori pembelajaran konstruk kognitif

Menurut teori pembelajaran konstruk kognitif, prinsip pembelajaran harus memperhatikan perubahan kondisi internal peserta didik yang terjadi selama pembelajaran diberikan di kelas. Pembelajaran yang diberikan harus bersifat menemukan, agar peserta didik dapat memperoleh informasi dan ketrampilan baru dari pembelajaran sebelumnya.

3) Teori pembelajaran berdasarkan prinsip-prinsip belajar

Bulgelski (1974) mengidentifikasi prinsip dasar pembelajaran menjadi empat, yaitu:

- a) Peserta didik harus mempunyai perhatian dan responsif terhadap materi yang akan dipelajari.
- b) Belajar memerlukan waktu.
- c) Di dalam diri peserta didik terdapat alat pengatur internal yang dapat mengontrol motivasi serta menentukan sejauh mana peserta didik bertindak.
- d) Pengetahuan mengenai hasil belajar yang diperoleh merupakan sebagai faktor kontrol.
- e) Teori pembelajaran berdasarkan analisis tugas
- f) Teori pembelajaran berdasarkan psikologi humanistic.

g) Teori pembelajaran psikologi humanistik menganggap penting teori pembelajaran dan psikoterapi teori belajar. Prinsip yang diterapkan adalah guru harus memperhatikan pengalaman emosional dan karakteristik peserta didik, sehingga dapat dibuat ke arah mana peserta didik akan berkembang.

c. Pengertian Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran, seperti buku-buku, film, komputer, kurikulum dan lain-lain.¹⁹ Pemilihan model pembelajaran bergantung pada lingkungan sekolah, sumber yang tersedia, dan *outcomes* yang diinginkan. Variasi model pembelajaran yang dapat digunakan seorang pendidik untuk membantu proses belajar mengajar.

d. Ciri-ciri Model Pembelajaran

Model pembelajaran memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Berdasarkan pada teori pendidikan dan teori belajar
- 2) Mempunyai misi atau tujuan pendidikan tertentu

¹⁹ Hamruni, *Strategi dan Model-Model ...*, hlm. 5.

- 3) Dapat dijadikan pedoman untuk perbaikan kegiatan belajar mengajar di kelas
 - 4) Memiliki bagian-bagian model yang dinamakan: (1) urutan langkah-langkah pembelajaran (*syntax*); (2) adanya prinsip-prinsip reaksi; (3) sistem sosial; (4) sistem pendukung
 - 5) Memiliki dampak sebagai akibat terapan model pembelajaran
 - 6) Membuat persiapan mengajar (desain konstruksional) dengan pedoman model pembelajaran yang dipilih.²⁰
- e. Model Pembelajaran (SFAE)
- 1) Pengertian Model Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining*

Model pembelajaran SFAE salah satu tipe dari model pembelajaran kooperatif. Siswa belajar bersama dalam kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 4-6 orang peserta didik yang sederajat dan heterogen, kemampuan, jenis kelamin, suku/ras, dan satu sama lain saling membantu. Tujuan dibentuk kelompok adalah untuk memberikan kesempatan kepada semua siswa untuk dapat terlibat

²⁰ Rusman, *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2013), hlm. 136.

secara aktif dalam proses berfikir dan kegiatan belajar mengajar.²¹

Model pembelajaran ini efektif untuk melatih peserta didik berbicara untuk menyampaikan pendapat, ide/gagasan dan memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk bertindak sebagai seorang pengajar/penjelas materi serta sebagai seorang yang memfasilitasi proses pembelajaran terhadap peserta didik yang lain. Model pembelajaran ini mengajak peserta didik yang selama ini tidak mau terlibat dan ikut serta dalam pembelajaran secara aktif menjadi ikut serta dan aktif dalam pembelajaran.

2) Langkah-langkah Penerapan Model Pembelajaran SFAE

Terdapat enam langkah dalam pelaksanaan model pembelajaran, yaitu sebagai berikut: ²²

- a) Guru menyampaikan kompetensi yang ingin dicapai
- b) Guru mendemonstrasikan atau menyajikan materi
- c) Guru menyajikan materi, Setelah itu guru membagi peserta didik menjadi kelompok

²¹ Trianto, *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*, (Jakarta : Prestasi Pustaka, 2007), hlm. 41.

²² Suprijono. *Cooperztive Learning Teori Dan Aplikasi Paikem*. (Yogyakarta :Pustaka Belajar, 2009), hlm. 128.

secara heterogen. Guru menjelaskan kepada siswa bagaimana membuat bagan atau konsep. Guru juga dapat meminta siswa saling bertukar pikiran sehingga mereka lebih percaya diri.

- d) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjelaskan kepada siswa yang lain, misalnya melalui bagan atau peta konsep
 - e) Guru menyimpulkan ide/pendapat dari siswa, Guru harus mencatat poin-poin yang disampaikan siswa yang bertugas di depan untuk diulas kembali
 - f) Guru menerangkan semua materi yang disajikan saat itu
 - g) Penutup
- 3) Kelebihan Model Pembelajaran SFAE

Kelebihan Model Pembelajaran SFAE sebagai berikut:

- a) Melatih siswa aktif dan kreatif dalam menghadapi setiap permasalahan
- b) Mendorong tumbuhnya tenggang rasa, mau mendengarkan dan menghargai pendapat orang lain
- c) Materi yang disampaikan lebih jelas dan konkrit
- d) Dapat meningkatkan daya serap siswa karena pembelajaran dilakukan dengan demonstrasi

- e) Melatih siswa untuk menjadi guru karena siswa diberikan kesempatan untuk mengulangi penjelasan guru yang telah dia dengar
 - f) Memacu motivasi siswa untuk menjadi yang terbaik dalam menjelaskan materi ajar
 - g) Mengetahui kemampuan siswa dalam menyampaikan ide atau gagasan
- 4) Kekurangan Model Pembelajaran SFAE

Kekurangan model pembelajaran SFAE adalah sebagai berikut:

- a) Siswa yang malu tidak mau mendemonstrasikan apa yang diperintahkan oleh guru kepadanya atau banyak siswa yang kurang aktif
- b) Tidak semua siswa memiliki kesempatan yang sama untuk melelukannya atau menjelaskan kembali kepada teman-temannya karena keterbatasan waktu pembelajaran
- c) Adanya pendapat yang sama sehingga hanya sebagai saja yang terampil
- d) Tidak mudah bagi siswa untuk membuat peta konsep atau menerangkan materi ajar secara ringkas.²³

²³ Aris Shoimin, *68 Model Pembelajaran Inovatif Dalam Kurikulum 2013*. (Yogyakarta: Ar-Ruzzmedia, 2014). hlm. 184-185.

3. Materi fluida statis

a. Fluida dan Massa Jenis

1. Fluida

Fluida adalah zat yang dapat mengalir, istilah fluida digunakan untuk cairan dan gas.²⁴ Benda cair tidak mempertahankan bentuk yang tetap melainkan mengambil bentuk tempat yang ditempati, dan perubahan volume terjadi jika diberi gaya yang besar. Gas tidak memiliki bentuk dan volume yang tetap, gas akan menyebar untuk memenuhi ruangan. Zat cair dan gas tidak dapat mempertahankan bentuk yang tetap dan memiliki kemampuan untuk mengalir, namun zat cair dan gas disebut sebagai fluida.²⁵

2. Massa Jenis

Massa jenis (ρ) didefinisikan sebagai massa per satuan volume.²⁶ Persamaan massa jenis seperti ditunjukkan pada persamaan 2.1

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

dengan:

m = massa (kg atau g),

²⁴ Young And Freedman, *Fisika Universitas Jilid I*, (Jakarta :Erlangga 2002).hlm.424

²⁵ Douglas C. Giancoli, *Fisika, Edisi 5*, (Jakarta:Erlangga 2001).hlm.324

²⁶ Douglas C. Giancoli, *Fisika, Edisi 5*.....hlm.325

$V = \text{volume (m}^3 \text{ atau cm}^3\text{)}, \text{ dan}$

$\rho = \text{massa jenis (kg/m}^3 \text{ atau g/cm}^3\text{)}.^{27}$

Persamaan 2.1 untuk bahan yang bermaterial homogen atau sama. Pada Tabel 2.1 ditunjukkan massa jenis dari beberapa bahan.

Tabel 2.1 Massa Jenis atau Kerapatan Massa (*Density*)

Bahan	Massa Jenis (g/cm³)	Nama Bahan	Massa Jenis (g/cm³)
Air	1,00	Gliserin	1,26
Aluminium	2,7	Kuningan	8,6
Baja	7,8	Perak	10,5
Benzena	0,9	Platina	21,4
Besi	7,8	Raksa	13,6
Emas	19,3	Tembaga	8,9
Es	0,92	Timah Hitam	11,3
Etil Alkohol	0,81	Udara	0,0012

²⁷ Young and Freedman, *Fisika Universitas Jilid I*, (Jakarta :Erlangga 2002). hlm.424

b. Tekanan dan Tekanan Hidrostatik

1. Tekanan

Sebuah benda yang tercelup dalam fluida seperti air, fluida mengadakan sebuah gaya yang tegak lurus permukaan benda disetiap titik pada permukaan. Gaya persatuan luas pada permukaan fluida dinamakan Tekanan fluida P :²⁸ Persamaan tekanan dapat ditunjukkan pada Persamaan 2.2.

$$P = \frac{F}{A} \quad \text{definisi tekanan} \quad 2.2$$

F adalah gaya normal total pada suatu sisi permukaan. Satuan SI untuk tekanan adalah newton per meter persegi (N/m^2):²⁹

Dalam sistem Satuan Amerika, tekanan biasa diberikan dalam pound per inci persegi (lb/in^2). Satuan tekanan yang lain yang dapat digunakan adalah atmosfer (atm), tekanan atmosfer didefinisikan sebagai 101,325 kilopascal, yang hampir sama dengan $14,70 \text{ lb/in}^2$:³⁰

2. Tekanan Hidrostatik

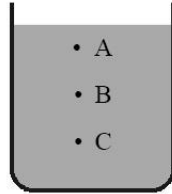
Tekanan hidrostatik adalah tekanan yang dialami sebuah benda jika benda tersebut berada pada kedalaman h dari permukaan air. Makin dalam kedalam benda pada

²⁸ Paul A. Tipler, *Fisika untuk Sains dan Teknik*, (Jakarta: Erlangga, 1998). hlm. 389

²⁹ Young and Freedman, *Fisika Universitas Jilid I*, (Jakarta :Erlangga 2002). hlm. 425

³⁰ Paul A. Tipler, *Fisika untuk Sains dan Teknik*.....hlm. 389

suatu fluida, maka benda tersebut akan mengalami tekanan hidrostatis yang makin besar juga. Tekanan hidrostatis menekan benda dari segala arah.³¹



Gambar.2.1 Semakin Dalam Benda Tekanan Semakin Besar

Pada dasarnya tekanan hidrostatis adalah tekanan akibat gaya berat sejumlah air yang berada di atas. Karena massa jenis air adalah massa persatuan volume, kedalaman dasar wadah akan mengalami gaya berat seperti pada Persamaan 2.3.

$$w = mg = \rho Ahg \quad 2.3$$

$$P = \frac{F}{A} \quad 2.4$$

dimana:

$$F = \rho Ahg \quad 2.5$$

Sehingga didapat tekanan pada kedalaman h adalah seperti pada persamaan 2.6.

$$P = \rho gh \quad 2.6$$

³¹ Mohamad Ishaq, *Fisika Dasar Edisi 2*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007), hlm

Dengan:

P = tekanan hidrostatik (N/m^2)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman benda dari permukaan fluida (m)

tekanan total dari benda yang mengalami tekanan hidrostatik juga melibatkan faktor tekanan dari udara di atas air, sehingga tekanan total diperoleh Persamaan 2.7.

$$P = P_0 + \rho gh \quad 2.7$$

P_0 adalah tekanan udara di atas air.³²

c. Hukum fluida statis

1. Hukum pokok hidrostatik

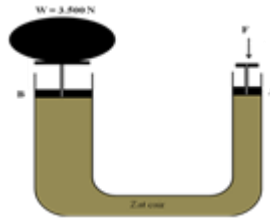
Semua titik yang terletak pada bidang datar yang sama di dalam zat cair yang sejenis memiliki tekanan (mutlak) yang sama. Pernyataan inilah yang kita sebut sebagai *Hukum Pokok Hidrostatik*. Manometer terbuka digunakan untuk mengukur tekanan gas pada ruang tertutup. Salah satu kaki daripipa U yang mengandung cairan berhubungan dengan udara luar (atmosfer) bertekanan P_0 . Kaki lainnya berhubungan dengan ruang tertutup berisi gas dengan tekanan P . Sesuai hukum hidrostatik diperoleh $P = P_0 + \rho gh$.

³² Mohamad Ishaq, *Fisika Dasar Edisi 2*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007), hlm.304-305.

2. Hukum Pascal

Pertambahan tekanan adalah sama di mana-mana dalam cairan. Hal ini dikenal dengan **prinsip Pascal**, yang dinamakan menurut Blaise Pascal (1623-1662) yang berbunyi:

“ tekanan yang diberikan pada suatu cairan tertutup diteruskan tanpa berkurang ke setiap titik dalam fluida dan ke dinding bejana “.



Gambar 2.2 Prinsip Pompa Hidrolik
(<http://materi.fluida.statis.htm>)

Sebuah terapan sederhana prinsip Pascal pada dongkrak hidrolik dapat dipahami dengan menganggap pengisap masukan dan keluaran berada pada ketinggian yang sama (mendekati sama). Sesuai prinsip Pascal, penambahan tekanan yang sama kesemua bagian pada ketinggian yang sama sehingga diperoleh Persamaan 2.9.³³ Sesuai Gambar 2.2 gaya F_1 diberikan pada pengisap yang lebih kecil,

³³ Douglas C. Giancoli, *FISIKA, Edisi 5*, Jakarta: Erlangga 2001. hlm.330

menyebabkan tekanan dalam cairan bertambah dengan F_1/A_1 . Gaya ke atas yang diberikan oleh cairan pada pengisap yang lebih besar adalah pertambahan tekanan dikali luas A_2 . Gaya pada pengisap besar disebut F_2 , didapatkan Persamaan 2.8 dimana A_2 jauh lebih besar dari A_1 , sebuah gaya yang kecil F_1 dapat digunakan untuk mengadakan gaya yang jauh lebih besar F_2 untuk mengangkat sebuah benda yang ditempatkan di pengisap yang lebih besar.³⁴

$$F_2 = \frac{F_1}{A_1} A_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1 \quad 2.8$$

$$P_{keluaran} = P_{masuk} \quad 2.9$$

3. Hukum Archimedes

Sebuah benda jika dicelupkan ke dalam air maka benda tersebut akan mengalami gaya ke atas permukaan air. Gaya yang dialami sebuah benda ketika dicelupkan ke dalam air dinamakan **gaya apung**. Gaya apung sebanding dengan berat benda yang tercelup dalam air, yang besarnya seperti pada Persamaan 2.10. Gaya apung tergantung pada kerapatan fluida dan volume benda, tetapi tidak pada komposisi atau bentuk benda, dan besarnya sama

³⁴ Paul A. Tipler, *FISIKA untuk Sains dan Teknik*, (Jakarta: Erlangga, 1998).hlm. 391

dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda. Hal ini sesuai dengan prinsip Archimedes yang berbunyi:

“ *sebuah benda yang tenggelam seluruhnya atau sebagian dalam suatu fluida diangkat ke atas oleh sebuah gaya yang sama dengan berat fluida yang dipindahkan* ”.

$$F_a = \rho g V \quad 2.10$$

Dengan:

F_a = gaya apung yang arahnya vertikal

V = volume

a) Berat Semu dan Berat Benda di Udara

Sebuah benda ketika diletakkan di atas timbangan yang dikalibrasikan untuk mengukur berat, maka timbangan menunjukkan berat benda. namun jika dilakukan di bawah air, gaya apung pada benda dari air menunjukkan berat yang nampak pada timbangan. Maka berat tersebut adalah berat semu.³⁵ Besar berat benda di dalam air seperti pada Persamaan 2.11.

$$w_f = w_u - F_a \quad \text{atau} \quad F_a = w_u - w_f \quad 2.11$$

³⁵Halliday, dkk, *Fisika Dasar Jil I*, (Jakarta: Erlangga, 2010), hlm. 396.

Keterangan:

F_a = berat semu

w_f = berat benda saat ditimbang di air

w_u = berat benda saat ditimbang di udara.

total gaya yang terjadi seperti pada persamaan 2.12, Jika benda tercelup seluruhnya maka jelas $V_a = V_b$.

$$F_{total} = \rho_f g V_a - \rho_b g V_b \quad 2.12$$

Keterangan:

F_a = gaya Archimedes atau gaya apung (N)

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3)

ρ_b = massa jenis benda (kg/m^3)

V = volume air yang terdesak (meluber) (m^3)

V_a = volume benda yang tercelup (m^3)

V_b = volume benda total (m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2).³⁶

b) Tenggelam, Mengapung, dan Melayang

Tabel 2.2 Keadaan Benda

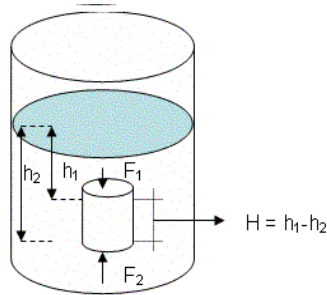
Keadaan Benda	Syarat	
Tenggelam	$\rho_{benda} > \rho_{fluida}$	$w_b < F_a$
Mengapung	$\rho_{benda} < \rho_{fluida}$	$w_b > F_a$
Melayang	$\rho_{benda} = \rho_{fluida}$	$w_b = F_a$

Keterangan:

ρ_{benda} = massa jenis benda (kg/m^3)

³⁶ Paul A. Tipler, *Fisika untuk Sains dan Teknik*, (Jakarta: Erlangga, 1998).hlm. 394-396

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3)
 F_a = gaya apung (N)
 w_b = gaya berat benda (N).



Gambar 2.2 Prinsip Gaya Apung

Gaya apung terjadi karena tekanan pada fluida bertambah terhadap kedalaman. Dengan demikian tekanan ke atas pada permukaan bawah benda yang ditenamkan lebih besar dari tekanan ke bawah pada permukaan atasnya. Untuk melihat efek ini, perhatikan sebuah silinder dengan ketinggian h yang ujung atas dan bawahnya memiliki luas A dan terbenam seluruhnya dalam fluida dengan massa jenis ρ_f , seperti ditunjukkan pada Gambar.2.3. fluida memberikan tekanan diatas permukaan silinder:

$$P_1 = \rho_f g h_1 \quad 2.13$$

gaya yang disebabkan oleh tekanan di bagian atas silinder ini dan menuju ke bawah adalah:

$$F_1 = P_1 A = \rho_f g h_1 A \quad 2.14$$

fluida memberikan gaya ke atas pada bagian bawah silinder yang sama dengan:

$$F_2 = P_2A = \rho_f g h_2 A \quad 2.15$$

sehingga gaya total yang disebabkan tekanan fluida, yang merupakan gaya apung bekerja ke atas dengan besar:

$$\begin{aligned} F_B &= F_2 - F_1 \\ &= \rho_f g A (h_2 - h_1) \\ &= \rho_f A h \\ &= \rho_f g V \end{aligned} \quad 2.16$$

Gaya apung F_B pada benda fluida akan persis sama dengan yang dialami oleh benda pertama karena fluida yang mengelilinginya yang melakukan F_B , memiliki konfigurasi yang tetap sama, dengan demikian $F_B = w$.

F_B = gaya apung

F_1 = gaya bagian atas silinder

F_2 = gaya bagian bawah silinder

W = berat benda fluida³⁷

d. Tegangan permukaan

Sebuah jarum dapat dibuat terapung di permukaan air jika ditempatkan secara hati-hati. Gaya-gaya yang menopang jarum itu bukan gaya apung akan tetapi

³⁷ Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi 5*, (Jakarta: Erlangga 2001). hlm. 332.

disebabkan adanya tegangan permukaan. Jika sebuah molekul permukaan dinaikkan dan ada gaya pemulih yang berusaha menarik molekul itu kembali ke permukaan. Gaya ini sebanding dengan panjang permukaan yang pecah yang panjangnya adalah dua kali panjang jarum karena terdapat selaput permukaan pada kedua sisi jarum. Sebuah jarum memiliki massa m dan panjang L seperti pada Gambar 2.3, gaya F yang dibutuhkan untuk mengangkatnya lepas dari permukaan adalah:

$$F = \gamma 2L + mg \quad 2.17$$



Gambar.2.3 tegangan permukaan (<http://materi.fluida.statis.htm>)

γ adalah *koefisien tegangan permukaan*, yaitu gaya persatuan panjang yang diberikan oleh selaput. Nilai γ pada air sekitar 0,073 N/m. Tegangan permukaan pula yang menyebabkan tetes-tetes cairan cenderung berbentuk bola. Ketika tetesan itu terbentuk, tegangan permukaan menarik permukaan tetesan air bersama-sama, dengan meminimumkan luas permukaan dan membuat tetesan itu berbentuk bola.

e. Kapilaritas dan Viskositas

1. Kapilaritas

Cairan dalam pipa kapiler akan naik ke atas, kenaikan ini dinamakan *gejala kapiler* atau **Kapilaritas** yang disebabkan oleh gaya kohesi dari tegangan permukaan dan gaya adhesi antara zat cair dan tabung kaca. Gaya ke atas zat cair sama dengan gaya ke bawah karena tegangan permukaan sama dengan berat zat cair yang diangkat.

Gaya yang menahan cairan di atas adalah komponen vertikal tegangan permukaan $F \cos \theta_c$. Karena panjang permukaan kontak adalah $2\pi r$, gaya vertika ini adalah $\gamma 2\pi r \cos \theta_c$. Maka volum cairan dalam pipa adalah $\pi r^2 h$. Dengan mengambil gaya ke atas sama dengan gaya kebawah, maka kita dapatkan:

$$\gamma 2\pi r \cos \theta_c = \rho(\pi r^2 h)g \quad 2.18$$

atau

$$h = \frac{2\gamma \cos \theta_c}{\rho r g} \quad 2.19$$

efek penting kapilaritas adalah tertahannya air di tanah di ruang-ruang kecil antara partikel-partikel tanah.³⁸

³⁸ Tipler, Paul A, *FISIKA Untuk Sains dan Teknik, Jilid 1*,(Erlangga: Jakarta.1998), hlm. 389-400.

2. Viskositas (kekentalan)

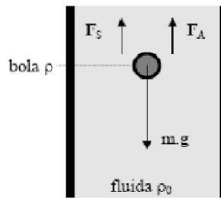
Menurut Sir George Stokes gaya hambat F_S yang dialami bola seperti pada Gambar 2.4 yang berjari-jari r yang bergerak dengan laju konstan v dalam fluida yang memiliki koefisien viskositas η , besar gaya gesekan fluida telah dirumuskan pada persamaan 2.20.

$$F_S = k \eta v \quad 2.20$$

Dengan memasukkan nilai k pada persamaan 2.21 ke dalam persamaan 2.20, kita peroleh:

$$k = 6\pi r \quad 2.21$$

$$F_S = 6 \pi \eta r v \quad 2.22$$



Gambar 2.4 prinsip viskositas ([http//materi fluida statis.htm](http://materi fluida statis.htm))

Persamaan 2.22 sesuai dengan bunyi hukum Stokes, yaitu: “*semakin cepat gerak benda maka gaya gesek yang bekerja pada benda semakin besar*”.³⁹

B. Kajian Pustaka

Model pembelajaran *student facilitator and explaining* telah dilakukan dan diteliti oleh berbagai kalangan, baik mahasiswa maupun dosen. Hasil penelitian terdahulu digunakan peneliti untuk mendapatkan informasi terkait model pembelajaran SFAE. Berikut hasil penelitian terdahulu:

1. Skripsi oleh Dita Wuri Andari (4201408061) skripsi program Strata I UNNES tahun 2013 dengan judul “ penerapan model pembelajaran *student facilitator and explaining (SFAE)* untuk meningkatkan hasil belajar fisika kelas VII SMP NURUL ISLAM ”. Pada skripsi ini telah diteliti bahwa dengan model pembelajaran *Student Facilitator And Explaining (SFAE)* dapat meningkatkan hasil belajar siswa hal ini telah dibuktikan bahwa dengan hasil rata-rata hasil belajar kognitif siswa pada siklus I sebesar 69,66 dengan ketuntasan klasikal 72,41%. Rata-rata hasil belajar kognitif siswa pada siklus II sebesar 79,08 dengan ketuntasan klasikal 89,66%. Adapun rata-rata hasil belajar efektif siswa pada siklus I sebesar 65 dengan ketuntasan klasikal 86,21%. Rata-rata hasil belajar siswa siklus II sebesar 83,10 dengan ketuntasan klasikal 100%. Sedangkan rata-rata hasil belajar psikomotorik siswa pada siklus I sebesar 58,33 dengan ketuntasan klasikal 68,97%. Rata-rata hasil belajar psikomotorik siswa pada siklus II sebesar 75,77 dengan ketuntasan klasikal 93,10%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa

penerapan model pembelajaran *student facilitator and explaining* (SFAE) dapat meningkatkan hasil belajar. Saran yang berkaitan dengan penelitian ini yaitu guru hendaknya memberi motivasi atau penghargaan berupa nilai terhadap tugas siswa, sehingga siswa termotivasi untuk belajar karena merasa dihargai.⁴⁰

Perbedaan penelitian sekarang dengan penelitian terdahulu adalah dari segi jenis penelitian, penelitian terdahulu menggunakan jenis penelitian PTK sedangkan jenis penelitian yang digunakan peneliti adalah kuantitatif dengan metode eksperimen. Tempat penelitian yang digunakan peneliti terdahulu adalah SMP NURUL ISLAM sedangkan tempat penelitian peneliti sekarang adalah MANU BANAT Kudus. Materi yang digunakan peneliti terdahulu adalah energi dan usaha kelas VIII SMP sedangkan yang peneniliti sekarang pada materi fluida statis kelas XI SMA.

2. Skripsi ole Sri Wangi(109099039) skripsi program Strata I UNIMED tahun 2013 dengan judul “ Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dengan Metode Pembelajaran *Student Facilitator And Explaining* Dalam Pembelajaran Matematika Pada Siswa Kelas V SD NEGERI 101880 Tanjung Morawa Tahun Ajaran 2012/2013” hasil penelitian yang diperoleh dari

⁴⁰ Dita Wuru Andari, “Penerapan Model Pembelajaran *Student Facilitator And Explaining (SFAE) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika*”, (Skripsi Program Strata I UNNES, 2013. http://lib.unnes.ac.id/29/11/2014_9:36.

Tes pada kondisi awal 30,61% tergolong rendah dan kondisi akhir 91,83% tergolong sangat baik. Sedangkan hasil yang diperoleh dari hasil observasi hasil belajar siswa yang diperoleh dari lembar observasi pada siklus I 66,66% tergolong rendah, dan Siklus II 80,55% mengalami peningkatan dan tergolong baik. Kemudian hasil observasi kegiatan mengajar guru pada siklus I diperoleh skor 70,45% tergolong cukup baik. Dan pada siklus II diperoleh hasil observasi kegiatan mengajar guru sebesar 95,45% tergolong baik. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa dari tes hasil belajar siklus I ke tes hasil belajar siklus II terjadi peningkatan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode Student Facilitator And Explaining untuk meningkatkan Hasil belajar Matematika siswa pada materi Bangun datar di kelas V SD Negeri 101880 Tanjung Morawa T.A 2012 / 2013.⁴¹

Perbedaan penelitian sekarang dengan penelitian terdahulu adalah dari segi jenis penelitian, penelitian terdahulu menggunakan jenis penelitian PTK sedangkan jenis penelitian yang digunakan peneliti adalah kuantitatif dengan metode eksperimen. Tempat penelitian yang digunakan

⁴¹ Sri Wangi, “*Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dengan Metode Pembelajaran Student Facilitator And Explaining Dalam Pembelajaran Matematika*”, (Skripsi Program Strata I UNIMED, 2013). <http://lib.unimed.ac.id, 29/11/2014, 9:21>.

peneliti terdahulu adalah SD Negeri 101880 Tanjung Morawa sedangkan tempat penelitian peneliti sekarang adalah MA NU BANAT Kudus. Materi yang digunakan peneliti terdahulu adalah Matematika kelas V SD sedangkan yang peneniliti sekarang pada mata pelajaran Fisika materi fluida statis kelas XI SMA.

C. Rumusan Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah “ keefektifan model pembelajaran *student facilitator and explaining* (SFAE) dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis kelas XI IPA MA NU BANAT Kudus”.

Ha : Model pembelajaran *student facilitator and explaining* (SFAE) efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis kelas XI MA NU BANAT Kudus.

Ho : Model pembelajaran *student facilitator and explaining* (SFAE) tidak efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis kelas XI MA NU BANAT Kudus.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen.¹ Pendekatan yang dilakukan berjenis “*True Experimental Design*” (eksperimen yang dianggap sudah baik) dengan design “*Posttest-Only Control Design*”. Penelitian ini ada dua kelompok yang terlibat, yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol.

1. Desain pola eksperimen²

$$\begin{array}{ccc} T_1 & X & T_2 \\ T_3 & & T_4 \end{array}$$

Keterangan :

T ₁ dan T ₃	Keadaan awal kelompok eksperimen dan kontrol berupa hasil belajar peserta didik pada materi sebelumnya
T ₂ dan T ₄	Pengaruh diberikannya treatment berupa hasil belajar peserta didik setelah mengikuti pembelajaran
X	Treatment atau perilaku yang diberikan pada kelas eksperimen

Tabel 3.1 Desain Pola Eksperimen

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, hlm. 6.

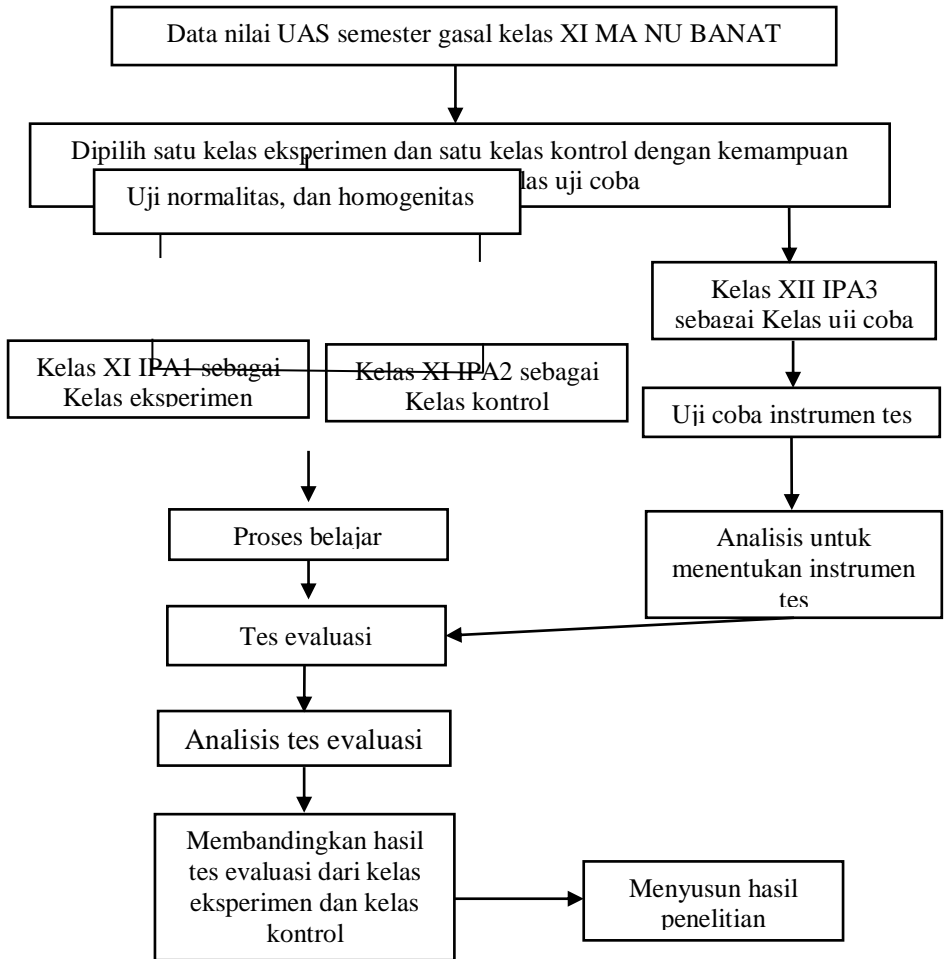
²Sumadi Suryabrata, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta: PT Raja Grafinda Persada, 2011), hlm. 105-106.

2. Prosedur penelitian

- a) Perencanaan meliputi menentukan subjek penelitian (sampel dari populasi). Sampel yang terpilih adalah kelas XI IPA1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA2 sebagai kelas kontrol, kelas XII IPA1 sebagai kelas uji coba, observasi data hasil belajar UAS (ujian akhir semester) asal peserta didik yang menjadi sampel, dan analisis peserta didik beserta lingkungan sekolah.
- b) Pengambilan data nilai UAS semester asal untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik. Pengambilan nilai UAS semester asal hanya di kelas sampel.
- c) Menganalisis data nilai sebelumnya dengan uji normalitas, uji homogenitas dan kesamaan dua rata-rata. Pengujian ini digunakan untuk mengetahui apakah sampel berangkat dari kondisi awal yang sama.
- d) Menyusun instrumen indikator yang akan digunakan sebagai alat ukur hasil belajar peserta didik.
- e) Menyusun kisi-kisi tes uji coba.
- f) Menyusun instrument tes uji coba berdasarkan kisi-kisi tes yang telah dibuat.
- g) Melakukan uji coba tes pada kelas uji coba.
- h) Menganalisis data hasil instrumen tes uji coba pada kelas uji coba.

- i) Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *student facilitator and explaining* SFAE di kelas eksperimen.
- j) Melaksanakan pembelajaran fisika dengan pembelajaran tanpa model pembelajaran *student facilitator and explaining* SFAE di kelas kontrol.
- k) Menyusun kisi-kisi tes evaluasi.
- l) Melaksanakan tes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan soal evaluasi yang sama.
- m) Menganalisis hasil tes.
- n) Menyusun hasil penelitian.

Uraian prosedur penelitian dapat digambarkan seperti bagan penelitian pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

B. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI IPA MA NU BANAT Kudus. Waktu penelitian tersebut saya tentukan mulai tanggal 28 Maret sampai 6 April 2015.

C. Variabel dan Indikator Penelitian

1. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut, sifat, atau nilai dari orang yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulan variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- a. Variabel Bebas (independent) merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel *dependent* (*terikat*).³ Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *student facilitator and explaining*.
- b. Variabel Terikat (dependent) merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas.⁴ Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis peserta didik MA NU BANAT Kudus.

³ Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2007), hlm. 4.

⁴ Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, ..., hlm. 4.

2. Indikator Penelitian

Dalam penelitian ini, peningkatan hasil belajar peserta didik ditandai dengan tercapainya ketuntasan belajar tiap peserta didik. Tolak ukur penelitian ini adalah nilai individu setiap peserta didik di atas kriteria ketuntasan minimal (KKM), yaitu 79.

D. Populasi dan Sampel Penelitian

a. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta kelas XI IPA MA NU BANAT Kudus tahun pelajaran 2014/2015.

b. Sampel Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *sampling jenuh* yaitu teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagaisamp.⁵ Penelitian ini menggunakan dua kelas sebagai sampel yaitu kelas XI IPA1 (kelas eksperimen) yang dikenai model pembelajaran *student facilitator and explaining* dan XI IPA2 (kelas kontrol) yang dikenai model pembelajaran konvensional seperti biasa.

E. Teknik Pengumpulan Data Penelitian

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah:

⁵ Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, ..., hlm.124

1. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi digunakan dalam penelitian ini untuk mendapatkan data jumlah, nama dan nilai hasil ulangan akhir semester ganjil peserta didik untuk analisis data awal sebagai dasar mengadakan penelitian.

2. Metode Tes

Metode tes ini dilakukan dengan cara memberikan *post test* kepada peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perangkat tes yang digunakan adalah berupa pilihan ganda.

Langkah-langkah dalam pembuatan instrumen tes adalah sebagai berikut:⁶

- a. Pembatasan terhadap bahan yang akan diteskan
- b. Menentukan waktu atau alokasi waktu
- c. Menentukan jumlah soal
- d. Menentukan tipe soal
- e. Menentukan kisi-kisi soal.

Sebelum soal digunakan sebagai soal *post test*, soal terlebih dahulu diuji cobakan pada kelas uji coba di kelas XII IPA 3 untuk mengetahui tingkat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Kemudian soal tersebut

⁶Bermawi Munthe, *Desain Pembelajaran*, (Yogyakarta: PT Pustaka Instan Madani, 2009), hlm. 107. Dalam skripsi Dewi, "Pengaruh Pembelajaran dengan Pendekatan Keterampilan Metakognitif terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas VII pada Materi Pokok Perbandingan di MTs Negeri 2 Semarang Tahun Pelajaran 2010/2011" *Skripsi* (Semarang: Program Sarjana IAIN Walisongo, 2011), hlm 69.

diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, yaitu kelas XI IPA 1 dan kelas XI IPA 2 sebagai *post test*.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis dalam penelitian adalah analisis deskriptif kuantitatif. Teknik ini digunakan untuk pengelolaan data yang dilakukan dari berbagai data yang didapat dan memperhatikan fakta yang teridentifikasi dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Analisis Hasil Uji Coba Instrumen

Adapun analisis uji coba instrumen tes sebagai berikut:

a. Analisis Validitas

Untuk mengetahui validitas item soal digunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar.

Rumus yang digunakan:⁷

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi

X = skor item

Y = skor total

N = jumlah peserta didik

⁷ Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2009), hlm. 72

XY = perkalian antara skor butir soal dan skor total

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor butir soal

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor total.

b. Analisis reliabelitas

Seperangkat tes dikatakan reliabel apabila tes tersebut dapat memberikan hasil yang tepat. Artinya apabila tes tersebut dikenakan pada sejumlah subjek yang sama pada waktu lain. Untuk mengetahui reliabilitas instrumen tes bentuk objektif digunakan rumus KR-20 (Kuder Richardson) yaitu :⁸

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{st^2} \right]$$

Keterangan :

r_{11} = reliabel instrumen

k = banyaknya item

p_i = proporsi banyaknya peserta didik yang menjawab benar

q_i = proporsi banyaknya peserta didik yang menjawab salah

st^2 = variansi total

$\sum p_i q_i$ = jumlah nilai perkalian antara p dan q

Setelah diperoleh harga r_{11} kemudian dikonsultasikan dengan r_{tabel} . Apabila harga $r_{11} > r_{tabel}$ maka instrumen tersebut reliabel.

⁸ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi ...*, hlm. 101.

b. Tingkat kesukaran soal

Soal yang baik adalah tidak terlalu mudah atau terlalu sukar. Rumus yang digunakan untuk mengetahui indeks kesukaran butir soal pilihan ganda adalah sebagai berikut⁹:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar

JS = jumlah seluruh peserta didik yang ikut tes

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Soal dengan $P = 0,00$ adalah soal sangat sukar;

Soal dengan $0,00 < P \leq 0,30$ adalah soal sukar;

Soal dengan $0,30 < P \leq 0,70$ adalah soal sedang;

Soal dengan $0,70 < P \leq 1,00$ adalah soal mudah; dan

Soal dengan $P = 1,00$ adalah soal sangat mudah.

c. Daya Beda Soal

Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi untuk butir soal pilihan ganda adalah¹⁰:

⁹ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar...*, hlm. 210.

¹⁰ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar...*, hlm. 213-214.

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D = daya pembeda soal

J_A = jumlah peserta didik kelompok atas

J_B = jumlah peserta didik kelompok bawah

B_A = jumlah siswa kelompok atas yang menjawab soal dengan benar.

B_B = jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

$P_A = \frac{B_A}{J_A} =$ proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar.

$P_B = \frac{B_B}{J_B} =$ proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar.

Klasifikasi daya pembeda soal:

$DP \leq 0,00$ = sangat jelek

$0,00 < DP \leq 0,20$ = jelek

$0,20 < DP \leq 0,40$ = cukup

$0,40 < DP \leq 0,70$ = baik

$0,70 < DP \leq 1,00$ = sangat baik

2. Analisis Data Tahap Awal

Pada tahap awal, analisis data yang digunakan adalah uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas

dan uji homogenitas untuk mengetahui objek penelitian berada dalam keadaan yang sama.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui data bahwa data berdistribusi normal. Data yang digunakan adalah nilai ujian akhir semester gasal. Uji normalitas data peneliti menggunakan uji *Chi Kuadrat*.¹¹

Hipotesis uji normalitas yang digunakan adalah:

H_0 = data berdistribusi normal

H_a = data berdistribusi tidak normal

Langkah-langkah uji normalitas dengan menggunakan Chi-Kuadrat:

- 1) Menentukan rentang (R), yaitu data terbesar dikurangi data terkecil.
- 2) Menentukan banyak kelas interval (K) dengan rumus:¹²

$$K = 1 + (3,3) \log n$$

n = banyaknya objek penelitian

$$interval = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{banyak kelas interval}}$$

- 3) Menentukan panjang interval :

¹¹ Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung, Tarsito, 2005), Cet.1, hlm.

¹² Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2002) hlm. 47

$$P = \frac{\text{Rentang Kelas (R)}}{\text{Banyak Kelas}}$$

- 4) Membuat tabel distribusi frekuensi
- 5) Menentukan batas kelas (bk) dari masing-masing kelas interval
- 6) Menghitung nilai Z, dengan rumus :¹³

$$Z = \frac{x - \bar{x}}{S}$$

x = batas kelas

\bar{x} = rata-rata

S = standar deviasi

- 7) Membuat daftar frekuensi observasi (O_i), dengan frekuensi teoritik sebagai berikut :
- 8) Menghitung nilai Chi kuadrat (χ^2), dengan rumus :¹⁴

$$\chi^2 = \sum_{E_i}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 : harga Chi-Kuadrat

O_i : frekuensi hasil pengamatan

E_i : frekuensi yang diharapkan

k : banyaknya kelas interval

¹³ Sugiyono, *Statistik ...*, hlm. 77

¹⁴ Sudjana, *Metode...*, hlm. 273

- 9) Menentukan derajat kebebasan (dk) dalam perhitungan ini, data disusun dalam daftar distribusi frekuensi yang terdiri atas k buah kelas interval sehingga untuk menentukan kriteria pengujian digunakan rumus: $k - 1$, dimana k adalah banyaknya kelas interval dan taraf signifikansi 5%.
- 10) Menentukan distribusi normalitas dengan kriteria pengujian, jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka data berdistribusi tidak normal dan sebaliknya jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal.¹⁵

Kriteria pengujian jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $dk = 6 - 1 = 5$ dan taraf signifikan 5% maka data berdistribusi normal. Data yang digunakan adalah data nilai awal dari kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan untuk mengetahui varians yang dimiliki sama atau tidak. Untuk menyelidiki kesamaan dua varians. Rumus yang digunakan adalah:¹⁶

¹⁵Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2002), hlm. 273

¹⁶ Sugiyono, *Statistik untuk Penelitian*, hlm. 50.

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Dengan rumus varians untuk sampel adalah:

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - x)^2}{(n - 1)}$$

Kelas dikatakan homogen jika $F_{hitung} < F_{tabel}$,

dengan $\alpha = 5\%$.

$v_1 = n_1 - 1$ = dk pembilang

$v_2 = n_2 - 1$ = dk penyebut

pengujian hipotesis yang digunakan adalah hanya data nilai awal dari kelompok yang normal. Di bawah ini disajikan sumber data nilai awal.

c. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Uji normalitas pada tahap awal digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan awal yang signifikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian ini menggunakan uji dua pihak (*two tail test*) sebagai berikut:

a. Merumuskan hipotesis:¹⁷

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (tidak ada perbedaan rata-rata awal kedua kelas sampel) $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$ (ada perbedaan rata-rata awal kedua kelas sampel)

b. Kriteria pengujian dengan diterimanya H_0 diterima jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$.

¹⁷ Sugiyono, *Statistik untuk Penelitian*,,,, hlm.228.

- c. t_{tabel} diperoleh dari distribusi student dengan peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$.
- d. menentukan statistik hitung menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan:

$n_1 = n_2 =$ jumlah peserta didik kelas kontrol dan eksperimen

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

3) Analisis Data Penelitian Tahap Akhir

Dari hasil tes akhir ini akan diperoleh data yang digunakan sebagai dasar penghitungan analisis tahap akhir. dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a) Uji Normalitas

Uji kenormalan ini dilakukan untuk mengetahui apakah data nilai tes hasil belajar peserta didik berdistribusi normal atau tidak. Langkah-langkah uji normalitas sama dengan langkah-langkah uji normalitas pada analisis data tahap awal.

b) Uji homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan untuk mengetahui varians yang dimiliki sama atau tidak. Untuk menyelidiki kesamaan dua varians. Rumus yang digunakan adalah:¹⁸

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Dengan rumus varians untuk sampel adalah:

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - x)^2}{(n - 1)}$$

Kelas dikatakan homogen jika $F_{hitung} < F_{tabel}$,

dengan $\alpha = 5\%$.

$v_1 = n_1 - 1 =$ dk pembilang

$v_2 = n_2 - 1 =$ dk penyebut

pengujian hipotesis yang digunakan adalah data nilai post test dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

c) Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui hasil hipotesis sesuai dengan yang diharapkan. Uji hipotesis untuk menentukan statistik hitung menggunakan rumus t-test, yaitu teknik statistik yang digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata dari dua distribusi.

¹⁸ Sugiyono, *Statistik untuk Penelitian*, hlm. 50.

Dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:¹⁹

Jika $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ maka persamaan statistik yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan:

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 : skor rata-rata dari kelompok eksperimen

\bar{x}_2 : skor rata-rata dari kelompok kontrol.

n_1 : banyaknya subyek kelompok eksperimen

n_2 : banyaknya subyek kelompok control

s_1^2 : varians kelompok eksperimen

s_2^2 : varians kelompok control

s^2 : varians gabungan.²⁰

d) Uji Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik

Uji peningkatan hasil belajar peserta didik bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar peserta didik sebelum diberikan perlakuan

¹⁹ Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 1996), hlm. 239

²⁰ Sudjana, *Metoda Statistika*, hlm. 243

dengan hasil belajar peserta didik setelah diberi perlakuan. Uji peningkatan hasil belajar ini dihitung dengan menggunakan rumus *gain*.²¹

$$(g) = \frac{\%S_{post} - \%S_{pre}}{100 - \%S_{pre}}$$

Keterangan:

S_{pre} = skor rata-rata pre tes

S_{post} = skor rata-rata post tes

Kategori *gain* peningkatan hasil belajar adalah :

(*g*) $\geq 0,70$ = tinggi

(*g*) $0,3 - 0,7$ = sedang

(*g*) $< 0,3$ = rendah

²¹ Richard R. Hake, "Analyzing Change-Gain Scores", [Http://Www.Physics. Indiana. Edu/ Sdi/ Analyzing Change-Gain.Pdf](http://www.Physics.Indiana.Edu/Sdi/Analyzing%20Change-Gain.Pdf), Diakses Tanggal 12 Maret 2015 pkl. 14:04.

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif eksperimen dengan desain penelitian *post test only control design*. Subjek penelitian yang dipilih adalah peserta didik kelas XI IPA MA NU BANAT Kudus tahun ajaran 2014/2015 yang dibedakan menjadi dua kelas yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *student facilitator and explaining* (SFAE) dan model pembelajaran yang digunakan pada kelas kontrol adalah model pembelajaran konvensional dengan metode ceramah dan tanya jawab. Alokasi waktu pada masing-masing kelas adalah 2 kali pertemuan (4x45 menit) dan 1 kali pertemuan (2x45 menit) untuk pelaksanaan *post test*. Teknik pengumpulan data menggunakan metode dokumentasi dan metode tes, metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data-data peserta didik yang dijadikan populasi penelitian. Sedangkan metode tes digunakan untuk memperoleh data nilai post test pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberi perlakuan yang berbeda.

Data awal kelas eksperimen dan kelas kontrol diuji normalitas dan uji homogenitas yang bertujuan untuk mengetahui keadaan awal peserta didik sebelum diberi perlakuan yang berbeda masing-masing kelas. (1) Hasil analisis dari uji normalitas dan uji homogenitas menyatakan kedua kelas berdistribusi normal dan mempunyai varians yang sama (homogen). Kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen diperlakukan dengan proses pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran *student facilitator and explaining (SFAE)* dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol diberikan model pembelajaran *konvensional* (metode ceramah dan tanya jawab). Pelaksanaan proses pembelajaran di dalam kelas eksperimen berawal dengan menggali potensi awal yang dimiliki peserta didik sebelum pembelajaran dimulai dengan cara pendidik memberikan motivasi kepada peserta didik kemudian pendidik memberikan pertanyaan yang berkaitan dengan materi fluida statis. Peserta didik tidak langsung menyampaikan jawaban, namun harus disimpan terlebih dahulu jawaban dari pertanyaan yang telah disampaikan. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk duduk berkelompok dengan kelompok yang telah dibentuk di dalam kelas. Masing-masing kelompok akan melakukan eksperimen untuk membuktikan ketepatan dari jawaban yang telah mereka miliki. Eksperimen yang dilakukan oleh masing-masing kelompok tidak sama. Setelah masing-masing kelompok selesai melakukan eksperimen tugas yang selanjutnya adalah menarik

kesimpulan secara bersama-sama dengan kelompoknya masing-masing, kemudian perwakilan dari masing-masing kelompok akan menjelaskan eksperimen dan hasil eksperimen yang telah dilakukan kepada kelompok yang lain. Selama presentasi, pendidik mengawasi dan mengarahkan jalannya presentasi. Setelah presentasi selesai masing-masing kelompok harus membuat peta konsep dari hasil eksperimen dan presentasi hasil eksperimen dari kelompok yang lain. (2) Instrumen tes yang digunakan sebagai *post test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terlebih dahulu diuji dengan uji validitas, reliabilitas, daya pembeda soal, dan tingkat kesukaran soal. Instrumen tes diujikan pada kelas yang telah mendapatkan materi fluida statis, yaitu kelas XII IPA 3. Instrumen yang diujikan berjumlah 50 butir soal. Setelah dilakukan uji instrumen, butir soal yang dinyatakan valid dan reliabel serta layak untuk digunakan berjumlah 28 butir soal. Soal yang berjumlah 28 butir soal tersebut yang dipakai sebagai soal *post test* pada kelas eksperimen dan kontrol hanya berjumlah 25 butir soal.

Kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan pembelajaran dengan perlakuan berbeda, langkah selanjutnya adalah pemberian *post test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan soal yang sama. Hasil dari *post test* yang telah diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol akan dijadikan data untuk analisis akhir dengan uji normalitas, homogenitas dan uji perbedaan rata-rata (uji dua pihak). Uji perbedaan rata-rata

digunakan untuk menguji hipotesis yang diajukan. Data nilai *post test* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Lampiran 25. Langkah akhir yang dilakukan peneliti setelah melakukan analisis data penelitian dari masing-masing uji yang digunakan adalah menyusun laporan penelitian berdasarkan analisis data yang telah dilakukan.

B. Analisis Data

1. Analisis Hasil Uji Coba Instrumen

Analisis butir soal yang digunakan dalam pengujian meliputi validitas soal, reliabilitas soal, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal.

a. Validitas Soal

Uji validitas soal digunakan untuk mengetahui valid atau tidak butir soal tes. Hasil analisis perhitungan validitas butir soal (r_{hitung}) dibandingkan dengan harga r_{tabel} dengan taraf signifikan 5%. Dimana harga $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir soal dikatakan valid, sedangkan bila harga $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka butir soal dikatakan tidak valid. Data hasil uji validitas soal dapat dilihat seperti Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba

No	Kriteria	No. Butir Soal	Jumlah
1	Valid	1, 2, 4, 6, 10, 12, 13, 16, 19, 21, 22, 24,25, 26, 28, 30,31, 32, 35, 36, 37, 39, 44, 46, 47, 48, 49, 50	28

2	Tidak Valid	3, 5, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 17, 18, 20, 23, 27, 29, 33, 34, 38, 40, 41, 42, 43, 45	22
Jumlah			50

Berdasarkan uji coba yang telah dilaksanakan, dengan $n = 43$ dan taraf nyata $\alpha = 5\%$ diperoleh $r_{hitung} = 1,020$ dan $r_{tabel} = 0,301$. Karena $r_{xy} > r_{tabel}$ maka data yang dihasilkan valid. Analisis validitas soal uji instrumen dapat dilihat pada Lampiran 7 dan contoh perhitungan validitas butir soal nomor 1 dapat dilihat pada Lampiran 8.

b. Reliabilitas Soal Tes

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban tetap atau konsisten untuk diujikan kapan saja instrumen tersebut disajikan. Hasil r_{11} yang didapat dari perhitungan dibandingkan dengan harga r_{tabel} *product moment* dengan taraf signifikan 5%. Jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan reliabel.

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh harga reliabilitas butir soal $r_{11} = 1,020$, sedangkan harga r_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dan $n = 43$ diperoleh $r_{tabel} = 0,301$. Karena $r_{11} > r_{tabel}$, maka koefisien reliabilitas butir soal dinyatakan reliabel. Perhitungan reliabilitas butir soal dapat dilihat pada Lampiran 9.

c. Tingkat Kesukaran Soal

Uji tingkat kesukaran soal digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal termasuk dalam kategori sangat sukar, sukar, sedang, mudah, atau sangat mudah. Data hasil perhitungan koefisien tingkat kesukaran butir soal dapat dilihat seperti Tabel 4.6. Analisis taraf kesukaran soal uji instrumen dapat dilihat pada Lampiran 7 dan contoh perhitungan taraf kesukaran butir soal nomor 1 dapat dilihat pada Lampiran 10.

Tabel 4.6 Data Tingkat Kesukaran Butir Soal Uji Coba

No	Kriteria	No. Butir Soal	Jumlah
1	Sangat Sukar	-	0
2	Sukar	1, 2, 6, 10, 11, 19, 22, 25, 31, 34, 46, 49	12
3	Sedang	4, 5, 7, 8, 12, 13, 14, 18, 20, 23, 24, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 40, 43, 45, 48	21
4	Mudah	3, 9, 15, 16, 17, 21, 26, 27, 28, 29, 30, 39, 41, 42, 44, 47, 50	17
5	Sangat Mudah	-	0
Jumlah			50

d. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang

berkemampuan rendah. Soal dapat dikatakan baik jika soal dapat dijawab oleh peserta didik yang berkemampuan tinggi.¹ Data hasil perhitungan daya pembeda soal diperoleh hasil seperti Tabel 4.7. Perhitungan daya pembeda butir soal dapat dilihat pada Lampiran 11.

Tabel 4.7 Data Daya Beda Soal

No	Kriteria	No. Butir Soal	Jumlah
1	Sangat Baik	-	0
2	Baik	4, 6, 12, 13, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 36, 37, 44, 48	15
3	Cukup	1, 5, 7, 9, 10, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 35, 39, 46, 49	16
4	Jelek	2, 3, 8, 11, 15, 18, 20, 23, 28, 34, 40, 41, 42, 45, 47, 50	16
5	Sangat Jelek	29, 33, 38, 43	4
Jumlah			50

2. Analisis Uji Data Awal

Analisis uji data awal ini bertujuan untuk mengetahui kondisi awal kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum mendapatkan perlakuan yang berbeda. Peneliti menggunakan nilai ulangan akhir semester gasal untuk diuji normalitas dan homogenitasnya. Nilai ulangan akhir semester gasal seperti pada Lampiran 15.

¹ Suharsimi Arikunto, hlm. 211

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah kelas yang diteliti tersebut berdistribusi normal atau tidak. Data hasil uji normalitas kelompok eksperimen dan kontrol dapat dilihat seperti Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.

Tabel 4.1 Daftar Nilai Frekuensi Observasi Kelompok Eksperimen

Kelas	Z	P(Z)	Luas Daerah	(E_i)	(O_i)	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	-2,35	0,4906				
43-49			0,0405	1,8	5	5,5519
	-1,65	0,4501				
50-56			0,1228	5,5	8	1,1099
	-0,94	0,3273				
57-63			0,2319	10,4	6	1,8847
	-0,24	0,0955				
64-70			0,2729	12,3	10	0,4232
	0,46	-0,1774				
71-77			0,2001	9,0	9	0,0000
	1,16	-0,3775				
78-84			0,0914	4,1	6	0,8664
		-0,4689				
			Jumlah			9,8361

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas data awal kelompok eksperimen, diperoleh $X^2_{hitung} = 9,8361$ sedangkan dari distribusi Chi-Kuadrat dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = 5$ diperoleh harga $X^2_{tabel} = 11,0705$. Karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa nilai peserta didik pada kelompok

eksperimen berdistribusi normal. Data perhitungan analisis uji normalitas kelompok eksperimen dapat dilihat pada Lampiran 17.

Tabel 4.2 Daftar Nilai Frekuensi Observasi Kelompok kontrol

Kelas	Z	P(Z)	Luas Daerah	(E_i)	(O_i)	$(O_i - E_i)^2$
						E_i
	-1,72	0,4576				
50-56			0,1105	5,0	5	0,0002
	-1,02	0,3471				
57-63			0,2198	9,9	5	2,4194
	-0,32	0,1273				
64-70			0,2734	12,3	15	0,5914
	0,37	-0,1461				
71-77			0,2126	9,6	10	0,0197
	1,07	-0,3586				
78-84			0,1033	4,7	8	2,4159
	1,77	-0,4619				
85-91			0,0314	1,4	1	0,1198
		-0,4933				
			Jumlah			5,5663

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas data awal kelompok kontrol, diperoleh $X^2_{hitung} = 5,5663$ sedangkan dari distribusi chi-kuadrat dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = 5$ diperoleh harga $X^2_{tabel} = 11,0705$. Karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa nilai peserta didik pada kelompok kontrol berdistribusi normal. Data perhitungan analisis uji normalitas kelompok kontrol dapat dilihat pada Lampiran 18.

b. Analisis Uji Homogenitas

Perhitungan uji homogenitas keadaan awal menggunakan nilai hasil Ujian Akhir Semester ganjil. Data hasil uji homogenitas kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dapat dilihat seperti Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Uji F Keadaan Awal

Sampel	S_i^2	F_{hitung}	F_{tabel}
XI IPA 1	99,40	1,007	1,83
XI IPA 2	100,14		

Berdasarkan perhitungan uji homogenitas diperoleh $F_{hitung} = 1,007$ dan $F_{tabel} = 1,83$. Jadi $F_{hitung} < F_{tabel}$ untuk taraf signifikan 5%, maka dapat disimpulkan bahwa keadaan kedua sampel berdistribusi homogen. Perhitungan analisis uji homogenitas dapat dilihat pada Lampiran 18.

c. Analisis Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Analisis uji kesamaan rata-rata digunakan untuk mengetahui bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki rata-rata kelas yang sama atau tidak. Uji kesamaan rata-rata menggunakan uji dua pihak. Data hasil uji kesamaan rata-rata seperti pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Keadaan Awal

Kelas	N	S^2	t_{hitung}	t_{tabel}
Eksperimen	44	43	-0,394	1,988
Kontrol	44	50		

Berdasarkan perhitungan persamaan dua rata-rata diperoleh $-1,988 < -0,394 < 1,988$, pada perhitungan uji perbedaan dua rata-rata data awal diperoleh $t_{hitung} = -0,394$ sedangkan $t_{tabel} = 1,988$. Sehingga $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ untuk taraf signifikan 5%, maka tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan pada kedua sampel. Perhitungan analisis uji kesamaan dua rata-rata dapat dilihat pada Lampiran 19.

3. Analisis Data Akhir

a. Uji Normalitas Keadaan Akhir

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah kelas yang diteliti tersebut berdistribusi normal atau tidak. Kriteria pengujian, jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal, tetapi jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka data berdistribusi tidak normal. Data hasil perhitungan uji normalitas keadaan akhir kelas eksperimen seperti Tabel 4.8. Untuk lebih jelas mengenai perhitungan uji normalitas akhir dapat dilihat pada Lampiran 25 dan Lampiran 26.

Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Uji Normalitas Keadaan Akhir

No	Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keterangan
1	XI IPA 1	4,1520	11,070	Normal
2	XI IPA 2	7,9042	11,070	Normal

b. Uji Homogenitas Keadaan Akhir

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui varians antara kedua kelompok setelah diberi perlakuan

berbeda. Analisis uji homogenitas menggunakan uji F dengan kriteria pengujian apabila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ untuk taraf signifikan $\alpha = 5\%$, dan $dk=k-1$, maka data berdistribusi homogen. Deskripsi hasil perhitungan uji homogenitas kelas eksperimen dan kelas kontrol seperti pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Uji F Keadaan Akhir

Sampel	S_i^2	F_{hitung}	F_{tabel}
XI IPA 1	80,82	1,281	1,83
XI IPA 2	103,54		

Hasil perhitungan diperoleh $F_{hitung} = 1,281$ sedangkan $F_{tabel} = 1,83$, karena $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka kedua kelas berdistribusi homogen. Untuk lebih jelasnya perhitungan uji homogenitas keadaan akhir dapat dilihat pada Lampiran 27.

b. Uji Perbedaan Rata-rata

Pengujian perbedaan dua rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan uji pihak kanan. Uji pihak kanan digunakan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan. Uji pihak kanan digunakan rumus *t-test*, yaitu teknik statistik yang digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan dua rata-rata yang berasal dari dua distribusi. Data hasil perhitungan Uji-t perbedaan rata-rata dua kelas dapat dilihat seperti pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Uji-t Perbedaan Rata-Rata Dua Kelas

Sampel	\bar{X}	s_i^2	N	S	t_{hitung}	T_{tabel}
XI IPA 1	79,90	82,70	44	9,09	4,372	1,663
XI IPA 2	70,05	105,95	44	10,29		

Hasil perhitungan seperti Tabel 4.10 diketahui $t_{hitung} = 4,372$, sedangkan $t_{tabel} = 1,663$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka model pembelajaran *student facilitator and explaining* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis. Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan uji perbedaan rata-rata keadaan akhir dapat dilihat pada Lampiran 28.

d. Uji Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik

Peningkatan hasil belajar peserta didik dapat dihitung dengan menggunakan *uji gain*, berdasarkan hasil perhitungan *uji gain* diperoleh bahwa kelas eksperimen (XI IPA 1). Data hasilperhitungan uji gai dapat dilihat seperti Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Uji Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

S	XI IPA 1	XI IPA 2
S_{pre}	79,90	82,70
S_{post}	70,05	105,95
Gain	0,382352941	0,09090901
Keterangan	Sedang	Rendah

Diperoleh rata-rata *pre test* 66 dan rata-rata *post test* 79 sehingga diperoleh *gain* 0,38. Artinya kelas eksperimen

mengalami peningkatan hasil belajar dengan kategori sedang karena $(g) = 0,3 - 0,7$. Pada kelas kontrol (XI IPA 2) diperoleh rata-rata *pre test* 67 dan rata-rata *post test* 70 sehingga diperoleh *gain* 0,09 sehingga diperoleh *gain* dengan kategori rendah karena $(g) < 0,3$. Artinya kelas kontrol mengalami peningkatan hasil belajar, namun peningkatan yang dialami kelas kontrol dalam kategori rendah. Perhitungan *uji gain* selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 30, Lampiran 31, dan Lampiran 32.

Berdasarkan data *uji gain* kedua kelompok sampel, maka dikatakan peningkatan hasil belajar materi fluida statis kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran SFAE dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional dengan metode ceramah dan tanya jawab. Artinya menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran SFAE efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XI IPA MA NU BANAT Kudus. Efektifitas model pembelajaran SFAE pada materi fluida statis kelas XI IPA MA NUBANAT Kudus sebesar 38,23% dengan kriteria sedang diperoleh dari uji Gain kelas eksperimen sebesar 0,3823.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian tahap awal yang dilakukan peneliti adalah menggunakan data nilai hasil UAS semester ganjil peserta didik kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 MA NU BANAT Kudus sebagai dasar untuk melaksanakan penelitian. Data nilai hasil UAS semester gasal digunakan untuk mengetahui kemampuan awal yang dimiliki kedua kelas berangkat dari kondisi yang sama atau tidak. Peneliti melakukan uji normalitas dan uji homogenitas dari data nilai UAS semester gasal peserta didik sebagai penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan perhitungan uji normalitas dan uji homogenitas bahwa kedua kelas berdistribusi normal, sehingga kedua kelas tersebut layak dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji kesamaan dua rata-rata nilai awal kedua kelas menunjukkan bahwa pada tahap awal nilai rata-rata kedua kelas sama atau tidak ada perbedaan yang signifikan.

Proses pembelajaran tidak hanya terletak bagaimana cara pendidik mengajar di dalam kelas saja akan tetapi dipengaruhi oleh keaktifan peserta didik di dalam kelas. Model pembelajaran *student facilitator and explaining* mampu meningkatkan semangat belajar peserta didik di dalam proses pembelajaran. Peneliti memberikan *treatment* pada kelas eksperimen dengan model pembelajaran *student facilitator and explaining* (SFAE) dan pembelajaran dengan metode ceramah pada kelas kontrol. Terlihat bahwa hasil belajar kedua kelompok tersebut berbeda. Dengan

kata lain ada perbedaan rata-rata hasil belajar pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. hal ini ditunjukkan dari hasil uji $t_{hitung} = 4,374$ dan $t_{tabel} = 1,664$. Hasil uji t yang telah dilakukan menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hasil perhitungan t_{tabel} tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar kelompok eksperimen lebih baik dari hasil belajar kelompok kontrol dengan nilai rata-rata kelompok eksperimen 79,00 dan rata-rata kelompok kontrol sebesar 70,05. Hasil pengujian hipotesis diperoleh bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *student facilitator and explaining* (SFAE) berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik kelas XI IPA pada materi fluida statis.

Pengetahuan awal yang dimiliki peserta didik sebelum diadakan proses pembelajaran dapat berkembang dengan baik setelah diadakan pembelajaran dengan model pembelajaran *student facilitator and explaining* pada kelas eksperimen sehingga tingkat pemahaman dan pengetahuan peserta didik berkembang dengan baik dan peningkatan pemahaman peserta didik dapat ditunjukkan dengan nilai hasil post test yang telah dilaksanakan.

Berdasarkan perhitungan *uji gain* menunjukkan bahwa rata-rata *gain* kelas eksperimen meningkat lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol, ditunjukkan bahwa nilai maksimum yang dicapai kelas eksperimen adalah 92 dan nilai

terendah adalah 56, sedangkan pada kelas kontrol nilai maksimum yang dicapai adalah 88 dan nilai terendah adalah 48. Dari hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar kelas eksperimen, dan juga meningkatnya nilai rata-rata kelas pada kelas eksperimen bila dibandingkan nilai rata-rata kelas kontrol. Rata-rata nilai kelas eksperimen yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran SFAE yaitu 79 dan rata-rata kelas kontrol yang dikenai model pembelajaran konvensional dengan metode ceramah yaitu 70. Faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan hasil peserta didik adalah pengetahuan awal yang dimiliki peserta didik sebelum pembelajaran berlangsung, banyak peserta didik yang berperan aktif dalam pembelajaran, adanya model pembelajaran SFAE yang menuntut peserta didik untuk berperan aktif dalam pembelajaran sehingga meningkatkan keaktifan dan pemahaman peserta didik pada materi fluida statis.

Peningkatan hasil belajar kelas eksperimen yang dikenai model pembelajaran SFAE belum mencapai 85%, karena masih ada peserta didik di kelas eksperimen yang belum memenuhi KKM yaitu 79. Masing-masing peserta didik memiliki karakter yang berbeda, dengan model pembelajaran SFAE peserta didik harus sama-sama berperan aktif dalam pembelajaran dan peserta didik dituntut untuk menuangkan pemikiran yang kreatif, sehingga peserta didik harus saling memberikan pengetahuan, pemahaman tentang pembelajaran terutama pada materi fluida

statis. Pembelajaran Fisika dengan model pembelajaran *student facilitator and explaining* efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XI IPA MA NU BANAT Kudus pada materi fluida statis tahun ajaran 2014/2015.

D. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa keterbatasan-keterbatasan, antara lain:

1. Keterbatasan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan hanya terbatas pada satu tempat, yaitu Madrasah Aliyah NU BANAT Kudus yang populasinya 88.

2. Keterbatasan Waktu Penelitian

Waktu yang digunakan peneliti terbatas, maka hanya dilakukan penelitian sesuaikeperluan yang dibutuhkan peneliti dalam penulisan laporan. Walaupun waktu yang digunakan dalam penelitian singkat akan tetapi penelitian ini sudah memenuhi syarat-syarat dalam penelitian.

Dari berbagai keterbatasan yang penulis paparkan di atas dapat dikatakan bahwa inilah kekurangan dari penelitian yang peneliti laksanakan di MA NU BANAT Kudus. Meskipun banyak hambatan dan tantangan yang peneliti hadapi dalam melakukan penelitian, peneliti tetap bersyukur bahwa penelitian ini dapat terlaksana dengan lancar.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan peneliti bahwa rata-rata hasil *post test* kelas eksperimen yang dikenai model pembelajaran *student facilitator and explaining* lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol yang dikenai pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional. Dapat disimpulkan penggunaan model pembelajaran *student facilitator and explaining* pada materi fluida statis dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik MA NU BANAT Kudus. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata perolehan nilai *post test* kelas eksperimen yaitu sebesar 79,00, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 70,05. Berdasarkan uji rata-rata dengan menggunakan uji t diperoleh $t_{hitung} = 4,322$ dan $t_{tabel} = 1,663$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ berarti H_0 ditolak dan H_a diterima yang menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik dengan penggunaan model pembelajaran *student facilitator and explaining* lebih tinggi dibanding dengan metode konvensional pada materi fluida statis.

B. Saran

Berdasarkan dari penelitian maka penulis akan mengajukan saran-saran dalam pembelajaran Fisika sebagai berikut:

1. Pendidik
 - a. Guru dapat memilih dan menerapkan model, strategi dan metode pembelajaran yang baik dan tepat sekiranya dapat menumbuhkan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran yang dapat menjadikan hasil belajar fisika dapat meningkat.
 - b. Pelaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran *student facilitator and explaining*, mengajak peserta didik untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran, sehingga peserta didik mampu mengembangkan pengetahuan yang dimiliki sebelum terjadi proses pembelajaran.
2. Peserta didik
 - a. Peserta didik diharapkan dapat berperan aktif dalam proses pembelajaran.
 - b. Peserta didik hendaknya perlu belajar terlebih dahulu sebelum pembelajaran di sekolah, agar dapat mengikuti pembelajaran dengan baik
 - c. Peserta didik diharapkan dapat mengaplikasikan pemahaman konsep yang telah didapat dari proses pembelajaran ke dalam aplikasi soal-soal fisika.
3. Sekolah
 - a. Hendaknya seluruh pihak sekolah mendukung dan memfasilitasi kegiatan pembelajaran dengan sarana dan prasarana yang dibutuhkan.

- b. Dapat meningkatkan kualitas pembelajaran Fisika kelas XI sebagai dasar pembelajaran Fisika ditingkat selanjutnya.
4. Bagi pembaca dapat memberikan wawasan pengetahuan tentang pentingnya mengembangkan kemampuan awal peserta didik dan pemahaman konsep pada Fisika serta kemampuan penalaran, penerapan konsep dalam menyelesaikan soal-soal Fisika dalam proses pembelajaran.

C. Penutup

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Harapan penulis mudah-mudahan skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi peneliti dan para pembaca yang budiman. Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, kritik dan saran yang konstruktif sangat penulis harapkan demi kelengkapan dan kesempurnaan skripsi ini.

Akhirnya tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini. Semoga Allah senantiasa memberikan rahmat, taufiq dan hidayah kepada kita semua. Amin.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Tanzeh, *Pengantar Metode Penelitian*, Yogyakarta: Teras, 2009.
- Anni Catharina Tri,dkk. *Psikologi Belajar*. Semarang: UPT MKK UNNES, 2007.
- Arikunto, Suharsimi, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta: Rineka Cipta, 2006.
- Dalyono, *Psikologi Pendidikan*, Jakarta: PT Rineka Cipta, 2007.
- Darsono, M, *Belajar dan Pembelajaran*, Semarang: IKIP Semarang Press, 2000.
- Dita Wurur Andari, “Penerapan Model Pembelajaran Student Facilitator And Explaining (SFAE) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika”, <http://lib.unnes.ac.id>, diakses 29/11/2014.
- Douglas C. Giancoli, *FISIKA, Edisi 5*, Jakarta:Erlangga, 2001.
- Dwi Wahyuningsih, “Keefektifan Model Pembelajaran SFAE Berbantuan CD Interaktif terhadap Minat dan Pemahaman Konsep Siswa”. <http://lppm.stkipgri.ac.id>, diakses 09/02/2015.
- Fuad Ihsan, *Dasar-Dasar Kependidikan*, Jakarta: PT Rineka Cipta, 2010.
- Heri Rahyubi, *Teori-Teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik: Deskripsi dan Tinjauan Kritis*, (Bandung: Nusa Media, 2012. <http://lib.unimed.ac.id>, 29/11/2014, 9:21
- Moh.Uzer Usman, *Menjadi Guru Professional*, Cet. 19, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2006.

- Mohammad Ishak, *Fisika Dasar Edisi 2*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007.
- Muhammad Ali, *Guru Dalam Proses Belajar Mengajar*, Bandung: Sinar Baru Algesindo, 2004.
- Muhibbin Syah, *Psikologi Pendidikan : dengan Pendekatan Baru*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2013.
- Mujiono dan Dimiyati, *Belajar dan Pembelajaran*, Jakarta: Depdikbud bekerjasama dengan Rineka Cipta, 1999.
- Mulyati Arifin, Dkk, *Strategi Pembelajaran*. Bandung: Rineka Cipta, 2010.
- Prof. Drs. Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Rajawali Pers, 2009.
- Paul Suparno, *Metode Penelitian Pendidikan Fisika (Buku Kuliah Mahasiswa)*, Yogyakarta: Universitas Santana Dharma, 2010.
- Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan dan Perkembangan*, Jakarta: Prenada Media, 2010.
- Dr. Rusman, *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*, Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2012.
- Rizki Amalia “*Analisis Tingkat Pemahaman Konsep Fisika Dan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Dengan Model Creative Problem Solving (Cps)*”, Tesis Medan: Program Pascasarjana Universitas Negeri Medan, 2012.
- S. Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Jakarta: Rineka Cipta, 2010.

- Shoimatul Ula, *Revolusi Belajar: Optimalisasi Kecerdasan melalui Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Majemuk*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2013.
- Shoimin, Aris, *68 Model-Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014.
- Sholeh Abdul Aziz & Abdul Aziz Majid, *At-Tarbiyyah Wa Thuruqut Tadris*, juz I, Mesir. Darul ma'arif. 169.
- Sri Wangi, “Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dengan Metode Pembelajaran Student Facilitator And Explaining Dalam Pembelajaran Matematika”, <http://lib.unimed.ac.id>, diakses 29/11/2014.
- Sudjana, Nana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2001.
- _____, *Metode Statistika*, Bandung: Tarsito, 2002.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung : Alfabeta, 2010.
- _____, *Statistika untuk Penelitian*, Bandung: Alfabeta, 2007.
- Suharsimi Arikunto, *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*, Bandung: Rineka Cipta, 2010.
- _____, *Statistika untuk Penelitian*, Bandung : Alfabeta, 2007.
- Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi Dan Praktiknya*, cet. 7, Jakarta, Bumi Aksara, 2009.
- Sumadi Suryabrata, *Metodologi Penelitian*, Jakarta: PT Raja Grafinda Persada, 2011.
- Suprijono, Agus, *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*, Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2009.

Tipler, Paul A, *FISIKA Untuk Sains dan Teknik, Jilid 1*, Erlangga: Jakarta.1998.

Trianto, *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*, Jakarta: Prestasi Pustaka, 2007.

Wiji Suwarno, *Dasar-Dasar Ilmu Pendidikan*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2009.

Young and Freedman, *Fisika Universitas Jilid I*, Jakarta: Erlangga, 2002.

Lampiran 1

Daftar Nama Kelas Uji Coba

No	Nama	Kode
1	AFRELIYANINGSIH	UC_1
2	ALINA SALMA	UC_2
3	AMINATUS SHOLIHAH	UC_3
4	ANA QOTUL MUNA	UC_4
5	AOLIYA ZIADATUR RIZKY	UC_5
6	DIANA ARIFAH	UC_6
7	DWI PRATIWI	UC_7
8	DIYAH AYU S M	UC_8
9	ELLA NAZHUMA	UC_9
10	FARAH A A	UC_10
11	FARIDA NUR AINI	UC_11
12	.FARIH DAROINI	UC_12
13	FATMA RUSDIYANA	UC_13
14	FITRI ALFIANA	UC_14
15	FITRIA KHOIRIN NIDA	UC_15
16	HIMMATUL ELMA	UC_16
17	IKMILA S M	UC_17
18	IZZATIN NIDA	UC_18
19	KHOIRUN NISA'	UC_19
20	KHARIROTUL M	UC_20
21	KHOFIYATU RUMZANAH	UC_21
22	KHOLISA ROHMATUN N	UC_22
23	LAILI SAFITRI KUMALASARI	UC_23
24	LINTAL MUNA	UC_24
25	MAFTUKHAH ARIFIN	UC_25
26	MARITA SUFA	UC_26
27	MAULIDA FITRIYANI	UC_27
28	MAULIDA LATHIFAH	UC_28
29	MAULIDA ULIL NIKMAH	UC_29
30	MUSTHOFIYYAH	UC_30
31	MUTHIA UZLIFA	UC_31
32	NAELA NABILA	UC_32
33	NAILI IZZATUL KHOIRINA	UC_33
34	NAJAHUR RIZQIYAH	UC_34
35	NASIFATUL BAROROH	UC_35
36	NELA DWIKURNIAWATI	UC_36
37	NINDYA NURULIA	UC_37
38	NUR AMALIYAH	UC_38
39	PRASTUTI MUJI PRIHANTARI	UC_39
40	RIZQI AMALIA	UC_40
41	RIZQIA AMALIA PUTRI	UC_41
42	SITI NUR AINI	UC_42
43	TRI RAHAYU NOOR WARDAH	UC_43

Lampiran 2

Daftar Nama Kelas Eksperimen

No	Nama	Kode
1	AINUR R	E_1
2	AKMALIA N	E_2
3	AL MANUNAL	E_3
4	AMALIA MUFIDA	E_4
5	ANA F	E_5
6	ANIS A	E_6
7	ARIFATUR ROHMANIAH	E_7
8	AULIA NAILAL	E_8
9	AZIZAH	E_9
10	DEWI RATNA	E_10
11	DEWI Z S	E_11
12	FATIN A N S	E_12
13	FIRDA HILYATUL M	E_13
14	HANNY R	E_14
15	HULALAN I Z	E_15
16	IRMA ULFAA	E_16
17	IZZATIL M	E_17
18	KAMEL	E_18
19	KHARIROTUL	E_19
20	KHUSNUL MAULIDIYA	E_20
21	KUNI K K	E_21
22	LIANA ANJA	E_22
23	LIYANALUS S	E_23
24	MASUDAH	E_24
25	MIFTAHUL	E_25
26	NADA MUTIYA ZAHRO	E_26
27	NADYA FALAHATUL A	E_27
28	NOOR ALINA	E_28
29	NOOR FAIZAH	E_29
30	NURUL AULIA DEWI	E_30
31	NURUL AULIA I	E_31
32	OCHA D	E_32
33	PUTRI INDAH N A	E_33
34	RAHMA AULIA	E_34
35	RINA MARIANA ULFAH	E_35
36	ROIS	E_36
37	SAFIRA I	E_37
38	SHILVIA	E_38
39	SHOFRIYA Q A	E_39
40	SIKKA	E_40
41	SITI ISNAINI	E_41
42	WIHDA	E_42
43	ZAYNIDHA	E_43
44	ZULFIA ILIYATI	E_44

Lampiran 3

Daftar Nama Kelas Kontrol

No	Nama	Kode
1	APRILIA DEWI R	K_1
2	AYU SUDARSIH	K_2
3	DEASYRIA	K_3
4	DINA AMALIA	K_4
5	ELY D	K_5
6	FEBBY CYNTIA	K_6
7	FIRDA I N	K_7
8	FIRYAL	K_8
9	HARIZATUZ Z	K_9
10	HASNA ZHAFIRA	K_10
11	HUBBI M	K_11
12	ISMANUR KH	K_12
13	IZATUL M	K_13
14	JAUHAROTUL	K_14
15	KHIKMATUL K	K_15
16	KURNIATI	K_16
17	LUTHFI	K_17
18	MARATUL	K_18
19	MUFIDAH ILMIYAH	K_19
20	NAILI FADHILAH	K_20
21	NAILY FAUZIYAH	K_21
22	NAYLA NUR	K_22
23	NONI S	K_23
24	NUR MILATA	K_24
25	NURUL AFIFAH	K_25
26	RAHAYU LESTARI	K_26
27	RIEKE AMALIA	K_27
28	RIKA INDAH SARI	K_28
29	RIZKA M N	K_29
30	SA'DIYAH	K_30
31	SAFIRA NUR	K_31
32	SANIA N A	K_32
33	SHAFIRANI	K_33
34	SHEILA DEVI I	K_34
35	SHILFINA	K_35
36	SILVIA HALWA	K_36
37	SITI ATIKAH	K_37
38	SHIFA LUTHFIYA	K_38
39	T FARA	K_39
40	ULIL MA'RIFAH	K_40
41	ULY	K_41
42	VIDA ISNA	K_42
43	VINA SALIS	K_43
44	ZAINIYATUS S	K_44

Lampiran 4

KISI-KISI SOAL TES UJI COBA

Nama Sekolah : Madrasah Aliyah NU BANAT Kudus

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/Genap

Pokok Bahasan : fluida statis

Bentuk Soal : Pilihan Ganda

No	Indikator	Aspek						Prosentase	Jumlah
		C1	C2	C3	C4	C5	C6		
1	Mengaplikasikan prinsip tekanan					3,4		4 %	2
2	Menyebutkan hukum pokok Hidrostatik dan menentukan nilai tekanan hidrostatik	1					2,18	6 %	3
3	Mengoprasikan persamaan tekanan		17					2 %	1
4	Menganalisis permasalahan yang berkaitan dengan hukum pokok hidrostatik				6,7,8			6 %	3

5	Menentukan nilai dengan menggunakan hukum pokok Hidrostatik						31	2 %	1
6	Menghitung dengan menggunakan persamaan hukum Pascal	12	9			10,1 1,39		10 %	5
7	Mengukur tekanan pada zat cair dalam ruang tertutup					13,1 9,28 ,29, 30,4 1		12 %	6
8	Membuktikan dan menyimpulkan hukum Archimedes				34	26,5 0		2 %	1
9	Menghitung dengan menggunakan persamaan hukum Archimedes.			16,2 5,32 ,33				8 %	4
10	Mengukur gaya apung sebuah benda yang dimasukkan kedalam fluida					20,2 1,22 ,23, 24		10 %	5

11	Mengidentifikasi gaya apung yang terjadi pada sebuah benda	15,2 7						4 %	2
12	Mengidentifikasi tegangan permukaan	5, 36						4 %	2
13	Menganalisis tegangan permukaan pada kehidupan sehari-hari				14,3 5,38			6 %	3
14	Menghitung nilai tegangan permukaan					44		2 %	1
15	Mengaplikasikan gejala kapilaritas pada kehidupan sehari-hari			49				2 %	1
16	Mengukur besarnya nilai kapilaritas					40,4 3,47		6 %	3
17	Memahami tentang viskositas		46					2 %	1
18	Menghitung nilai dengan hukum stokes pada persoalan					42,4 5,48		6 %	3

19	Menghitung nilai viskositas						37	2 %	1
Jumlah								100	50
								%	

Keterangan:

C1 : Pengetahuan

C2 : Pemahaman

C3 : Aplikasi

C4 : Analisis

C5 : Sintesis

C6 : Evaluasi

Lampiran 5

LEMBAR SOAL

Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Fluida Statis
Kelas/semester : XI/genap

Petunjuk Umum:

1. Berdo'alah sebelum mengerjakan
2. Periksalah dan bacalah soal dengan teliti sebelum menjawab
3. Dahulukan menjawab soal yang anda anggap mudah
4. Jawablah soal-soal yang ada pada lembar jawaab yang telah disediakan
5. Apabila ada jawaban yang anda anggap salah maka coretlah jawaban tersebut kemudian silanglah pada huruf jawaban lain yang anda anggap benar

Contoh:

- a. Sebelum dijawab

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

- b. Sesudah dijawab

A	B	C	D	E
---	--------------	---	---	---

- c. Sesudah diperbaiki

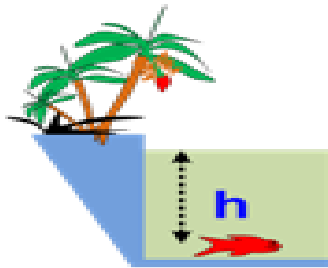
A	B	C	D	E
---	--------------	--------------	---	---

6. Periksalah kembali jawaban anda sebelum dikembalikan kepada guru

Petunjuk Khusus:

Pilihlah salah satu jawaban yang tepat dari pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau E!

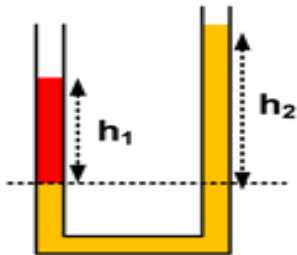
1. Tekanan hidrolik di semua titik yang terletak pada satu bidang mendatar di dalam satu jenis zat cair besarnya sama. Pernyataan tersebut merupakan bunyi dari . . .
 - A. Hukum archimedes
 - B. Hukum hook
 - C. Hukum pascal
 - D. Hukum pokok hodrostatik
 - E. Hukum stokes
2. Seekor ikan berada pada kedalaman 5 m dari permukaan air di sebuah danau seperti gambar di bawah,



Jika massa jenis air 1.000 kg/m^3 . tentukan tekanan hidrostatis yang dialami ikan . . .

- A. $1,5 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
- B. $5 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
- C. $15 \times 10^4 \text{ N/m}^2$

- D. $50 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
 E. $5 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
3. Sebuah pipa U mula-mula diisi dengan air ($\rho = 1.000 \text{ kg/m}^3$), kemuudian salah satu kakinya diisi dengan minyak setinggi 10 cm. Jika selisih permukaan air pada kedua kaki 8 cm, tentukan berapa massa jenis minyak . . .
- A. $0,8 \text{ kg/m}^3$
 B. 80 kg/m^3
 C. 800 kg/m^3
 D. 8000 kg/m^3
 E. 80000 kg/m^3
4. Sebuah pipa U diisi dengan raksa dan minyak seperti terlihat pada gambar



Jika ketinggian minyak h_2 adalah 27,2 cm, sedangkan massa jenis minyak $0,8 \text{ gr/cm}^3$ dan massa jenis Hg (raksa) adalah $13,6 \text{ gr/cm}^3$, maka ketinggian air raksa h_1 adalah . . .

- A. 0,4 cm
 B. 0,8 cm
 C. 1,6 cm
 D. 2,0 cm

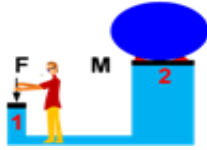
- E. 2,4 cm
5. Tegangan permukaan yang terjadi pada air ketika dituangkan ke dalam tabung kaca menyebabkan air cenderung untuk . . .
- A. Memperluas permukaannya
 - B. Memperkecil sudut kontak
 - C. Memperkecil luas permukaan
 - D. Mencekungkan permukaannya
 - E. Mencembungkan permukaannya
6. Sebuah batu bata berbentuk balok memiliki massa 6 kg. Jika ditegakkan berdiri diatas lantai dengan panjang 5 cm, lebar 3 cm dan tinggi 10 cm, maka tekanan yang diderita lantai adalah . . .
- A. 400 N/m^2
 - B. 500 N/m^2
 - C. 40000 N/m^2
 - D. 50000 N/m^2
 - E. 60000 N/m^2
7. Seekor ikan berenang di dasar laut yang airnya tenang, maka besar tekanan yang dirasakan ikan akan bergantung dari . . .
- (1) Massa jenis air laut
 - (2) Berat ikan tersebut
 - (3) Kedalaman posisi ikan dari permukaan
 - (4) Luas permukaan kulit ikan tersebut

Dari keempat pernyataan di atas yang benar adalah . . .

- A.(4) saja

- B. (1) dan (2)
 - C. (2) dan (4)
 - D. (1), (2), dan (3)
 - E. Semua benar
8. Sebuah kolam dengan kedalaman 3 meter terisi penuh air, massa jenis air $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$. Bila percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 , hitung tekanan hidrostatis pada suatu titik yang berada pada 50 cm di atas dasar kolam . . .
- A. 2500 N/m^2
 - B. 8000 N/m^2
 - C. 25.000 N/m^2
 - D. 30.000 N/m^2
 - E. 50.000 N/m^2
9. Di bawah ini yang merupakan contoh prinsip kerja dari hukum pascal adalah . . .
- A. Balon udara
 - B. Jembatan piston
 - C. Kapal selam
 - D. Pesawat terbang
 - E. Pompa hidrolik
10. Pengisap masukan dari sebuah mesin pengepres hidrolik memiliki diameter 20 mm, dan pengisap keluaran memiliki diameter 10 cm, sebuah gaya masukan 10 N akan menghasilkan gaya keluaran. . .
- A. 25 N
 - B. 50 N

- C. 250 N
 - D. 400 N
 - E. 500 N
11. Sebuah dongkrak hidrolik masing-masing penampangnya berdiameter 3 cm dan 120 cm. Berapa gaya minimal yang harus dikerjakan pada penampang kecil untuk mengangkat mobil yang beratnya 8.000 N . . .
- A. 5 N
 - B. 10 N
 - C. 12,8 N
 - D. 25,6 N
 - E. 128 N
12. “Tekanan yang diadakan dari luar kepada zat cair yang ada di dalam ruangan tertutup akan diteruskan oleh zat cair itu ke segala arah dengan sama rata”, Pernyataan tersebut merupakan bunyi dari . . .
- A. Hukum archimedes
 - B. Hukum boyle
 - C. Hukum hooke
 - D. Hukum pascal
 - E. Hukum utama hidrostatika
13. Seorang tukang batu hendak menaikkan batu bermassa 1 ton dengan alat seperti gambar di bawah



Jika luas penampang pipa besar adalah 250 kali luas penampang pipa kecil dan tekanan cairan pengisi pipa diabaikan, gaya minimal yang harus diberikan tukang batu agar batu bisa terangkat adalah . .

- A. 40 N
 - B. 80 N
 - C. 160 N
 - D. 320 N
 - E. 400 N
14. Tegangan permukaan dalam larutan sabun dapat didefinisikan sebagai perbandingan antara panjang permukaan pada tempat gaya bekerja dengan . . .
- A. Banyaknya larutan sabun
 - B. Gaya ke atas
 - C. Gaya tarik ke bawah
 - D. Gaya tegangan permukaan
 - E. Gaya tegangan permukaan dan gaya ke atas
15. Sepotong gabus jika dimasukkan ke dalam air akan mengapung, yang menyebabkan gabus dapat mengapung di dalam air adalah . .
- A. Adanya gaya kapilaritas pada air
 - B. Adanya tegangan permukaan air

- C. Berat jenis benda lebih besar daripada air
 - D. Berat jenis benda lebih kecil daripada air
 - E. Berat jenis benda sama dengan air
16. Sebuah benda jika ditimbang diudara beratnya 10 N dan jika di dalam air beratnya 8 N, berapakah gaya ke atas oleh air . . .
- A. 0,2 N
 - B. 2 N
 - C. 8 N
 - D. 14 N
 - E. 18 N
17. Jarak darah dari kaki ke jantung seseorang adalah 1,20 m, dan massa jenis darah adalah $1,06 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$. Beda tekanan darah antara jantung dan kaki adalah, dengan $g = 9,81 \text{ m/s}^2$. . .
- A. $1,00 \times 10^3 \text{ Pa}$
 - B. $1,06 \times 10^3 \text{ Pa}$
 - C. $1,10 \times 10^3 \text{ Pa}$
 - D. $1,27 \times 10^4 \text{ Pa}$
 - E. $1,25 \times 10^4 \text{ Pa}$
18. Sebuah kursi memiliki massa 1,4 kg memiliki 4 kaki, luas penampang tiap kaki $1 \times 10^{-3} \text{ m}^2$. berapakah tekanan kursi terhadap lantai dengan $g = 10 \text{ m/s}^2$. . .
- A. $0,35 \times 10^3 \text{ Pa}$
 - B. $3,5 \times 10^3 \text{ Pa}$
 - C. $3,5 \times 10^4 \text{ Pa}$
 - D. $35 \times 10^4 \text{ Pa}$

E. 350×10^4 Pa

19. Sebuah dongkrak hidrolik memiliki penampang masing-masing berdiameter 2 mm dan 100 mm. berapakah berat maksimum benda yang dapat diangkat jika pada penampang kecil diberikan gaya sebesar 2,4 N . . .

A. 480 N

B. 600 N

C. 4800 N

D. 6000 N

E. 60000N

20. Sepotong kaca di udara memiliki berat 25 N dan massa jenis $2,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$. Bila massa jenis air = $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , maka berat kaca di dalam air adalah . . .

A. 10 N

B. 15 N

C. 20 N

D. 25 N

E. 30 N

21. Sebuah batuan padat digantung di udara oleh sebuah neraca pegas, sehingga dapat diketahui massanya 0,80 kg. Ketika dicelupkan dalam air, bacaan skala adalah 0,70 kg. Berpakah massa jenis batuan . . .

A. $1,2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

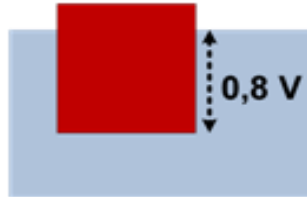
B. $2,7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

C. $3,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

D. $4,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

E. $8,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

22. Sebuah benda tercelup sebagian dalam cairan yang memiliki massa jenis $0,75 \text{ kg/m}^3$ seperti ditunjukkan oleh gambar berikut



Jika volume benda yang tercelup adalah 0,8 dari volume totalnya, berapa massa jenis benda tersebut . . .

A. $0,6 \text{ kg/m}^3$

B. $0,9 \text{ kg/m}^3$

C. $1,1 \text{ kg/m}^3$

D. $6,0 \text{ kg/m}^3$

E. $9,0 \text{ kg/m}^3$

23. Seorang atlet renang dapat berenang bebas karena adanya hukum archimedes yaitu adanya . . . yang mendorong tubuh atlet sehingga tidak tenggelam

A. Berat benda

B. Gaya ke atas

C. Gaya ke bawah

D. Massa jenis air

E. Massa jenis benda

24. Sebuah benda dalam udara beratnya 2,50 g, saat dimasukkan ke dalam air beratnya 1,50 gram, sedangkan dalam asam belerang beratnya 0.70 gram. Massa jenis asam belerang adalah . . .
- A. 8 00 kg/m³
 - B. 1 000 kg/m³
 - C. 1 800 kg/m³
 - D. 2 000 kg/m³
 - E. 2 500 kg/m³
25. Sebongkah es terapung di laut, jika massa jenis air laut 1,2 g/cm³ dan massa jenis sebongkah es 0,9 g/cm³, maka volume sebongkah es yang tercelup masuk dalam air laut sama dengan . . . volume yang muncul
- A. 2 kali
 - B. 3 kali
 - C. 4 kali
 - D. 5 kali
 - E. 6 kali
26. Balok kayu berukuran 4 x 10 x 20 cm³ dimasukkan ke dalam gelas ukur berisi air. Ternyata kayu terapung dengan bagian yang tercelup masuk ke dalam air memiliki volume 720 cm³. Dengan rapat air 1 g/cm³, maka rapat kayu itu adalah . . .
- A. 1/9 g/cm³
 - B. 3/9 g/cm³
 - C. 0,8 g/cm³
 - D. 0,9 g/cm³

E. $1,125 \text{ g/cm}^3$

27. Benda homogen yang dicelupkan ke dalam zat cair akan tenggelam dengan syarat . . .

- A. Massa jenis benda lebih besar dari massa jenis zat cair
- B. Massa jenis benda lebih kecil dari massa jenis zat cair
- C. Massa jenis benda sama dengan massa jenis zat cair
- D. Permukaan zat cair mempunyai luas yang lebar
- E. Permukaan zat cair mempunyai luas yang sekecil-kecilnya

28. Gaya apung yang terjadi yang bekerja pada suatu benda yang berada dalam fluida adalah . . .

- (1) Sebanding dengan kerapatan zat cair
- (2) Sebanding dengan kerapatan benda
- (3) Sebanding dengan volume benda yang masuk pada zat cair
- (4) Sebanding dengan massa benda

Dari empat pernyataan di atas yang benar adalah . . .

- A. (1), (2), dan (3)
- B. (1) dan (3)
- C. (2) dan (4)
- D. (1) dan (4)
- E. Semua salah

29. Sebuah bejana bentuk U terdapat air dan minyak. Jika massa jenis air 1 g/cm^3 , tinggi minyak 8 cm dan tinggi air 6 cm maka massa jenis minyak adalah . . .

- A. 1.67 gram/cm^3
- B. $1,6 \text{ gram/cm}^3$

- C. $0,75 \text{ gram/cm}^3$
D. $0,6 \text{ gram/cm}^3$
E. $0,4 \text{ gram/cm}^3$
30. Pada sebuah pipa U mula-mula dimasukkan air, kemudian pada kaki kiri pipa U di masukkan minyak setinggi 20 cm yang menyebabkan tinggi permukaan air pada kaki kanan pipa U lebih tinggi 16 cm terhadap permukaan air yang ada pada kaki kiri pipa U. Jika massa jenis air = 1 g/cm^3 , maka massa jenis zat cair tersebut adalah . . .
- A. $0,008 \text{ gram/cm}^3$
B. $0,04 \text{ gram/cm}^3$
C. $0,16 \text{ gram/cm}^3$
D. $0,4 \text{ gram/cm}^3$
E. $0,8 \text{ gram/cm}^3$
31. Sebuah pipa U berisi air dengan massa jenis air = 1 gr/cm^3 . Kemudian pada kaki sebelah kiri pipa U diisi dengan bensin dengan tinggi 10 cm, massa jenis minyak $0,7 \text{ gr/cm}^3$. Tentukan selisih air pada kedua kaki . . . ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- A. 3 cm
B. 7 cm
C. 10 cm
D. 13 cm
E. 17 cm
32. Sebuah pompa hidrolik memiliki penghisap kecil berjari-jari 4 cm, sedangkan penghisap besar berjari-jari 10 cm. Agar beban yang

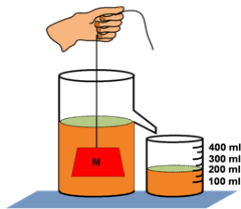
beratnya 8000 N dapat naik, berapakah gaya yang harus dihasilkan pada penghisap kecil . . . ($\pi = 3,14$)

- A. 1280 N
- B. 2500 N
- C. 4000 N
- D. 5000 N
- E. 16 000 N

33. Sebuah benda yang massa jenisnya 800 kg/m^3 terapung diatas permukaan zat cair dengan $V_{\text{fluida}} = 1/3 V_{\text{benda}}$. berapakah massa jenis zat cair . . .

- A. 800 kg/m^3
- B. 1200 kg/m^3
- C. 1600 kg/m^3
- D. 12000 kg/m^3
- E. 24000 kg/m^3

34. Seorang anak memasukkan benda yang bermassa 500 gr ke dalam sebuah gelas berpancuran berisi air, setelah benda dimasukkan air tumpah dan ditampung dengan sebuah gelas ukur seperti terlihat pada gambar berikut



Tentukan berat semu benda di dalam air . . .

- A. 0,03 N

- B. 0,3 N
 - C. 3 N
 - D. 30 N
 - E. 300 N
35. Di bawah ini merupakan alat-alat yang bekerja menggunakan aplikasi hukum archimedes adalah . . .
- A. Dongkrak mobil dan galangan kapal
 - B. Hidrometer dan dongkrak mobil
 - C. Kapal selam dan dongkrak mobil
 - D. Kapal laut dan pompa hidrolik
 - E. Kapal laut dan balon udara
36. Seekor serangga dapat berjalan diatas permukaan air karena . . .
- A. Adanya gaya apung archimedes
 - B. Adanya tegangan permukaan air
 - C. Berat jenis serangga lebih besar dari pada air
 - D. Berat jenis serangga lebih kecil dari pada air
 - E. Berat jenis serangga sama besar dengan berat jenis air
37. Peristiwa yang menyebabkan naik turunnya permukaan zat cair melalui lubang-lubang kecil disebut peristiwa . . .
- A. Adhesi
 - B. Gaya tekan
 - C. Kapilaritas
 - D. Kohesi
 - E. Tegangan permukaan

38. Sebuah bola klereng memiliki massa jenis 7000 kg/m^3 dan berjari-jari 2 cm dijatuhkan dalam gliserin yang massa jenisnya 6000 kg/m^3 dengan koefisien viskositas $1,4 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ tentukan kecepatan terminal bola tersebut jika $g = 10 \text{ m/s}^2$. . .
- A. $0,63 \text{ m/s}$
 - B. $0,82 \text{ m/s}$
 - C. $6,3 \text{ m/s}$
 - D. $8,4 \text{ m/s}$
 - E. $11,8 \text{ m/s}$
39. Permukaan air dengan massa jenis $\rho = 1 \text{ gr/cm}^3$ di dalam pipa kapiler berdiameter dalam 1 mm adalah 4 cm di atas permukaan air di luar pipa itu. Jika sudut kontak air bahan pipa kapiler 60° maka besarnya tegangan permukaan adalah . . .
- A. $0,002 \text{ N/m}$
 - B. $0,2 \text{ N/m}$
 - C. $0,4 \text{ N/m}$
 - D. $0,6 \text{ N/m}$
 - E. $0,8 \text{ N/m}$
40. Sebuah tabung U yang berisi zat cair dan berisi pengisap pada pengisap kedua diberikan beban 40 kg , agar pengisap tetap seimbang maka F_1 yang harus diberikan adalah . . .
- A. $0,1 \text{ N}$
 - B. 1 N
 - C. 4 N
 - D. 200 N

E. 400 N

41. Sebuah tabung kapiler dengan jari-jari 1 mm dicelupkan ke dalam air. Sudut kontak antara air dan kaca 0° . Jika tegangan permukaan $\gamma = 0,073 \text{ Nm}^{-1}$, $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ gr/cm}^3$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka hitunglah kenaikan air pada tabung pipa kapiler . . .

A. $0,0146 \times 10^{-1} \text{ m}$

B. $0,146 \times 10^{-1} \text{ m}$

C. $1,46 \times 10^{-1} \text{ m}$

D. $0,146 \times 10^1 \text{ m}$

E. 14.6 m

42. Sebuah alat pengangkat hidrolis, pengisap kecil $2,5 \text{ cm}^2$ dan pengisap besar 50 cm^2 . Berapa besar gaya tekan pengisap kecil untuk mengangkat beban 1000 kg pada pengisap besar . . .

A. 100 N

B. 500 N

C. 1000 N

D. 2000N

E. 5000 N

43. Air mengalir melalui pipa mendatar dengan luas penampang pada masing-masing ujungnya 200 mm^2 dan 100 mm^2 . Jika air mengalir dari penampang besar dengan kecepatan 2 m/s , maka kecepatan air pada penampang kecil adalah . . .

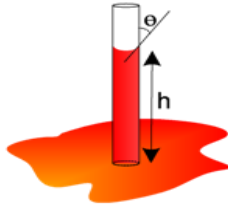
A. $0,25 \text{ m/s}$

B. $0,5 \text{ m/s}$

C. 1 m/s

- D. 2 m/s
- E. 4 m/s
44. Pipa kapiler yang berjari-jari 2 mm dimasukkan tegak lurus ke dalam zat cair yang memiliki tegangan permukaan 3×10^{-2} N/m. Ternyata permukaan zat cair dalam pipa naik 2 mm. Jika sudut kontak zat cair 37° dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, berapa massa jenis zat cair tersebut . . .
- A. $1,2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- B. $2,4 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- C. $4,8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- D. $12 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- E. $24 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
45. Cicak dan kadal dapat menempel pada dinding atau langit-langit sehingga membuat mereka dapat memanjat dan berjalan pada dinding atau langit-langit. Hal tersebut karena cicak dan kadal memiliki gaya . . .
- A. Adhesi
- B. Kapilaritas
- C. Kohesi
- D. Tegangan
- E. Tekan
46. Sebuah bola dengan jari-jari 1 mm dan massa jenisnya 2.500 kg/m^3 jatuh ke dalam air. Jika koefisien viskositas air 1×10^{-3} dan $g=10 \text{ m/s}^2$, tentukan kecepatan terminal bola tersebut . . .
- A. 1,7 m/s

- B. 2,7 m/s
 C. 3,3 m/s
 D. 4,4 m/s
 E. 5,5 m/s
47. Bola yang jatuh bebas ke dalam fluida selama gerakannya, pada bola akan bekerja beberapa gaya di bawah ini, *kecuali* . .
- A. Gaya archimedes
 B. Gaya berat
 C. Gaya ke atas
 D. Gaya stokes
 E. Tegangan permukaan
48. Perhatikan gambar di bawahini, air berada pada sebuah pipa kapiler dengan sudut kontak sebesar θ .



Jika jari-jari pipa kapiler adalah 0,8 mm, tegangan permukaan air 0,072 N/m dan $\theta = 0,55$ tentukan ketinggian air dalam pipa kapiler . . .

- A. 0,0017 mm
 B. 0,0099 mm
 C. 0,099 mm
 D. 1,7 mm
 E. 9,9 mm

49. Sebuah kelereng dengan jari-jari 0,5 cm jatuh ke dalam bak berisi oli yang memiliki koefisien viskositas $110 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$. Berapa gesekan yang dialami kelereng jika bergerak dengan kelajuan 5 m/s . . .
- A. $1,65 \times 10^{-2} \text{ N}$
 - B. $16,5 \times 10^{-2} \text{ N}$
 - C. $165 \times 10^{-2} \text{ N}$
 - D. $1650 \times 10^{-2} \text{ N}$
 - E. $16500 \times 10^{-2} \text{ N}$
50. Tumbuhan dapat mengangkut makanannya dari tanah ke bagian daun menggunakan prinsip kerja . . .
- A. Adhesi
 - B. Kapilaritas
 - C. Kohesi
 - D. Tegangan permukaan
 - E. Viskositas

Lampiran 6

Kunci Jawaban Soal Uji Coba

No.	KUNCI		No.	KUNCI
1	A		26	B
2	A		27	A
3	C		28	B
4	C		29	A
5	C		30	A
6	A		31	B
7	B		32	D
8	C		33	B
9	A		34	C
10	C		35	D
11	A		36	E
12	C		37	C
13	A		38	A
14	D		39	A
15	A		40	B
16	B		41	A
17	C		42	A
18	A		43	A
19	A		44	B
20	B		45	A
21	C		46	C
22	B		47	E
23	D		48	C
24	C		49	E
25	B		50	C

Lampiran 7

Analisis Uji Coba Instrumen

No	Kode	Nomor Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	UC_3	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
2	UC_2	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1
3	UC_23	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
4	UC_19	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
5	UC_20	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
6	UC_18	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1
7	UC_21	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
8	UC_8	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
9	UC_25	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
10	UC_22	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
11	UC_15	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
12	UC_7	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
13	UC_16	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0
14	UC_26	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
15	UC_17	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
16	UC_10	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
17	UC_6	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
18	UC_14	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
19	UC_13	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
20	UC_9	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
21	UC_35	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
22	UC_5	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0
23	UC_31	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0
24	UC_28	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
25	UC_12	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
26	UC_11	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
27	UC_33	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0
28	UC_30	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
29	UC_1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0
30	UC_41	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0
31	UC_27	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
32	UC_24	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
33	UC_4	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
34	UC_40	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0
35	UC_29	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0
36	UC_37	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
37	UC_36	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
38	UC_45	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
39	UC_42	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
40	UC_39	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
41	UC_38	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
42	UC_43	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
43	UC_34	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0

validitas	ΣX	12	11	32	26	27	12	26	29	38	6
	ΣX^2	12	11	32	26	27	12	26	29	38	6
	ΣXY	393	359	861	775	789	403	755	807	1082	210
	$(\Sigma X)^2$	144	121	1024	676	729	144	676	841	1444	36
	r_{xy}	0,507	0,466	-0,3	0,389	0,28	0,595	0,228	-0,03	0,243	0,482
	r tabel	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301
	Kriteria	VALID	VALID	TIDAK	VALID	TIDAK	VALID	TIDAK	TIDAK	TIDAK	VALID
Reliabilitas	p	0,273	0,250	0,727	0,591	0,614	0,273	0,591	0,659	0,864	0,136
	q	0,727	0,750	0,273	0,409	0,386	0,727	0,409	0,341	0,136	0,864
	p^*q	0,198	0,188	0,198	0,242	0,237	0,198	0,242	0,225	0,118	0,118
	r_{11}	1,020									
	Kriteria	Reliabel									
Taraf Kesukaran	B	12	11	32	26	27	12	26	29	38	6
	JS	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
	P	0,279	0,256	0,744	0,605	0,628	0,279	0,605	0,674	0,884	0,140
	Kriteria	Sukar	Sukar	Mudah	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Mudah	Sukar
Daya Pembeda	BA	10	8	14	18	16	11	16	14	21	6
	BB	2	3	18	8	11	1	10	15	17	0
	JA	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
	JB	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	PA	0,455	0,364	0,636	0,818	0,727	0,500	0,727	0,636	0,955	0,273
	PB	0,087	0,130	0,783	0,348	0,478	0,043	0,435	0,652	0,739	0,000
	D	0,368	0,233	-0,146	0,470	0,249	0,457	0,292	-0,016	0,215	0,273
Kriteria	Cukup	Cukup	angat Jel	Baik	Cukup	Baik	Cukup	angat Jel	Cukup	Cukup	
Keterangan	Diterima	Diterima	Dibuang	Diterima	Dibuang	Diterima	Dibuang	Dibuang	Dibuang	Diterima	

Nomor Soal											
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0
0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0
0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0
0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0
0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0
0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0
0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0

2	14	20	28	33	31	35	27	12	27	35	9
2	14	20	28	33	31	35	27	12	27	35	9
69	456	639	819	935	907	985	778	377	751	1025	302
4	196	400	784	1089	961	1225	729	144	729	1225	81
0,245	0,545	0,633	0,301	0,117	0,356	0,067	0,19	0,366	-0,03	0,473	0,489
0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301
TIDAK	VALID	VALID	TIDAK	TIDAK	VALID	TIDAK	TIDAK	VALID	TIDAK	VALID	VALID
0,045	0,318	0,455	0,636	0,750	0,705	0,795	0,614	0,273	0,614	0,795	0,205
0,955	0,682	0,545	0,364	0,250	0,295	0,205	0,386	0,727	0,386	0,205	0,795
0,043	0,217	0,248	0,231	0,188	0,208	0,163	0,237	0,198	0,237	0,163	0,163
2	14	20	28	33	31	35	27	12	27	35	9
43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
0,047	0,326	0,465	0,651	0,767	0,721	0,814	0,628	0,279	0,628	0,814	0,209
Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Sukar	Sedang	Mudah	Sukar
2	12	17	17	18	20	19	15	9	13	22	8
0	2	3	11	15	11	16	12	3	14	13	1
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
0,091	0,545	0,773	0,773	0,818	0,909	0,864	0,682	0,409	0,591	1,000	0,364
0,000	0,087	0,130	0,478	0,652	0,478	0,696	0,522	0,130	0,609	0,565	0,043
0,091	0,458	0,642	0,294	0,166	0,431	0,168	0,160	0,279	-0,018	0,435	0,320
Jelek	Baik	Baik	Cukup	Jelek	Baik	Jelek	Jelek	Cukup	angat Jeli	Baik	Cukup
Dibuang	Diterima	Diterima	Diterima	Dibuang	Diterima	Dibuang	Dibuang	Diterima	Dibuang	Diterima	Diterima

Nom or Soal											
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0
1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0
0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0
1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1
1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0
0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1

32	21	13	30	35	32	32	34	12	19	26	10
32	21	13	30	35	32	32	34	12	19	26	10
881	651	420	877	963	905	887	988	394	591	4974	278
1024	441	169	900	1225	1024	1024	1156	144	361	676	100
-0,12	0,505	0,487	0,33	-0,16	0,095	-0,07	0,365	0,515	0,476	0,042	-0,01
0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301
TIDAK	VALID	VALID	VALID	TIDAK	TIDAK	TIDAK	VALID	VALID	VALID	TIDAK	TIDAK
0,727	0,477	0,295	0,682	0,795	0,727	1,103	0,773	0,273	0,432	0,591	0,227
0,273	0,523	0,705	0,318	0,205	0,273	-0,103	0,227	0,727	0,568	0,409	0,773
0,198	0,249	0,208	0,217	0,163	0,198	-0,114	0,176	0,198	0,245	0,242	0,176
32	21	13	30	35	32	32	34	12	19	26	10
43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
0,744	0,488	0,302	0,698	0,814	0,744	0,744	0,791	0,279	0,442	0,605	0,233
Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Sukar	Sedang	Sedang	Sukar
16	15	11	20	16	17	14	22	11	15	12	5
16	6	2	10	19	15	18	12	1	4	14	5
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
0,727	0,682	0,500	0,909	0,727	0,773	0,636	1,000	0,500	0,682	0,545	0,227
0,696	0,261	0,087	0,435	0,826	0,652	0,783	0,522	0,043	0,174	0,609	0,217
0,032	0,421	0,413	0,474	-0,099	0,121	-0,146	0,478	0,457	0,508	-0,063	0,010
Jelek	Baik	Baik	Baik	angat Je	Jelek	angat Je	Baik	Baik	Baik	angat Je	Jelek
Dibuang	Diterima	Diterima	Diterima	Dibuang	Dibuang	Dibuang	Diterima	Diterima	Diterima	Dibuang	Dibuang

Nomor Soal																Y	Y²
35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50		
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	39	1521
0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	38	1444
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	37	1369
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	37	1369
1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	36	1296
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	36	1296
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	35	1225
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	34	1156
0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	34	1156
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	33	1089
0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	33	1089
1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	33	1089
0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	32	1024
1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	32	1024
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	31	961
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	31	961
0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	31	961
1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	30	900
1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	30	900
0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	29	841
1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	29	841
1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	27	729
1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	26	676
0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	26	676
0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	25	625
0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	25	625
1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	25	625
0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	24	576
0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	24	576
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	24	576
0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	24	576
0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	23	529
0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	23	529
0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	22	484
0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	22	484
0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	21	441
0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	21	441
0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	21	441
0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	21	441
1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	21	441
1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	20	400
0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	20	400
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	17	289

18	16	14	27	33	29	37	36	27	31	28	11	37	29	8	33	1202	35092
18	16	14	27	33	29	37	36	27	31	28	11	37	29	8	33	($\sum Y$) ²	1444804
546	519	463	737	961	811	1049	1021	755	922	797	302	675	820	270	725		
324	256	196	729	1089	841	1369	1296	729	961	784	121	1369	841	64	1089		
0,343	0,586	0,604	-0,14	0,36	0,003	0,168	0,157	0,002	0,488	0,118	0,421	0,031	0,517	0,47	0,108		
0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301		
VALID	VALID	VALID	TIDAK	VALID	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	VALID	TIDAK	VALID	TIDAK	VALID	VALID	TIDAK		
0,409	0,364	0,318	0,614	0,750	0,659	0,841	0,818	0,614	0,705	0,636	0,250	0,841	0,659	0,182	0,750		
0,591	0,636	0,682	0,386	0,250	0,341	0,159	0,182	0,386	0,295	0,364	0,750	0,159	0,341	0,818	0,250		
0,242	0,231	0,217	0,237	0,188	0,225	0,134	0,149	0,237	0,208	0,231	0,188	0,134	0,225	0,149	0,188	$\sum pq$	9,597
																S^2	57916,868
18	16	14	27	33	29	37	36	27	31	28	11	37	29	8	33		
43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43		
0,419	0,372	0,326	0,628	0,767	0,674	0,860	0,837	0,628	0,721	0,651	0,256	0,860	0,674	0,186	0,767		
Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sukar	Mudah	Sedang	Sukar	Mudah		
14	14	13	11	21	15	20	19	12	20	15	9	20	20	7	17		
4	2	1	16	12	14	17	17	15	11	13	2	17	9	1	16		
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22		
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23		
0,636	0,636	0,591	0,500	0,955	0,682	0,909	0,864	0,545	0,909	0,682	0,409	0,909	0,909	0,318	0,773		
0,174	0,087	0,043	0,696	0,522	0,609	0,739	0,739	0,652	0,478	0,565	0,087	0,739	0,391	0,043	0,696		
0,462	0,549	0,547	-0,196	0,433	0,073	0,170	0,125	-0,107	0,431	0,117	0,322	0,170	0,518	0,275	0,077		
Baik	Baik	Baik	angat Jel	Baik	Jelek	Jelek	Jelek	angat Jel	Baik	Jelek	Cukup	Jelek	Baik	Cukup	Jelek		
Diterima	Diterima	Diterima	Dibuang	Diterima	Dibuang	Dibuang	Dibuang	Dibuang	Diterima	Dibuang	Diterima	Dibuang	Diterima	Diterima	Dibuang		

Lampiran 8

Perhitungan Validitas Butir Soal Uji Coba

Analisis validitas dari hasil uji coba instrument tes adalah dengan menggunakan Rumus:

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

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi

N : banyak peserta tes

$\sum X$: jumlah skor butir

$\sum Y$: jumlah skor total

Berikut perhitungan validitas untuk soal no 1 :

No	Kode	Butir Soal No.1 (X)	Skor Total (Y)	Y ²	XY	X ²
1	U_1	1	39	1521	39	1
2	U_2	1	38	1444	38	1
3	U_3	1	37	1369	37	1
4	U_4	1	37	1369	37	1
5	U_5	1	36	1296	36	1
6	U_6	1	36	1296	36	1
7	U_7	0	35	1225	0	0
8	U_8	0	34	1156	0	0
9	U_9	0	34	1156	0	0
10	U_10	0	33	1089	0	0
11	U_11	0	33	1089	0	0
12	U_12	1	33	1089	33	1

13	U_13	1	32	1024	33	1
14	U_14	1	32	1024	33	1
15	U_15	1	31	961	33	1
16	U_16	0	31	961	0	0
17	U_17	0	31	961	0	0
18	U_18	0	30	900	0	0
19	U_19	0	30	900	0	0
20	U_20	0	29	841	0	0
21	U_21	0	29	841	0	0
22	U_22	0	27	729	0	0
23	U_23	0	26	676	0	0
24	U_24	0	26	676	0	0
25	U_25	0	25	625	0	0
26	U_26	1	25	625	26	1
27	U_27	1	25	625	0	1
28	U_28	0	24	576	0	0
29	U_29	0	24	576	0	0
30	U_30	0	24	576	0	0
31	U_31	0	24	576	0	0
32	U_32	0	23	529	0	0
33	U_33	0	23	529	0	0
34	U_34	0	22	484	0	0
35	U_35	0	22	484	0	0
36	U_36	0	21	441	0	0
37	U_37	0	21	441	0	0
38	U_38	0	21	441	0	0
39	U_39	0	21	441	0	0
40	U_40	0	21	441	0	0
41	U_41	0	20	400	0	0

42	U_42	0	20	400	0	0
43	U_43	1	17	289	17	0
Jumlah		12	1202	1202	398	12

Berdasarkan tabel diatas diperoleh:

$$\begin{aligned}
 N &= 43 & \sum X^2 &= 12 \\
 \sum X &= 12 & \sum xy &= 398 \\
 \sum y &= 1202 & \sum y^2 &= 35092 \\
 (\sum x)^2 &= 144 & (\sum y)^2 &= 1444804
 \end{aligned}$$

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

$$r_{xy} = \frac{43(398) - (12)(1202)}{\sqrt{\{43(12) - 144\} \{43(35092) - 1444804\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{17114 - 14424}{\sqrt{\{516 - 144\} \{1508956 - 1444804\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{2690}{\sqrt{20977704}}$$

$$r_{xy} = \frac{2690}{4580.14}$$

$$r_{xy} = 0,587$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $N = 43$ diperoleh $r_{tabel} 0,301$ dan perhitungan di atas diperoleh $r_{xy} = 0,587$. Karena $r_{xy} > r_{tabel}$ ($0,587 > 0,301$), maka soal nomor 1 valid. Untuk menghitung validitas butir soal lainnya adalah dengan menggunakan cara yang sama.

Lampiran 9

Perhitungan Reliabilitas Butir Soal Uji Coba

Untuk mengetahui reliabilitas tes obyektif digunakan rumus K-R. 20, yaitu :

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

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

S^2 = varians Total

P = proporsi subyek yang menjawab benar pada suatu butir

q = proporsi subyek yang menjawab item salah ($q = 1 - p$)

n = banyaknya item

$\sum pq$ = jumlah hasil kali antara p dan q

Harga r_{11} yang diperoleh dibandingkan harga r dalam table product moment dengan taraf signifikan 5%. Soal dikatakan reliabilitas jika harga $r_{11} > r_{tabel}$. Berikut ini adalah hasil perhitungan Reliabilitas Butir Soal Uji Coba instrument nomor 1:

$$n = 43$$

$$\sum pq = 9,597$$

$$S^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}{n}$$

$$S^2 = 34,695$$

$$r_{11} = 1,020$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $N = 43$ diperoleh $r_{tabel} = 0,301$ dari perhitungan di atas diperoleh $r_{11} = 1,020$. karena $r_{11} > r_{tabel}$ ($1,020 > 0,301$) maka dapat disimpulkan bahwa soal instrumen tersebut reliabel.

Lampiran 10

Perhitungan Tingkat Kesukaran Butir Soal

Analisis hasil jawaban dari hasil uji coba instrument tes untuk indeks kesukaran adalah dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar

JS = jumlah seluruh peserta didik yang ikut tes

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Soal dengan $P = 0,00$ adalah soal terlalu sukar;

Soal dengan $0,00 < P \leq 0,30$ adalah soal sukar;

Soal dengan $0,30 < P \leq 0,70$ adalah soal sedang;

Soal dengan $0,70 < P \leq 1,00$ adalah soal mudah; dan

Soal dengan $P = 1,00$ adalah soal terlalu mudah

Berikut ini adalah hasil perhitungan Indeks Kesukaran Soal Uji

Coba Untuk butir no. 1, diketahui :

$$B = 12$$

$$JS = 43$$

$$P = \frac{12}{43} = 0,279$$

Berdasarkan kriteria yang ditentukan, maka soal no 1 termasuk soal dengan klasifikasi sukar. Untuk soal lainnya adalah dengan menggunakan cara yang sama.

Lampiran 11

PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA BUTIR SOAL

Analisis hasil jawaban dari hasil uji coba instrument tes untuk

daya pembeda adalah dengan menggunakan $D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} =$

$$P_A - P_B$$

Dengan Klasifikasi daya pembeda soal:

$DP \leq 0,00$ = sangat jelek

$0,00 < DP \leq 0,20$ = jelek

$0,20 < DP \leq 0,40$ = cukup

$0,40 < DP \leq 0,70$ = baik

$0,70 < DP \leq 1,00$ = sangat baik

Tabel Hasil Jawaban Soal No.1

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC_3	1	23	UC_31	0
2	UC_2	1	24	UC_28	0
3	UC_23	1	25	UC_12	0
4	UC_19	1	26	UC_11	1
5	UC_20	1	27	UC_33	0
6	UC_18	1	28	UC_30	0
7	UC_21	0	29	UC_1	0
8	UC_8	0	30	UC_41	0

9	UC_25	0	31	UC_27	0
10	UC_22	0	32	UC_24	0
11	UC_15	0	33	UC_4	0
12	UC_7	1	34	UC_40	0
13	UC_16	1	35	UC_29	0
14	UC_26	1	36	UC_37	0
15	UC_17	1	37	UC_36	0
16	UC_10	0	38	UC_45	0
17	UC_6	0	39	UC_42	0
18	UC_14	0	40	UC_39	0
19	UC_13	0	41	UC_38	0
20	UC_9	0	42	UC_43	0
21	UC_35	0	43	UC_34	1
22	UC_5	0			
Jumlah		10	Jumlah		2

Untuk soal no 1 diperoleh data sebagai berikut:

$$BA = 9$$

$$BB = 3$$

$$JA = 22$$

$$JB = 21$$

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

$$D = \frac{10}{22} - \frac{2}{21}$$

$$= 0,359$$

Berdasarkan kriteria di atas, maka butir soal no 1 mempunyai daya pembeda baik. Untuk menghitung daya pembeda butir soal lainnya dengan cara yang sama.

8	Membuktikan dan menyimpulkan hukum Archimedes					10		4 %	1
9	Menghitung dengan menggunakan persamaan hukum archimedes.						13, 19, 30	12 %	3
10	Mengukur gaya apung sebuah benda yang dimasukkan kedalam fluida						21, 22, 24	12 %	3
11	Mengidentifikasi gaya apung yang terjadi pada sebuah benda						26	4 %	1
12	Mengidentifikasi tegangan permukaan			16, 25, 32				12 %	3
13	Menganalisis tegangan permukaan pada kehidupan sehari-hari						36	4 %	1
14	Menghitung nilai tegangan permukaan	39						4 %	1
15	Mengaplikasikan gejala kapilaritas pada kehidupan sehari-hari	37						4 %	1
16	Mengukur besarnya nilai				35			4 %	1

	kapilaritas								
17	Memahami tentang viskositas						39	4 %	1
18	Menghitung nilai dengan hukum stokes pada persoalan			49				4 %	1
19	Menghitung nilai viskositas						48	4 %	1
Jumlah								100 %	25

Keterangan:

C1 : Pengetahuan

C2 : Pemahaman

C3 : Aplikasi

C4 : Analisis

C5 : Sintesis

C6 : Evaluasi

Lampiran 13

LEMBAR SOAL

Mata Pelajaran : Fisika
Sub Pokok Bahasan : Fluida Statis
Kelas/semester : XI/genap

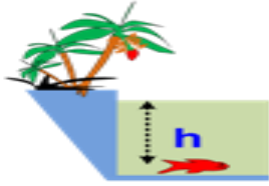
Petunjuk Umum:

1. Berdo'alah sebelum mengerjakan
2. Dahulukan menjawab soal yang anda anggap mudah.
3. Jawablah soal-soal yang ada pada lembar jawab yang telah disediakan.
4. Apabila ada jawaban yang anda anggap salah maka coretlah jawaban tersebut kemudian silanglah pada huruf jawaban lain yang anda anggap benar.
5. Periksa kembali jawaban anda sebelum dikembalikan kepada guru

Petunjuk Khusus:

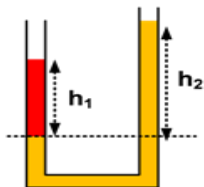
Pilihlah salah satu jawaban yang tepat dari pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau E pada lembar jawab!

1. Tekanan di semua titik yang terletak pada satu bidang mendatar di dalam satu jenis zat cair besarnya sama. Pernyataan tersebut merupakan bunyi dari . . .
 - A. Hukum Archimedes
 - B. Hukum Hook
 - C. Hukum Pascal
 - D. Hukum Pokok Hidrostatik
 - E. Hukum Stokes
2. Seekor ikan berada pada kedalaman 5 m dari permukaan air di sebuah danau seperti gambar di bawah,



Jika massa jenis air 1.000 kg/m^3 . tentukan tekanan hidrostatik yang dialami ikan . . .

- A. $1,5 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
 - B. $5 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
 - C. $15 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
 - D. $50 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
 - E. $5 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
3. Sebuah pipa U diisi dengan raksa dan minyak seperti terlihat pada gambar



Jika ketinggian minyak h_2 adalah $27,2 \text{ cm}$, sedangkan massa jenis minyak $0,8 \text{ gr/cm}^3$ dan massa jenis Hg (raksa) adalah $13,6 \text{ gr/cm}^3$, maka ketinggian air raksa h_1 adalah . . .

- A. $0,4 \text{ cm}$
- B. $0,8 \text{ cm}$
- C. $1,6 \text{ cm}$
- D. $2,0 \text{ cm}$
- E. $2,4 \text{ cm}$

4. Pada sebuah pipa U mula-mula dimasukkan air, kemudian pada kaki kiri pipa U di masukkan minyak setinggi 20 cm yang menyebabkan tinggi permukaan air pada kaki kanan pipa U lebih tinggi 16 cm terhadap permukaan air yang ada pada kaki kiri pipa U. Jika massa jenis air = 1 g/cm^3 , maka massa jenis zat cair tersebut adalah . . .
- A. $0,008 \text{ gram/cm}^3$
 - B. $0,04 \text{ gram/cm}^3$
 - C. $0,16 \text{ gram/cm}^3$
 - D. $0,4 \text{ gram/cm}^3$
 - E. $0,8 \text{ gram/cm}^3$
5. Sebuah batu bata berbentuk balok memiliki massa 6 kg. Jika ditegakkan berdiri diatas lantai dengan panjang 5 cm, lebar 3 cm dan tinggi 10 cm, maka tekanan yang diderita lantai adalah . . .
- A. 400 N/m^2
 - B. 500 N/m^2
 - C. 40000 N/m^2
 - D. 50000 N/m^2
 - E. 60000 N/m^2
6. Pengisap masukkan dari sebuah mesin pengepres hidrolik memiliki diameter 20 mm, dan pengisap keluaran memiliki diameter 10 cm, sebuah gaya masukkan 10 N akan menghasilkan gaya keluaran. . .
- A. 25 N
 - B. 50 N
 - C. 250 N

- D. 400 N
E. 500 N
7. “Tekanan yang diadukan dari luar kepada zat cair yang ada di dalam ruangan tertutup akan diteruskan oleh zat cair itu ke segala arah dengan sama rata”. Pernyataan tersebut merupakan bunyi dari ...
- A. Hukum Archimedes
B. Hukum Boyle
C. Hukum Hooke
D. Hukum Pascal
E. Hukum Pokok Hidrostatika
8. Sebuah pompa hidrolik memiliki penghisap kecil berjari-jari 4 cm, sedangkan penghisap besar berjari-jari 10 cm. Agar beban yang beratnya 8000 N dapat naik, berapakah gaya yang harus dihasilkan pada penghisap kecil ...
- A. 1280 N
B. 3200 N
C. 4000 N
D. 5000 N
E. 16 000 N
9. Seorang tukang batu hendak menaikkan batu bermassa 1 ton dengan alat seperti gambar di bawah



Jika luas penampang pipa besar adalah 250 kali luas penampang pipa kecil dan tekanan cairan pengisi pipa diabaikan, gaya minimal yang harus diberikan tukang batu agar batu bisa terangkat adalah . .

- A. 40 N
- B. 80 N
- C. 160 N
- D. 320 N
- E. 400 N

10. Sebuah dongkrak hidrolis memiliki penampang kecil dengan diameter 2 mm. berat maksimum yang dapat diangkat pada penampang besar 6000 N dan pada penampang kecil diberikan gaya sebesar 2,4 N berapakah diameter penampang besar. . .

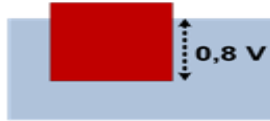
- A. 5 mm
- B. 25 mm
- C. 75 mm
- D. 100 mm
- E. 125 mm

11. Sebuah pipa U berisi air dengan massa jenis air = 1 gr/cm^3 . Kemudian pada kaki sebelah kiri pipa U diisi dengan bensin dengan tinggi 10 cm, massa jenis minyak $0,7 \text{ gr/cm}^3$. Tentukan selisih air pada kedua kaki . . . ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A. 3 cm
- B. 7 cm
- C. 10 cm

- D. 13 cm
 - E. 17 cm
12. Di bawah ini merupakan alat-alat yang bekerja menggunakan aplikasi hukum archimedes adalah . . .
- A. Dongkrak mobil dan galangan kapal
 - B. Hidrometer dan dongkrak mobil
 - C. Kapal selam dan dongkrak mobil
 - D. Kapal laut dan pompa hidrolik
 - E. Kapal laut dan balon udara
13. Sebuah batuan padat digantung di udara oleh sebuah neraca pegas, sehingga dapat diketahui massanya 0,80 kg. Ketika dicelupkan dalam air dengan $\rho_{air} = 1000 \text{ kg/m}^3$, skala yang terbaca adalah 0,70 kg. Massa jenis batuan adalah . . .
- A. $1,2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
 - B. $2,7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
 - C. $3,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
 - D. $4,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
 - E. $8,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
14. Sebuah benda jika ditimbang diudara beratnya 10 N dan jika di dalam air beratnya 8 N, berapakah gaya ke atas oleh air . . .
- A. 0,2 N
 - B. 2 N
 - C. 8 N
 - D. 14 N
 - E. 18 N

15. Sebuah benda tercelup sebagian dalam cairan yang memiliki massa jenis $0,75 \text{ kg/m}^3$ seperti ditunjukkan oleh gambar berikut



- Jika volume benda yang tercelup adalah $0,8$ dari volume totalnya, berapa massa jenis benda tersebut . . .
- A. $0,6 \text{ kg/m}^3$
 - B. $0,9 \text{ kg/m}^3$
 - C. $1,1 \text{ kg/m}^3$
 - D. $6,0 \text{ kg/m}^3$
 - E. $9,0 \text{ kg/m}^3$
16. Sebuah benda di udara beratnya $2,50$ gram, saat dimasukkan ke dalam air beratnya $1,26$ gram, sedangkan dalam asam belerang beratnya $0,70$ gram. Massa jenis asam belerang adalah . . .
- A. 800 kg/m^3
 - B. 1000 kg/m^3
 - C. 1800 kg/m^3
 - D. 2000 kg/m^3
 - E. 2500 kg/m^3
17. Sebongkah es terapung di laut, jika massa jenis air laut $1,2 \text{ g/cm}^3$ dan massa jenis sebongkah es $0,9 \text{ g/cm}^3$, maka volume sebongkah es yang tercelup masuk dalam air laut sama dengan . . . volume yang muncul
- A. 2 kali
 - B. 3 kali

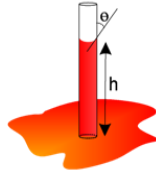
- C. 4 kali
 - D. 5 kali
 - E. 6 kali
18. Balok kayu berukuran $4 \times 10 \times 20 \text{ cm}^3$ dimasukkan ke dalam gelas ukur berisi air. Ternyata kayu terapung dengan bagian yang tercelup masuk ke dalam air memiliki volume 720 cm^3 . Dengan rapat jenis air 1 g/cm^3 , maka rapat kayu itu adalah . . .
- A. $1/9 \text{ g/cm}^3$
 - B. $3/9 \text{ g/cm}^3$
 - C. $0,8 \text{ g/cm}^3$
 - D. $0,9 \text{ g/cm}^3$
 - E. $1,125 \text{ g/cm}^3$
19. Seekor serangga dapat berjalan diatas permukaan air karena . . .
- A. Adanya gaya apung archimedes
 - B. Adaya tegangan permukaan air
 - C. Berat jenis serangga lebih besar dari pada air
 - D. Berat jenis serangga lebih kecil dari pada air
 - E. Berat jenis serangga sama besar dengan berat jenis air
20. Peristiwa yang menyebabkan naik turunnya permukaan zat cair melalui lubang-lubang kecil disebut peristiwa . . .
- A. Adhesi
 - B. Gaya tekan
 - C. Kapilaritas
 - D. Kohesi
 - E. Tegangan permukaan

21. Permukaan air dengan massa jenis $\rho = 1 \text{ gr/cm}^3$ di dalam pipa kapiler berdiameter dalam 1 mm adalah 4 cm di atas permukaan air di luar pipa itu. Jika sudut kontak air bahan pipa kapiler 60° maka besarnya tegangan permukaan adalah . . .
- A. 0,002 N/m
 - B. 0,2 N/m
 - C. 0,4 N/m
 - D. 0,6 N/m
 - E. 0,8 N/m
22. Pipa kapiler yang berjari-jari 2 mm dimasukkan tegak lurus ke dalam zat cair yang memiliki tegangan permukaan $3 \times 10^{-2} \text{ N/m}$. Ternyata permukaan zat cair dalam pipa naik 2 mm, jika sudut kontak zat cair 37° dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, berapa massa jenis zat cair tersebut . . .
- A. $1,14 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
 - B. $2,4 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
 - C. $4,8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
 - D. $12 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
 - E. $24 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
23. Sebuah bola dengan jari-jari 1 mm dan massa jenisnya 2.500 kg/m^3 jatuh ke dalam air. Jika koefisien viskositas air 1×10^{-3} dan $g=10 \text{ m/s}^2$, tentukan kecepatan terminal bola tersebut . . .
- A. 1,7 m/s
 - B. 2,7 m/s
 - C. 3,3 m/s

D. 4,4 m/s

E. 5,5 m/s

24. Perhatikan gambar di bawahini, air berada pada sebuah pipa kapiler dengan sudut kontak sebesar θ .



Jika jari-jari pipa kapiler adalah 0,8 mm, tegangan permukaan air 0,072 N/m dan $\theta = 0,55$ tentukan ketinggian air dalam pipa kapiler . . .

A. 0,0017 m

B. 0,0099 m

C. 0,099 m

D. 1,7 m

E. 9,9 m

25. Sebuah kelereng dengan jari-jari 0,5 cm jatuh ke dalam bak berisi oli yang memiliki koefisien viskositas $110 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$. Berapa gesekan yang dialami kelereng jika bergerak dengan kelajuan 5 m/s . . .

A. $1,65 \times 10^{-2} \text{ N}$

B. $16,5 \times 10^{-2} \text{ N}$

C. $165 \times 10^{-2} \text{ N}$

D. $1650 \times 10^{-2} \text{ N}$

E. $16500 \times 10^{-2} \text{ N}$

Lampiran 14

Kunci Jawaban Soal Post Test

No.	KUNCI	No.	KUNCI	No.	KUNCI
1	D	11	D	21	B
2	B	12	E	22	D
3	C	13	A	23	C
4	E	14	B	24	B
5	A	15	A	25	A
6	C	16	C		
7	C	17	B		
8	D	18	D		
9	A	19	B		
10	A	20	C		

Lampiran 15

Daftar Nilai Awal Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

No	Kode Kelas Kontrol	Nilai	No	Kode Kelas Eksperimen	Nilai
1	K_1	50	1	E_1	83
2	K_2	58	2	E_2	43
3	K_3	63	3	E_3	58
4	K_4	75	4	E_4	50
5	K_5	65	5	E_5	73
6	K_6	75	6	E_6	63
7	K_7	80	7	E_7	63
8	K_8	78	8	E_8	65
9	K_9	73	9	E_9	63
10	K_10	63	10	E_10	80
11	K_11	65	11	E_11	58
12	K_12	75	12	E_12	75
13	K_13	75	13	E_13	58
14	K_14	68	14	E_14	48
15	K_15	50	15	E_15	73
16	K_16	50	16	E_16	48
17	K_17	58	17	E_17	63
18	K_18	68	18	E_18	73
19	K_19	80	19	E_19	75
20	K_20	73	20	E_20	68
21	K_21	65	21	E_21	68
22	K_22	65	22	E_22	50
23	K_23	70	23	E_23	63
24	K_24	58	24	E_24	73
25	K_25	78	25	E_25	75
26	K_26	50	26	E_26	73
27	K_27	50	27	E_27	75
28	K_28	60	28	E_28	63
29	K_29	58	29	E_29	65
30	K_30	65	30	E_30	78
31	K_31	90	31	E_31	73
32	K_32	78	32	E_32	60
33	K_33	80	33	E_33	53
34	K_34	75	34	E_34	65
35	K_35	78	35	E_35	78
36	K_36	58	36	E_36	70
37	K_37	70	37	E_37	73
38	K_38	60	38	E_38	73
39	K_39	58	39	E_39	43
40	K_40	60	40	E_40	73
41	K_41	75	41	E_41	75
42	K_42	78	42	E_42	65
43	K_43	58	43	E_43	73
44	K_44	58	44	E_44	63

lampiran 16

Uji Normalitas Nilai Awal Kelas XI IPA 1 (eksperimen)

Hipotesis

H₀: Data berdistribusi normal

H₁: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

diterima jika

$$H_0 \quad \chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal

$$= 83$$

Nilai minimal

$$= 43$$

Rentang nilai (R)

$$= (83 - 43) + 1 = 41$$

Banyaknya kelas (k)

$$= 1 + 3,3 \log 44 = 5,723 = 6 \text{ kelas}$$

Panjang kelas (P)

$$= R/K = 41/6 = 6,83 \quad 7$$

Tabel mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi

No.	X	$\chi - \bar{\chi}$	$(\chi - \bar{\chi})^2$
1	83	17,09	292,10
2	43	-22,91	524,83
3	58	-7,91	62,55
4	50	-15,91	253,10
5	73	7,09	50,28
6	63	-2,91	8,46
7	63	-2,91	8,46
8	65	-0,91	0,83
9	63	-2,91	8,46
10	80	14,09	198,55
11	58	-7,91	62,55
12	75	9,09	82,64
13	58	-7,91	62,55
14	48	-17,91	320,74
15	73	7,09	50,28
16	48	-17,91	320,74
17	63	-2,91	8,46
18	73	7,09	50,28
19	75	9,09	82,64
20	68	2,09	4,37
21	68	2,09	4,37
22	50	-15,91	253,10
23	63	-2,91	8,46
24	73	7,09	50,28
25	75	9,09	82,64
26	73	7,09	50,28
27	75	9,09	82,64
28	63	-2,91	8,46
29	65	-0,91	0,83
30	78	12,09	146,19

31	73	7,09	50,28
32	60	-5,91	34,92
33	53	-12,91	166,64
34	65	-0,91	0,83
35	78	12,09	146,19
36	70	4,09	16,74
37	73	7,09	50,28
38	73	7,09	50,28
39	43	-22,91	524,83
40	73	7,09	50,28
41	75	9,09	82,64
42	65	-0,91	0,83
43	73	7,09	50,28
44	63	-2,91	8,46
Σ	2900		4373,64

$$\text{Rata-rata } (\bar{x}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{2900}{44} = 65,91$$

$$\begin{aligned} \text{Standar deviasi } (S): \\ S^2 &= \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1} \\ &= \frac{4373,64}{(45-1)} \\ S^2 &= 99,40083 \\ S &= 9,969996 \end{aligned}$$

Daftar nilai frekuensi observasi kelas XI IPA 1

Kelas	Bk	Zi	P(Zi)	Luas Daerah	Oi	Ei	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
							E_i
	42,5	-2,35	0,4906				
43 – 49	49,5	-1,65	0,4501	0,0405	5	1,8	5,5519
50 – 56	56,5	-0,94	0,3273	0,1228	8	5,5	1,1099
57 – 63	63,5	-0,24	0,0955	0,2319	6	10,4	1,8847
64 – 70	70,5	0,46	-0,1774	0,2729	10	12,3	0,4232
71 – 77	77,5	1,16	-0,3775	0,2001	9	9,0	0,0000
78 – 84	84,5		-0,4689	0,0914	6	4,1	0,8664
Jumlah					44	$\chi^2 =$	9,8361

keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0.5

Zi = $\frac{Bk_i - \bar{X}}{S}$

P(Zi) = nilai Zi pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari O s/d Z

Luas Daerah

Ei = $P(Z_1) - P(Z_2)$

Oi = luasdaerah x N

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 1 = 5$ diperoleh χ^2 tabel =

11,0705

Karena $\chi^2 > \chi^2$ tabel, maka data tersebut tidak berdistribusi normal

lampiran 17

Uji Normalitas Nilai Awl Kelas XI IPA 1 (Kontrol)

Hipotesis

H₀: Data berdistribusi normal

H₁: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

diterima jika

$$H_0 \quad \chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal

$$= 90$$

Nilai minimal

$$= 50$$

Rentang nilai (R)

$$= (90 - 50) + 1 = 41$$

Banyaknya kelas (k)

$$= 1 + 3,3 \log 41 = 5,723 = 6 \text{ kelas}$$

Panjang kelas (P)

$$= R/k = 41/6 = 6,83 \quad 7$$

Tabel mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi

No.	X	$Y - \bar{Y}$	$(X - \bar{X})^2$
1	50	-16,75	280,56
2	58	-8,75	76,56
3	63	-3,75	14,06
4	75	8,25	68,06
5	65	-1,75	3,06
6	75	8,25	68,06
7	80	13,25	175,56
8	78	11,25	126,56
9	73	6,25	39,06
10	63	-3,75	14,06
11	65	-1,75	3,06
12	75	8,25	68,06
13	75	8,25	68,06
14	68	1,25	1,56
15	50	-16,75	280,56
16	50	-16,75	280,56
17	58	-8,75	76,56
18	68	1,25	1,56
19	80	13,25	175,56
20	73	6,25	39,06
21	65	-1,75	3,06
22	65	-1,75	3,06
23	70	3,25	10,56
24	58	-8,75	76,56
25	78	11,25	126,56
26	50	-16,75	280,56
27	50	-16,75	280,56
28	60	-6,75	45,56
29	58	-8,75	76,56
30	65	-1,75	3,06

31	90	23,25	540,56
32	78	11,25	126,56
33	80	13,25	175,56
34	75	8,25	68,06
35	78	11,25	126,56
36	58	-8,75	76,56
37	70	3,25	10,56
38	60	-6,75	45,56
39	58	-8,75	76,56
40	60	-6,75	45,56
41	75	8,25	68,06
42	78	11,25	126,56
43	58	-8,75	76,56
44	58	-8,75	76,56
Σ	2937		4406,25

$$\text{Rata-rata } (\bar{x}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{2937}{44} = 66,75$$

$$\begin{aligned} \text{Standar deviasi } (S): \\ S^2 &= \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1} \\ &= \frac{4406,25}{(45-1)} \\ S^2 &= 100,142 \\ S &= 10,0071 \end{aligned}$$

Daftar nilai frekuensi observasi kelas XI IPA 1

Kelas	Bk	Zi	P(Zi)	Luas Daerah	Oi	Ei	$(O_i - E_i)^2$
							E_i
50 - 56	49,5	-1,72	0,4576				
				0,1105	5	5,0	0,0002
	56,5	-1,02	0,3471				
57 - 63				0,2198	5	9,9	2,4194
	63,5	-0,32	0,1273				
64 - 70				0,2734	15	12,3	0,5914
	70,5	0,37	-0,1461				
71 - 77				0,2126	10	9,6	0,0197
	77,5	1,07	-0,3586				
78 - 84				0,1033	8	4,6	2,4159
	84,5	1,77	-0,4619				
85 - 91				0,0314	1	1,4	0,1198
	91,5		-0,4933				
Jumlah					44	X ² =	5,5663

keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0.5

Zi = $\frac{Bk_i - \bar{X}}{s}$

P(Zi) = nilai Zi pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari O s/d Z

Luas Daerah

E_i = $P(Z_1) - P(Z_2)$

O_i ≡ luasdaerah x N

Untuk a = 5%, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh X² tabel = 11,0705

Karena X² > X² tabel, maka data tersebut tidak berdistribusi normal

Lampiran 18

Uji Homogenitas Nilai Awal Kelas Eksperimen Dan Kontrol

Hipotesis

$$H_0 : s_1^2 = s_2^2$$

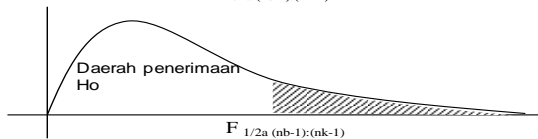
$$H_1 : s_1^2 \neq s_2^2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Ho diterima apabila $F \leq F_{1/2\alpha (nb-1);(nk-1)}$



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	kelas eksperimen	kelas kontrol
Jumlah	2900	2937
$\frac{n}{x}$	44	44
Varians (s^2)	65,91	66,75
Standart deviasi (s)	9,97	10,01

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

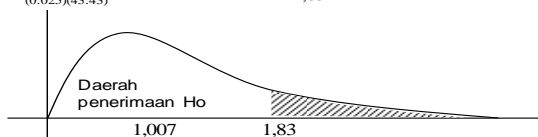
$$F = \frac{100,1420}{99,4008} = 1,007$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

$$\text{dk pembilang} = nb - 1 = 44 - 1 = 43$$

$$\text{dk penyebut} = nk - 1 = 44 - 1 = 43$$

$$F_{(0,025)(43;43)} = 1,83$$



Karena F berada pada daerah penerimaan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas homogen

Lampiran 19

Uji Perbedaan Dua Rata-rata Nilai Awal Antara Kelas Eksperimen Dan Kontrol

Hipotesis

$$H_0 : m_1 \leq m_2$$

$$H_1 : m_1 > m_2$$

Uji Hipotesis

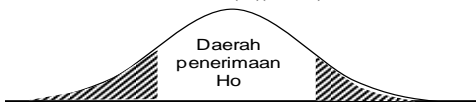
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana,

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Ho diterima apabila $t < t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

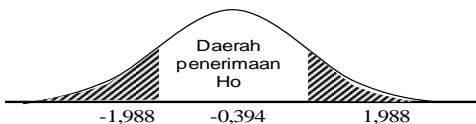
Sumber variasi	EKSPERIMEN	KONTROL
Jumlah	2900	2937
$\frac{n}{x}$	44	44
	65,91	66,75
Varians (S^2)	99,40	100,14
Standart deviasi (S)	9,97	10,01

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{(44 - 1) 99,4008 + (44 - 1) 100,1420}{44 + 44 - 2}} = 9,9885642$$

$$t = \frac{65,91 - 66,75}{9,9885642 \sqrt{\frac{1}{44} + \frac{1}{44}}} = -0,394$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 44 + 44 - 2 = 86$ diperoleh $t_{(0,95)(86)} = 1,988$



Karena t berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata dari kedua kelompok.

Lampiran 20

Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah	: MA NU BANAT Kudus
Program	: IPA
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Fluida
Sub Materi Pokok	: Fluida Statis
Waktu	: 1 Pertemuan (2 X 45 Menit)

A. Standar Kompetensi

2. menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

1. Menjelaskan konsep gaya tekan
2. Menjelaskan hukum dasar fluida statis
3. Menjelaskan, memahami dan mengaplikasikan Hukum Hidrostatik
4. Menjelaskan, memahami dan mengaplikasikan Hukum Pascal
5. Menjelaskan, memahami dan mengaplikasikan Hukum Archimedes

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Student Facilitator And Explaining (SFAE)* peserta didik diharapkan dapat:

1. Menjelaskan konsep gaya tekan
2. Menjelaskan hukum dasar fluida statis
3. Menjelaskan, memahami dan mengaplikasikan Hukum Hidrostatik
4. Menjelaskan, memahami dan mengaplikasikan Hukum Pascal
5. Menjelaskan, memahami dan mengaplikasikan Hukum Archimedes

E. Materi Pembelajaran

1. Tekanan
2. Hukum-Hukum Dasar Fluida Statis
 - a) Hukum Hidrostatik
 - b) Hukum Pascal
 - c) Hukum Archimedes

F. Alokasi Waktu : 1 pertemuan (2x45')

G. Metode Pembelajaran

1. Metode :Kelompok, eksperimen, demonstrasi
2. Model pembelajaran :Student Facilitator and Explaining (SFAE)

H. Langkah-langkah Pembelajaran

No	Kegiatan	Waktu
1.	<p>Kegiatan Awal</p> <ul style="list-style-type: none">• Guru membuka pelajaran (salam).• Guru mengecek kehadiran siswa.• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. <p>Apersepsi :</p> <ul style="list-style-type: none">• Pada pertemuan sebelumnya membahas tentang kesetimbangan benda tegar. Masih ingatkah kalian apa yang dinamakan benda tegar? Berapakah cepat rambat bunyi jika diketahui jarak dan waktunya? <p>Motivasi:</p> <ul style="list-style-type: none">• Anak-anak, apakah kalian mengetahui sebuah alat transportasi laut? Misalkan kapal, mengapa kapal bisa terapung di atas air dan tidak tenggelam? Padahal kapal terbuat dari logam yang berat. Hal tersebut dikarenakan badan kapal dibuat berongga agar volume air yang dipindahkan oleh badan kapal lebih besar. Dengan demikian, berat kapal sama dengan gaya ke atas yang dikerjakan air laut.	10 menit
2.	<p>Kegiatan Inti</p> <p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none">• Jika kita menjatuhkan sebuah busa ke dalam air pada kedalaman h dengan massa jenis air ρ, mengapa busa dapat mengapung dipermukaan air?. Sedangkan apabila kita menjatuhkan batu ke dalam air pada kedalaman h dengan massa jenis air ρ, mengapa	

	<p>batu tenggelam di dasar air?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa diberi kesempatan untuk mengenali tekanan dan tekanan hidrostatik serta memberikan ide/gagasan tentang materi tentang tekanan dan tekanan hidrostatik. Kemudian siswa diminta mengaitkan pengalaman mereka tentang hal-hal yang mempengaruhi tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan pengalaman. (<i>Eksplorasi</i>) <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa diberi kesempatan untuk menyampaikan pendapatnya mengenai tegangan permukaan serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan pengalaman. (<i>Eksplorasi</i>) • Guru menyampaikan materi dan membagi kelompok, setelah itu siswa melakukan percobaan sederhana tentang fluida statis berdasarkan pengetahuan. (<i>Pemfokusan</i>) • Siswa dihadapkan pada permasalahan secara berkelompok mengenai hukum-hukum dasar fluida statis melalui serangkaian percobaan sederhana. Kemudian, siswa berdiskusi bersama kelompok untuk menarik kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan. • Ketua kelompok membagi anggotanya untuk mendemonstrasikan percobaan yang dilakukan kepada masing-masing kelompok yang lain. Guru mengarahkan siswa pada saat 	75 menit
--	---	----------

	<p>percobaan dan demonstrasi berlangsung. (<i>Tantangan</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Selama siswa menyampaikan percobaan kepada kelompok yang lain, guru membimbing jalannya demonstrasi. Setelah itu, siswa melakukan diskusi kelompok untuk mengolah, menganalisis data yang telah diperoleh sampai kesimpulan. Selanjutnya, siswa menyajikan hasil percobaan dalam bentuk peta konsep pembelajaran. Guru membantu siswa untuk mengaplikasikan konsep dalam bentuk soal-soal latihan. (<i>Penerapan Konsep</i>) <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menanyakan kembali materi yang telah dipelajari. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya. 	
3.	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru bersama siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari. Guru memberikan tugas rumah untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu tegangan permukaan. Guru menutup pelajaran dan mengucapkan salam. 	5 menit

I. Penilaian

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Kriteria Penilaian:

80 – 100 : Sangat Baik

70 – 79 : Baik

60 – 69 : Cukup
50 – 59 : Kurang
>50 : Sangat Kurang

Kudus, 26 Maret 2015

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran,

Guru Praktikan,

Rina Oktaviani, S.Pd

Nasikhatul Umah
NIM:113611029

Lembar Kerja Siswa 1

Nama Kelompok :

Anggota :

1..... 6.....

2..... 7.....

3..... 8.....

4..... 9.....

5..... 10.....

Percobaan ke 1

Tujuan :

Mengamati tekanan yang dilakukan oleh zat cair besarnya tergantung pada kedalamannya

Alat dan Bahan :

1. 2 botol aqua besar yang telah dilubangi dengan h yang beda.
2. Air.

Petunjuk Kerja :

1. Tutup lubang yang ada pada botol aqua yang telah disediakan.
2. Isilah kedua botol aqua dengan air dengan ketinggian air yang sama, ukur ketinggian air dengan penggaris kemudian catat hasilnya pada tabel.
3. Bukalah tutup lubang pada masing-masing botol pada saat waktu yang bersamaan.
4. Amatilah apa yang terjadi, kemudian hitunglah tekanan pada lubang dengan menggunakan hukum pokok hidrostatis.
5. Salin dan lengkapi tabel di bawah dengan hasil pengamatanmu.

Tabel data:

No.	ρ (massa jenis zat cair) kg/m ²	h (ketinggian zat cair) m	P (tekanan) N/m ²
1			
2			

Diskusikan!

1. Hukum apa yang melandasi percobaan di atas?
2. Tulislah kesimpulan dari percobaan yang anda lakukan!

Percobaan ke 2

Tujuan :

Memahami hukum archimedes

Alat dan bahan :

Botol plastik, air, telur mentah, garam

Petunjuk kerja :

Langkah 1

1. Siapkan alat dan bahan
2. Isilah botol plastik dengan air
3. Masukkan telur ke dalam air
4. Amati yang terjadi pada telur
5. Catat keadaan telur setelah dimasukkan ke dalam air

Langkah 2

1. Masukkan garam pada air, aduk pelan-pelan sampai garam larut
2. Tambahkan garam pada air, aduk kembali sampai kedudukan telur berubah
3. Catat hasil pengamatan pada tabel pengamatan

Langkah 3

1. Lakukan kembali langkah 2, sampai kedudukan telur berubah
2. Amati yang terjadi pada telur
3. Catat hasil pengamatan pada tabel pengamatan
4. Berilah kesimpulan pada percobaan yang telah anda lakukan

Tabel Hasil Pengamatan

No.	Keadaan Telur	Keterangan

Diskusikan!

1. Setelah melakukan percobaan, ada berapa keadaan telur yang telah kalian amati?
2. Sebutkan masing-masing keadaan telur tersebut sesuai dengan hukum archimedes! mengapa hal itu bisa terjadi? jelaskan untuk masing-masing keadaan!

Percobaan ke3

Tujuan : mengetahui bagaimana kapal dapat mengapung

Alat dan bahan :

Botol plastik, air, kertas aluminium,klip kertas

Cara kerja :

1. Siapkan alat dan bahan
2. Potonglah kertas aluminium dengan bentuk persegi dua buah
3. Bungkuslah 10 klip kertas dengan salah satu potongan kertas, kemudian remas-remas kertas tersebut sehingga membentuk bola
4. Lipatlah empat tepi potongan kertas aluminium kedua sehingga berbentuk kotak kecil
5. Letakkan 10 biji klip kertas pada kotak tersebut secara rata

6. Isilah botol dengan air
7. Letakkan kotak dan bola di permukaan air dengan benar
8. Amati apa yang terjadi pada bola dan kotak

Diskusikan!

1. Tulislah hasil pengamatan kalian, berikanlah alasan mengapa demikian!
2. Hukum apa yang mendasari percobaan tersebut!
3. Tulislah kesimpulan dari percobaan yang anda lakukan!

Lampiran 21

Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : MA NU BANAT Kudus

Kelas / Semester : XI IPA / 2

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Pokok : Fluida

Sub Materi Pokok : Fluida Statis

Waktu : 1 Pertemuan (2 X 45 Menit)

A. Standar Kompetensi

2. menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

1. Menjelaskan konsep gaya tekan
2. Menjelaskan hukum dasar fluida statis
3. Menjelaskan, memahami dan mengaplikasikan Hukum Hidrostatik
4. Menjelaskan, memahami dan mengaplikasikan Hukum Pascal
5. Menjelaskan, memahami dan mengaplikasikan Hukum Archimedes

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui proses pembelajaran konvensional peserta didik diharapkan dapat:

1. Menjelaskan konsep gaya tekan
2. Menjelaskan hukum dasar fluida statis
3. Menjelaskan, memahami dan mengaplikasikan Hukum Hidrostatik
4. Menjelaskan, memahami dan mengaplikasikan Hukum Pascal
5. Menjelaskan, memahami dan mengaplikasikan Hukum Archimedes

E. Materi Pembelajaran

1. Tekanan
2. Hukum-hukum dasar fluida statis
 - a) Hukum Hidrostatik
 - b) Hukum Pascal
 - c) Hukum Archimedes

F. Alokasi Waktu : 1 Pertemuan (2 x 45')

G. Metode Pembelajaran

Model pembelajaran : konvensional

Metode Kombinasi Pembelajaran : ceramah, penugasan

H. Langkah-langkah Pembelajaran

No	Kegiatan	Waktu
1.	Kegiatan Awal <ul style="list-style-type: none">• Guru membuka pelajaran (salam).• Guru mengecek kehadiran siswa.	10 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. • Apersepsi : pada pertemuan sebelumnya kalian telah membahas tentang bunyi. Masih ingatkah kalian apa yang dinamakan bunyi? Berapakah cepat rambat bunyi jika diketahui jarak dan waktunya? • Motivasi: anak-anak, apakah kalian mengetahui sebuah alat transportasi laut? Misalkan kapal, mengapa kapal bisa terapung di atas air dan tidak tenggelam? Padahal kapal terbuat dari logam yang berat. Hal tersebut dikarenakan badan kapal dibuat berongga agar volume air yang dipindahkan oleh badan kapal lebih besar. Dengan demikian, berat kapal sama dengan gaya ke atas yang dikerjakan air laut. 	
2.	<p>Kegiatan Inti : Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika kita menjatuhkan sebuah busa ke dalam air pada kedalaman h dengan massa jenis air ρ, mengapa busa dapat mengapung dipermukaan air?. Sedangkan apabila kita menjatuhkan batu ke dalam air pada kedalaman h dengan massa jenis air ρ, mengapa batu tenggelam di dasar air? <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa diberi kesempatan untuk mengenali tekanan dan tekanan hidrostatis serta memberikan ide/gagasan tentang materi tentang tekanan dan hukum-hukum fluida statis. Kemudian siswa diminta mengaitkan pengalaman mereka tentang 	75 menit

	<p>hal-hal yang mempengaruhi tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan pengalaman. (<i>Eksplorasi</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan materi ajar mengenai tekanan dan hukum-hukum dasar fluida statis. (<i>Pemfokusan</i>) • Guru mengaplikasikan konsep dalam bentuk soal-soal latihan pada siswa. (<i>Penerapan Konsep</i>) • Siswa diberikan permasalahan mengenai tekanan dan hukum-hukum dasar fluida statis. Kemudian, salah satu siswa maju kedepan untuk menyelesaikan permasalahan yang telah diberikan guru. Dan guru memberi arahan terhadap siswa. (<i>Tantangan</i>) <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menanyakan kembali materi yang telah dipelajari. • Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya. 	
3.	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari. • Guru memberikan tugas rumah untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu tegangan permukaan, sudut kontak, gejala kapilaritas, viskositas. • Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam. 	5 menit

I. Buku paket Bambang Haryadi. *FISIKA untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pustaka Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional. 2009.

J. Penilaian

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Kriteria Penilaian:

80 – 100 : Sangat Baik

70 – 79 : Baik

60 – 69 : Cukup

50 – 59 : Kurang

>50 : Sangat Kurang

Semarang, 26 Maret 2015

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran,

Guru Praktikan,

Rina Oktaviani, S.Pd

Nasikhatul Umah

NIM:113611029

Lembar Kerja Siswa

Nama :

Kelas :

Tujuan Pembelajaran :

1. Menjelaskan tekanan hidrostatik.
2. Menjelaskan hukum-hukum dasar fluida statis.

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan jawaban yang tepat!

1. Seekor gajah bermassa 500 kg meletakkan seluruh berat badannya pada kedua kakinya. Luas alas tiap kaki gajah 125m^2 . Berapakah tekanan yang dihasilkan gajah saat berjalan di atas lantai?
2. Sebuah drum berisi minyak yang massa jenisnya 800 kg/m^3 dan tingginya 1,5 m. Berapakah tekanan hidrostatik pada dasar drum?
3. Mengapa kalian lebih mudah mengapung di permukaan air laut daripada di permukaan air sungai?

Lampiran 22

Hasil Ulangan Post Test

No	Kode Kelas Kontrol	Nilai	No	Kode Kelas Eksperimen	Nilai
1	K_1	72	1	E_1	92
2	K_2	72	2	E_2	68
3	K_3	72	3	E_3	72
4	K_4	64	4	E_4	68
5	K_5	68	5	E_5	80
6	K_6	52	6	E_6	68
7	K_7	84	7	E_7	72
8	K_8	80	8	E_8	76
9	K_9	80	9	E_9	88
10	K_10	64	10	E_10	80
11	K_11	72	11	E_11	80
12	K_12	76	12	E_12	80
13	K_13	56	13	E_13	76
14	K_14	64	14	E_14	60
15	K_15	56	15	E_15	92
16	K_16	56	16	E_16	56
17	K_17	48	17	E_17	72
18	K_18	80	18	E_18	80
19	K_19	80	19	E_19	84
20	K_20	72	20	E_20	80
21	K_21	64	21	E_21	84
22	K_22	72	22	E_22	76
23	K_23	60	23	E_23	80
24	K_24	80	24	E_24	92
25	K_25	80	25	E_25	84
26	K_26	56	26	E_26	80
27	K_27	56	27	E_27	72
28	K_28	62	28	E_28	80
29	K_29	76	29	E_29	76
30	K_30	64	30	E_30	92
31	K_31	88	31	E_31	88
32	K_32	72	32	E_32	76
33	K_33	80	33	E_33	56
34	K_34	84	34	E_34	84
35	K_35	80	35	E_35	92
36	K_36	76	36	E_36	88
37	K_37	64	37	E_37	80
38	K_38	80	38	E_38	88
39	K_39	72	39	E_39	72
40	K_40	56	40	E_40	88
41	K_41	80	41	E_41	84
42	K_42	76	42	E_42	76
43	K_43	56	43	E_43	88
44	K_44	80	44	E_44	76
Jumlah		3082	Jumlah		3476
Rata-rata		70,045	Rata-rata		79
Standar Deviasi		105,95	Standar Deviasi		82,698
Varians		10,293	Varians		9,0938

Lampiran 23

Uji Normalitas Nilai Post Test Kelas XI IPA 2 (Kontrol)

Hipotesis

H₀: Data berdistribusi normal

H₁: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

diterima jika

$$H_0 \quad X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal

$$= 88$$

Nilai minimal

$$= 48$$

Rentang nilai (R)

$$= (88 - 48) + 1$$

$$= 41$$

Banyaknya kelas (k)

$$= 1 + 3,3 \log 44$$

$$= 5,723 = 6 \text{ kelas}$$

Panjang kelas (P)

$$= R/K = 41/6$$

$$= 6,83 \quad 7$$

Tabel mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi

No.	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	72	1,95	3,82
2	72	1,95	3,82
3	72	1,95	3,82
4	64	-6,05	36,55
5	68	-2,05	4,18
6	52	-18,05	325,64
7	84	13,95	194,73
8	80	9,95	99,09
9	80	9,95	99,09
10	64	-6,05	36,55
11	72	1,95	3,82
12	76	5,95	35,46
13	56	-14,05	197,27
14	64	-6,05	36,55
15	56	-14,05	197,27
16	56	-14,05	197,27
17	48	-22,05	486,00
18	80	9,95	99,09
19	80	9,95	99,09
20	72	1,95	3,82
21	64	-6,05	36,55
22	72	1,95	3,82
23	60	-10,05	100,91
24	80	9,95	99,09
25	80	9,95	99,09
26	56	-14,05	197,27
27	56	-14,05	197,27
28	62	-8,05	64,73
29	76	5,95	35,46
30	64	-6,05	36,55

31	88	17,95	322,37
32	72	1,95	3,82
33	80	9,95	99,09
34	84	13,95	194,73
35	80	9,95	99,09
36	76	5,95	35,46
37	64	-6,05	36,55
38	80	9,95	99,09
39	72	1,95	3,82
40	56	-14,05	197,27
41	80	9,95	99,09
42	76	5,95	35,46
43	56	-14,05	197,27
44	80	9,95	99,09
Σ	3082		4555,91

$$\text{Rata-rata } (\bar{x}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{3082}{44} = 70,05$$

$$\begin{aligned} \text{Standar deviasi } (S): \\ S^2 &= \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1} \\ &= \frac{4555,91}{(44-1)} \\ S^2 &= 105,9514 \\ S &= 10,29327 \end{aligned}$$

Daftar nilai frekuensi observasi kelas XI IPA 1

Kelas	Bk	Zi	P(Zi)	Luas Daerah	O _i	E _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
48	54	-2,19	0,4857				
				0,0512	5	2,3	3,1483
55	61	-1,51	0,4345				
				0,1377	7	6,2	0,1039
62	68	-0,83	0,2968				
				0,2371	7	10,7	1,2624
69	75	-0,15	0,0597				
				0,2616	8	11,8	1,2083
76	82	0,53	-0,2019				
				0,1849	11	8,3	0,8615
83	89	1,21	-0,3869				
				0,0838	6	3,8	1,3197
Jumlah	89,5		-0,4706		44	X ²	7,9042

keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0.5

Zi = $\frac{Bk_i - \bar{X}}{S}$

P(Zi) = nilai Zi pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari O s/d Z

Luas Daerah

E_i = $P(Z_1) - P(Z_2)$

O_i = $\hat{=} \text{luasdaerah} \times N$

Untuk a = 5%, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh X² tabel =

Karena X² < X² tabel, maka data tersebut berdistribusi normal 11,07

Lapiran 24

Uji Normalitas Nilai Post Test Kelas XI IPA 1 (eksperimen)

Hipotesis

H₀: Data berdistribusi normal

H₁: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

diterima jika

$$H_0 \quad X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal

$$= 92$$

Nilai minimal

$$= 56$$

Rentang nilai (R)

$$= (92 - 56) + 1$$

$$= 37$$

Banyaknya kelas (k)

$$= 1 + 3,3 \log 44$$

$$= 5,723 = 6 \text{ kelas}$$

Panjang kelas (P)

$$= R/K = 37/6$$

$$= 6,17 \quad 6$$

Tabel mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi

No.	X	$\bar{X} - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	92	13,00	169,00
2	68	-11,00	121,00
3	72	-7,00	49,00
4	68	-11,00	121,00
5	80	1,00	1,00
6	68	-11,00	121,00
7	72	-7,00	49,00
8	76	-3,00	9,00
9	88	9,00	81,00
10	80	1,00	1,00
11	80	1,00	1,00
12	80	1,00	1,00
13	76	-3,00	9,00
14	60	-19,00	361,00
15	92	13,00	169,00
16	56	-23,00	529,00
17	72	-7,00	49,00
18	80	1,00	1,00
19	84	5,00	25,00
20	80	1,00	1,00
21	84	5,00	25,00
22	76	-3,00	9,00
23	80	1,00	1,00
24	92	13,00	169,00
25	84	5,00	25,00
26	80	1,00	1,00
27	72	-7,00	49,00
28	80	1,00	1,00
29	76	-3,00	9,00
30	92	13,00	169,00

31	88	9,00	81,00
32	76	-3,00	9,00
33	56	-23,00	529,00
34	84	5,00	25,00
35	92	13,00	169,00
36	88	9,00	81,00
37	80	1,00	1,00
38	88	9,00	81,00
39	72	-7,00	49,00
40	88	9,00	81,00
41	84	5,00	25,00
42	76	-3,00	9,00
43	88	9,00	81,00
44	76	-3,00	9,00
Σ	3476		3556,00

$$\text{Rata-rata } (\bar{x}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{3476}{44} = 79,00$$

$$\begin{aligned} \text{Standar deviasi } (S): \\ S^2 &= \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1} \\ &= \frac{3556,00}{(44-1)} \\ S^2 &= 82,69767 \\ S &= 9,093826 \end{aligned}$$

Daftar nilai frekuensi observasi kela XI IPA 1

Kelas	Bk	Zi	P(Zi)	Luas Daerah	Oi	Ei	$(O_i - E_i)^2$
							E_i
	55,5	-2,58	0,4951				
56 – 62	62,5	-1,81	0,4652	0,0299	3	1,3	2,0298
63 – 69	69,5	-1,04	0,3519	0,1133	4	5,1	0,2364
70 – 76	76,5	-0,27	0,1083	0,2436	14	11,0	0,8419
77 – 83	83,5	0,49	-0,1896	0,2980	10	13,4	0,8662
84 – 90	90,5	1,26	-0,3970	0,2073	10	9,3	0,0480
91 – 97	97,5		-0,4790	0,0821	3	3,7	0,1298
Jumlah					44	X² =	4,1520

keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0,5

Zi = $\frac{Bk_i - \bar{X}}{S}$

P(Zi) = nilai Zi pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari O s/d Z

Luas Daerah

E_i = $P(Z_1) - P(Z_2)$

O_i = luasdaerah × N

Untuk a = 5%, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh X² tabel =

Karena X² < X² tabel, maka data tersebut berdistribusi normal 11,07

Lampiran 25

Uji Homogenitas Nilai Post Test Kelas Eksperimen Dan Kontrol

Hipotesis

$$H_0 : s_1^2 = s_2^2$$

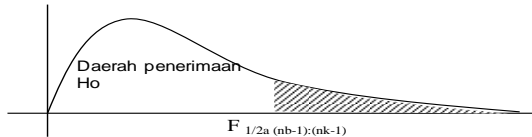
$$H_1 : s_1^2 \neq s_2^2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Ho diterima apabila $F \leq F_{1/2a (nb-1);(nk-1)}$



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	kelas eksperimen	kelas kontrol
Jumlah	3476	3082
$\frac{n}{x}$	44	44
Varians (s^2)	82,70	105,95
Standart deviasi (s)	9,09	10,29

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

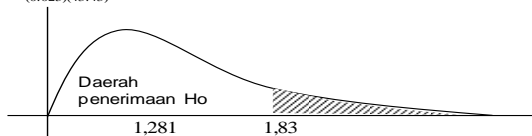
$$F = \frac{105,9514}{82,6977} = 1,281$$

Pada $a = 5\%$ dengan:

$$\text{dk pembilang} = nb - 1 = 44 - 1 = 43$$

$$\text{dk penyebut} = nk - 1 = 44 - 1 = 43$$

$$F_{(0,025)(43;43)} = 1,83$$



Karena F berada pada daerah penerimaan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas homogen

Lampiran 26

Uji Perbedaan Dua Rata-rata Nilai Akhir Antara Kelas Eksperimen Dan Kontrol

Hipotesis

$$H_0 : m_1 \leq m_2$$

$$H_1 : m_1 > m_2$$

Uji Hipotesis

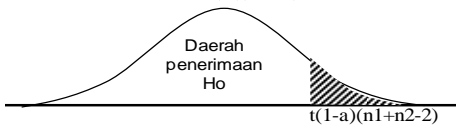
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana,

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Ho diterima apabila $t < t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

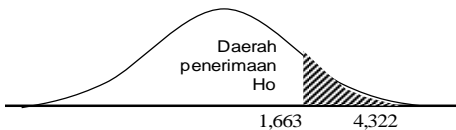
Sumber variasi	EKSPERIMEN	KONTROL
Jumlah	3476	3082
$\frac{n}{x}$	44	44
	79,00	70,05
Varians (S^2)	82,70	105,95
Standart deviasi (S)	9,09	10,29

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{(44 - 1) 82,6977 + (44 - 1) 105,9514}{44 + 44 - 2}} = 9,7120819$$

$$t = \frac{79,00 - 70,05}{9,7120819 \sqrt{\frac{1}{44} + \frac{1}{44}}} = 4,322$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 44 + 44 - 2 = 86$ diperoleh $t_{(0,5)(86)} = 1,663$



Karena t_{hitung} berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata gain kelompok eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata gain kelompok kontrol

Lampiran27

DATA GAIN KELAS EKSPERIMEN				DATA GAIN KELAS KONTROL			
No.	Kode	Nilai		No.	Kode	Nilai	
		pre test	post test			pre test	post test
1	E - 01	83	92	1	K - 01	50	72
2	E - 02	43	68	2	K - 02	58	72
3	E - 03	58	72	3	K - 03	63	72
4	E - 04	50	68	4	K - 04	75	64
5	E - 05	73	80	5	K - 05	65	68
6	E - 06	63	68	6	K - 06	75	52
7	E - 07	63	72	7	K - 07	80	84
8	E - 08	65	76	8	K - 08	78	80
9	E - 09	63	88	9	K - 09	73	80
10	E - 10	80	80	10	K - 10	63	64
11	E - 11	58	80	11	K - 11	65	72
12	E - 12	75	80	12	K - 12	75	76
13	E - 13	58	76	13	K - 13	75	56
14	E - 14	48	60	14	K - 14	68	64
15	E - 15	73	92	15	K - 15	50	56
16	E - 16	48	56	16	K - 16	50	56
17	E - 17	63	72	17	K - 17	58	48
18	E - 18	73	80	18	K - 18	68	80
19	E - 19	75	84	19	K - 19	80	80
20	E - 20	68	80	20	K - 20	73	72
21	E - 21	68	84	21	K - 21	65	64
22	E - 22	50	76	22	K - 22	65	72
23	E - 23	63	80	23	K - 23	70	60
24	E - 24	73	92	24	K - 24	58	80
25	E - 25	75	84	25	K - 25	78	80
26	E - 26	73	80	26	K - 26	50	56
27	E - 27	75	72	27	K - 27	50	56
28	E - 28	63	80	28	K - 28	60	62
29	E - 29	65	76	29	K - 29	58	76
30	E - 30	78	92	30	K - 30	65	64
31	E - 31	73	88	31	K - 31	90	88
32	E - 32	60	76	32	K - 32	78	72
33	E - 33	53	56	33	K - 33	80	80
34	E - 34	65	84	34	K - 34	75	84
35	E - 35	78	92	35	K - 35	78	80
36	E - 36	70	88	36	K - 36	58	76
37	E - 37	73	80	37	K - 37	70	64
38	E - 38	73	88	38	K - 38	60	80
39	E - 39	43	72	39	K - 39	58	72
40	E - 40	73	88	40	K - 40	60	56
41	E - 41	75	84	41	K - 41	75	80
42	E - 42	65	76	42	K - 42	78	76
43	E - 43	73	88	43	K - 43	58	56
44	E - 44	63	76	44	K - 44	58	80
Jumlah		2900	3476	Jumlah		2937	3082
Rata-rata		66	79	Rata-rata		67	70,0455
gain		0,38		gain		0,09	
Kriteria		SEDANG		Kriteria		RENDAH	

Lampiran 28

Daftar Peserta Didik yang Tidak Mencapai KKM

No.	No. Absen	Nilai	Poin Soal yang Salah
1	2	68	5, 8, 13, 15, 16, 18, 20, 22
2	3	72	13, 15, 16, 21, 22, 23, 24, 25
3	4	68	8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 22
4	6	68	5, 10, 12, 15, 16, 17, 18, 19
5	7	72	3, 6, 10, 12, 13, 16, 19
6	8	76	9, 11, 13, 15, 16, 21
7	13	76	5, 6, 11, 15, 16, 22
8	14	60	1, 4, 5, 10, 12, 14, 16, 19, 21, 22
9	16	56	5, 7, 8, 9, 12, 15, 16, 17, 21, 22, 25
10	17	72	5, 10, 16, 21, 22, 23, 24
11	22	76	4, 5, 6, 7, 11, 13
12	27	72	5, 6, 13, 15, 16, 18, 21
13	29	76	3, 6, 13, 16, 19, 21
14	32	76	5, 6, 10, 13, 14, 19
15	33	56	4, 6, 10, 12, 13, 14, 16, 19, 21, 22, 23
16	39	72	6, 7, 13, 15, 16, 17, 18, 21
17	41	76	6, 13, 16, 19, 21, 23
18	44	76	4, 8, 13, 15, 16, 22

Setelah dilakukan *treatment* pada kelas eksperimen yaitu kelas XI IPA 1 yang terdiri dari 44 peserta didik masih ada 18 peserta didik yang belum mencapai KKM. Ada beberapa faktor yang menyebabkan peserta didik belum mencapai KKM diantara yaitu kemampuan peserta didik yang terbatas dan berbeda-beda, kesadaran belajar dari diri peserta didik yang masih rendah, perhatian peserta didik dalam proses pembelajaran masih kurang, dan peserta didik kurang teliti dalam mengerjakan soal yang diberikan oleh guru.

Lampiran 29

Nilai Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

$$(g) = \frac{\%S_{post} - \%S_{pre}}{100 - \%S_{pre}}$$

Keterangan:

S_{pre} = skor rata-rata pre tes

S_{post} = skor rata-rata post tes

Kategori gain peningkatan hasil belajar adalah :

(g) $\geq 0,70$ = tinggi

(g) $0,3 - 0,7$ = sedang

(g) $< 0,3$ = rendah

Hasil Uji *Gain*

Kelas	XI IPA 1	XI IPA 2
S_{pre}	66	67
S_{post}	79	70
<i>Gain</i>	0,382352941	0,090909091
Keterangan	SEDANG	RENDAH

Lampiran 30

Sampel Hasil Post Test Eksperimen

Lembar Jawaban

Nama : Mas' Udah
 Kelas : XI IPA 1
 NO. Absen : 24

92

1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E

11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E

21	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E

23 x 10 = 92

3, 2 x 10 = 6705

$d_1 = 20 \text{ mm} \rightarrow 2 \times 10^{-2} \text{ m}$
 $d_2 = 10 \text{ cm} \rightarrow 0,1 \text{ m}$
 $F_1 = 10 \text{ N}$
 $F_2 = ?$

$\frac{F_1}{(d_1)^2} = \frac{F_2}{(d_2)^2}$
 $\frac{10}{(2 \times 10^{-2})^2} = \frac{F_2}{(0,1)^2}$
 $F_2 = \frac{0,1}{4 \times 10^{-4}} = 2500 \text{ N}$

$F_1 = 400 \text{ N}$
 $R = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$
 $W = 8000 \text{ N}$
 $F_2 = ?$
 $F_1 = \frac{512}{0,04} = 12800 \text{ N}$

$\frac{F_1}{(d_1)^2} = \frac{F_2}{(d_2)^2}$
 $\frac{400}{(0,08)^2} = \frac{F_2}{(0,2)^2}$
 $F_2 = \frac{800}{(0,2)^2} = 2000 \text{ N}$

10) $m = \text{Hont} = 1000 \text{ kg}$
 $A_1 = 2 \text{ m}$
 $A_2 = 250 \text{ cm}$
 $F_1 = ?$
 $F_2 = ?$

17) $\rho_A = 1/2 \text{ g/cm}^3$
 $\rho_B = 0,5 \text{ g/cm}^3$
 $V_A = ?$
 $V_B = ?$
 $\rho_A \cdot V_A \cdot g = \rho_B \cdot V_B \cdot g$
 $1/2 \cdot V_A = 0,5 \cdot V_B$
 $V_A = \frac{0,5}{1/2} \cdot V_B = 0,75 V_B \rightarrow 3 V_B$
 $V_B = 0,25$

18) $V_B = 4 \times 10 \times 20 = 800 \text{ cm}^3$
 $V_A = 720 \text{ cm}^3$
 $\rho_A = ?$
 $V_B \cdot \rho_B \cdot g = V_A \cdot \rho_A \cdot g$
 $800 \cdot \rho_B = 720 \cdot \rho_A$
 $\rho_B = \frac{720}{800} = 0,9$

21) $\rho = 1 \text{ gr/cm}^3$
 $d = 1 \text{ mm} \rightarrow 1 \times 10^{-3} \text{ cm}$
 $Y = 4 \text{ cm}$
 $Y = \frac{2 \cdot \rho \cdot g \cdot \cos 60^\circ}{1 \cdot 10 \cdot 0,005} = \frac{4}{0,5} = 8'$

22) $f = 2 \text{ mm} \rightarrow 2 \times 10^{-3} \text{ m}$
 $Y = 3 \times 10^{-2} \text{ N/m}$
 $Y = 2 \text{ mm} \rightarrow 2 \times 10^{-3} \text{ m}$

Lampiran 31

Sampel Hasil *Post Test* Kontrol

Lembar Jawaban

Nama : Rizka Ananda
 Kelas : XI A 2
 NO. Absen : 27

56

1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E

11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E

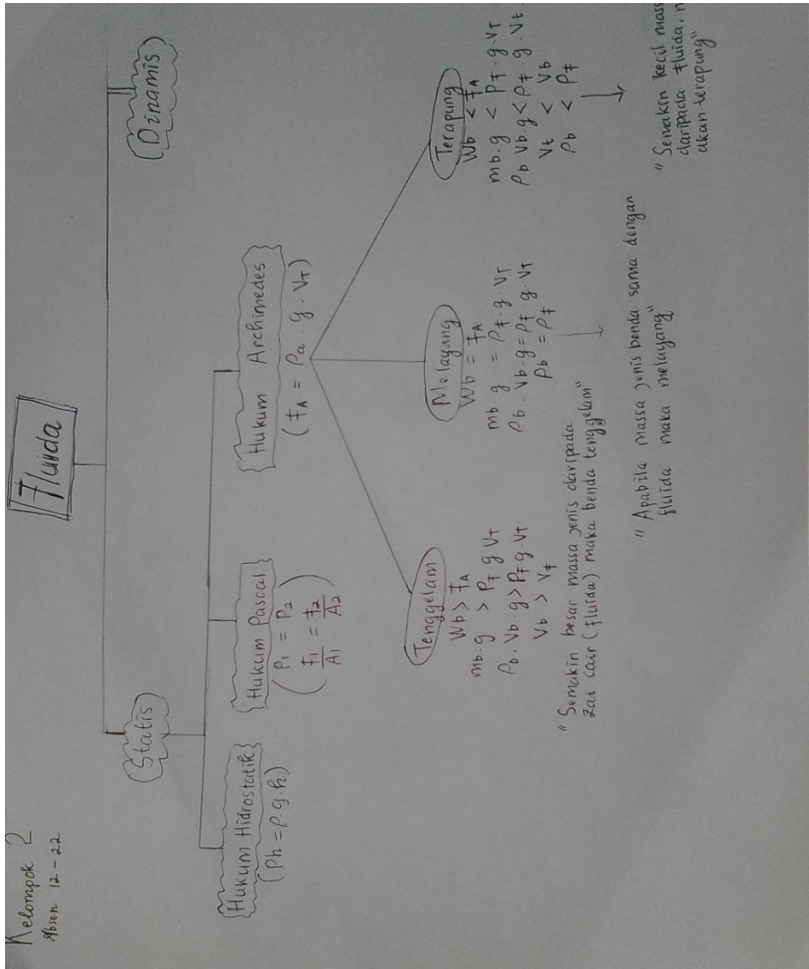
21	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E

$14 \times 4 = 56$

10) $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
 $\frac{F_1}{1000.10} = \frac{350}{A_2}$
 $A_2 = 40 \text{ N}$

2) $d_1 = 20 \text{ mm} \Rightarrow A_1 = \pi r^2$
 $F_1 = 10 \text{ N} \Rightarrow A_1 = \pi (10)^2 = 314.16$
 $d_2 = 7 \text{ mm} \Rightarrow A_2 = \pi r^2 = 314.16$
 $F_2 = ?$
 $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
 $\frac{10}{314.16} = \frac{F_2}{314.16}$
 $3140 = F_2$
 $10.56 = F_2$
 $250 \text{ N} = F_2$
 $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
 $\frac{10}{314.16} = \frac{F_2}{314}$
 $F_2 = \frac{3140}{314}$
 $F_2 = 10 \text{ N}$

SAMPEL BAGAN KELOMPOK EKSPERIMEN



DOKUMENTASI PENELITIAN



Presentasi Percobaan Kelas Eksperimen



Diskusi Kelompok

Lampiran 34

Tabel Nilai Chi Kuadrat

d.b	50%	30%	20%	10%	5%	1%
1	0.45	1.07	1.64	2.71	3.84	6.63
2	1.39	2.41	3.22	4.61	5.99	9.21
3	2.37	3.66	4.64	6.25	7.81	11.34
4	3.36	4.88	5.99	7.78	9.49	13.28
5	4.35	6.06	7.29	9.24	11.07	15.09
6	5.35	7.23	8.56	10.64	12.59	16.81
7	6.35	8.38	9.80	12.02	14.07	18.48
8	7.34	9.52	11.03	13.36	15.51	20.09
9	8.34	10.66	12.24	14.68	16.92	21.67
10	9.34	11.78	13.44	15.99	18.31	23.21
11	10.34	12.90	14.63	17.28	19.68	24.73
12	11.34	14.01	15.81	18.55	21.03	26.22
13	12.34	15.12	16.98	19.81	22.36	27.69
14	13.34	16.22	18.15	21.06	23.68	29.14
15	14.34	17.32	19.31	22.31	25.00	30.58
16	15.34	18.42	20.47	23.54	26.30	32.00
17	16.34	19.51	21.61	24.77	27.59	33.41
18	17.34	20.60	22.76	25.99	28.87	34.81
19	18.34	21.69	23.90	27.20	30.14	36.19
20	19.34	22.77	25.04	28.41	31.41	37.57
21	20.34	23.86	26.17	29.62	32.67	38.93
22	21.34	24.94	27.30	30.81	33.92	40.29
23	22.34	26.02	28.43	32.01	35.17	41.64
24	23.34	27.10	29.55	33.20	36.42	42.98
25	24.34	28.17	30.68	34.38	37.65	44.31
26	25.34	29.25	31.79	35.56	38.89	45.64
27	26.34	30.32	32.91	36.74	40.11	46.96
28	27.34	31.39	34.03	37.92	41.34	48.28
29	28.34	32.46	35.14	39.09	42.56	49.59

30	29.34	33.53	36.25	40.26	43.77	50.89
31	30.34	34.60	37.36	41.42	44.99	52.19
32	31.34	35.66	38.47	42.58	46.19	53.49
33	32.34	36.73	39.57	43.75	47.40	54.78
34	33.34	37.80	40.68	44.90	48.60	56.06
35	34.34	38.86	41.78	46.06	49.80	57.34
36	35.34	39.92	42.88	47.21	51.00	58.62
37	36.34	40.98	43.98	48.36	52.19	59.89
38	37.34	42.05	45.08	49.51	53.38	61.16
39	38.34	43.11	46.17	50.66	54.57	62.43
40	39.34	44.16	47.27	51.81	55.76	63.69

Sumber: Excel for Windows [=Chiinv(α , db)]

Lampiran 35

Tabel r Product Moment

N	Taraf Signifikan		N	Taraf Signifikan		N	Taraf Signifikan	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0.997	0.999	27	0.381	0.487	55	0.266	0.345
4	0.950	0.990	28	0.374	0.478	60	0.254	0.330
5	0.878	0.959	29	0.367	0.470	65	0.244	0.317
6	0.811	0.917	30	0.361	0.463	70	0.235	0.306
7	0.754	0.874	31	0.355	0.456	75	0.227	0.296
8	0.707	0.834	32	0.349	0.449	80	0.220	0.286
9	0.666	0.798	33	0.344	0.442	85	0.213	0.278
10	0.632	0.765	34	0.339	0.436	90	0.207	0.270
11	0.602	0.735	35	0.334	0.430	95	0.202	0.263
12	0.576	0.708	36	0.329	0.424	100	0.195	0.256
13	0.553	0.684	37	0.325	0.418	125	0.176	0.230
14	0.532	0.661	38	0.320	0.413	150	0.159	0.210
15	0.514	0.641	39	0.316	0.408	175	0.148	0.194
16	0.497	0.623	40	0.312	0.403	200	0.138	0.181
17	0.482	0.606	41	0.308	0.398	300	0.113	0.148
18	0.468	0.590	42	0.304	0.393	400	0.098	0.128
19	0.456	0.575	43	0.301	0.389	500	0.088	0.115
20	0.444	0.561	44	0.297	0.384	600	0.080	0.105
21	0.433	0.549	45	0.294	0.380	700	0.074	0.097
22	0.423	0.537	46	0.291	0.376	800	0.070	0.091
23	0.413	0.526	47	0.288	0.372	900	0.065	0.086
24	0.404	0.515	48	0.284	0.368	1000	0.062	0.081
25	0.396	0.505	49	0.281	0.364			
26	0.388	0.496	50	0.279	0.361			

Sumber: Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, Bandung: Alfabeta, 2010.

Lampiran 36

Tabel Distribusi t

α untuk uji dua pihak (two tail test)						
	0.50	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
α untuk uji satu pihak (one tail test)						
dk	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.608
5	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	2.707
7	0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	0.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	0.692	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	0.691	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.690	1.341	1.753	2.131	2.608	2.947
16	0.689	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.688	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.687	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	0.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	0.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	0.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	0.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	0.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	0.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	0.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	0.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	0.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	0.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	0.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

Sumber : Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, Bandung: Alfabeta, 2010.

Lampiran 37

Nilai-Nilai untuk Distribusi F

Batas atas untuk 5%
 Batas bawah untuk 1%

dk Penyebut	Dk Pembilang										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	161,45	199,50	215,71	224,58	230,16	233,99	236,77	238,88	240,54	241,88	242,98
	4052,2	4999,5	5403,4	5624,6	5763,6	5859,0	5928,4	5981,1	6022,5	6055,8	6083,3
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,35	19,37	19,38	19,40	19,40
	98,50	99,00	99,17	99,25	99,30	99,33	99,36	99,37	99,39	99,40	99,41
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79	8,76
	34,12	30,82	29,46	28,71	28,24	27,91	27,67	27,49	27,35	27,23	27,13
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,94
	21,20	18,00	16,69	15,98	15,52	15,21	14,98	14,80	14,66	14,55	14,45
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74	4,70
	16,26	13,27	12,06	11,39	10,97	10,67	10,46	10,29	10,16	10,05	9,96
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,03
	13,75	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,03
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64	3,60
	12,25	9,55	8,45	7,85	7,46	7,19	6,99	6,84	6,72	6,62	6,54
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,35	3,31
	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,18	6,03	5,91	5,81	5,73
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14	3,10
	10,56	8,02	6,99	6,42	6,06	5,80	5,61	5,47	5,35	5,26	5,18
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98	2,94
	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,20	5,06	4,94	4,85	4,77
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,85	2,82
	9,65	7,21	6,22	5,67	5,32	5,07	4,89	4,74	4,63	4,54	4,46
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80	2,75	2,72
	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,64	4,50	4,39	4,30	4,22
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,67	2,63
	9,07	6,70	5,74	5,21	4,86	4,62	4,44	4,30	4,19	4,10	4,02
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65	2,60	2,57
	8,86	6,51	5,56	5,04	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,86
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54	2,51
	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4,00	3,89	3,80	3,73
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,46
	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	4,03	3,89	3,78	3,69	3,62
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49	2,45	2,41
	8,40	6,11	5,18	4,67	4,34	4,10	3,93	3,79	3,68	3,59	3,52
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37
	8,29	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,84	3,71	3,60	3,51	3,43
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42	2,38	2,34
	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94	3,77	3,63	3,52	3,43	3,36
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39	2,35	2,31
	8,10	5,85	4,94	4,43	4,10	3,87	3,70	3,56	3,46	3,37	3,29
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,28
	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,64	3,51	3,40	3,31	3,24
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34	2,30	2,26
	7,95	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,59	3,45	3,35	3,26	3,18
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32	2,27	2,24
	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,54	3,41	3,30	3,21	3,14

24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30	2,25	2,22
	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67	3,50	3,36	3,26	3,17	3,09
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28	2,24	2,20
	7,77	5,57	4,68	4,18	3,85	3,63	3,46	3,32	3,22	3,13	3,06
26	4,23	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,18
	7,72	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,42	3,29	3,18	3,09	3,02
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,31	2,25	2,20	2,17
	7,68	5,49	4,60	4,11	3,78	3,56	3,39	3,26	3,15	3,06	2,99
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,45	2,36	2,29	2,24	2,19	2,15
	7,64	5,45	4,57	4,07	3,75	3,53	3,36	3,23	3,12	3,03	2,96
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,55	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,14
	7,60	5,42	4,54	4,04	3,73	3,50	3,33	3,20	3,09	3,00	2,93
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16	2,13
	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,30	3,17	3,07	2,98	2,91
32	4,15	3,29	2,90	2,67	2,51	2,40	2,31	2,24	2,19	2,14	2,10
	7,50	5,34	4,46	3,97	3,65	3,43	3,26	3,13	3,02	2,93	2,86
34	4,13	3,28	2,88	2,65	2,49	2,38	2,29	2,23	2,17	2,12	2,08
	7,44	5,29	4,42	3,93	3,61	3,39	3,22	3,09	2,98	2,89	2,82
36	4,11	3,26	2,87	2,63	2,48	2,36	2,28	2,21	2,15	2,11	2,07
	7,40	5,25	4,38	3,89	3,57	3,35	3,18	3,05	2,95	2,86	2,79
38	4,10	3,24	2,85	2,62	2,46	2,35	2,26	2,19	2,14	2,09	2,05
	7,35	5,21	4,34	3,86	3,54	3,32	3,15	3,02	2,92	2,83	2,75
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,08	2,04
	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,89	2,80	2,73
42	4,07	3,22	2,83	2,59	2,44	2,32	2,24	2,17	2,11	2,06	2,03
	7,28	5,15	4,29	3,80	3,49	3,27	3,10	2,97	2,86	2,78	2,70
44	4,06	3,21	2,82	2,58	2,43	2,31	2,23	2,16	2,10	2,05	2,01
	7,25	5,12	4,26	3,78	3,47	3,24	3,08	2,95	2,84	2,75	2,68
dk	Dk Pembilang										
Penyebut	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200
1	243,91	245,36	246,46	248,01	249,05	250,10	251,14	251,77	252,62	253,0	253,7
	6106,3	6142,7	6170,1	6208,7	6234,6	6260,6	6286,8	6302,5	6323,6	6334	6350
2	19,41	19,42	19,43	19,45	19,45	19,46	19,47	19,48	19,48	19,49	19,49
	99,42	99,43	99,44	99,45	99,46	99,47	99,47	99,48	99,49	99,49	99,49
3	8,74	8,71	8,69	8,66	8,64	8,62	8,59	8,58	8,56	8,55	8,54
	27,05	26,92	26,83	26,69	26,60	26,50	26,41	26,35	26,28	26,24	26,18
4	5,91	5,87	5,84	5,80	5,77	5,75	5,72	5,70	5,68	5,66	5,65
	14,37	14,25	14,15	14,02	13,93	13,84	13,75	13,69	13,61	13,58	13,52
5	4,68	4,64	4,60	4,56	4,53	4,50	4,46	4,44	4,42	4,41	4,39
	9,89	9,77	9,68	9,55	9,47	9,38	9,29	9,24	9,17	9,13	9,08
6	4,00	3,96	3,92	3,87	3,84	3,81	3,77	3,75	3,73	3,71	3,69
	4,00	3,96	3,92	3,87	3,84	3,81	3,77	3,75	3,73	3,71	3,69
7	3,57	3,53	3,49	3,44	3,41	3,38	3,34	3,32	3,29	3,27	3,25
	6,47	6,36	6,28	6,16	6,07	5,99	5,91	5,86	5,79	5,75	5,70
8	3,28	3,24	3,20	3,15	3,12	3,08	3,04	3,02	2,99	2,97	2,95
	5,67	5,56	5,48	5,36	5,28	5,20	5,12	5,07	5,00	4,96	4,91
9	3,07	3,03	2,99	2,94	2,90	2,86	2,83	2,80	2,77	2,76	2,73
	5,11	5,01	4,92	4,81	4,73	4,65	4,57	4,52	4,45	4,41	4,36
10	2,91	2,86	2,83	2,77	2,74	2,70	2,66	2,64	2,60	2,59	2,56
	4,71	4,60	4,52	4,41	4,33	4,25	4,17	4,12	4,05	4,01	3,96
11	2,79	2,74	2,70	2,65	2,61	2,57	2,53	2,51	2,47	2,46	2,43
	4,40	4,29	4,21	4,10	4,02	3,94	3,86	3,81	3,74	3,71	3,66
12	2,69	2,64	2,60	2,54	2,51	2,47	2,43	2,40	2,37	2,35	2,32
	4,16	4,05	3,97	3,86	3,78	3,70	3,62	3,57	3,50	3,47	3,41
13	2,60	2,55	2,51	2,46	2,42	2,38	2,34	2,31	2,28	2,26	2,23

	3,96	3,86	3,78	3,66	3,59	3,51	3,43	3,38	3,31	3,27	3,22
14	2,53	2,48	2,44	2,39	2,35	2,31	2,27	2,24	2,21	2,19	2,16
	3,80	3,70	3,62	3,51	3,43	3,35	3,27	3,22	3,15	3,11	3,06
15	2,48	2,42	2,38	2,33	2,29	2,25	2,20	2,18	2,14	2,12	2,10
	3,67	3,56	3,49	3,37	3,29	3,21	3,13	3,08	3,01	2,98	2,92
16	2,42	2,37	2,33	2,28	2,24	2,19	2,15	2,12	2,09	2,07	2,04
	3,55	3,45	3,37	3,26	3,18	3,10	3,02	2,97	2,90	2,86	2,81
17	2,38	2,33	2,29	2,23	2,19	2,15	2,10	2,08	2,04	2,02	1,99
	3,46	3,35	3,27	3,16	3,08	3,00	2,92	2,87	2,80	2,76	2,71
18	2,34	2,29	2,25	2,19	2,15	2,11	2,06	2,04	2,00	1,98	1,95
	3,37	3,27	3,19	3,08	3,00	2,92	2,84	2,78	2,71	2,68	2,62
19	2,31	2,26	2,21	2,16	2,11	2,07	2,03	2,00	1,96	1,94	1,91
	3,30	3,19	3,12	3,00	2,92	2,84	2,76	2,71	2,64	2,60	2,55
20	2,28	2,22	2,18	2,12	2,08	2,04	1,99	1,97	1,93	1,91	1,88
	3,23	3,13	3,05	2,94	2,86	2,78	2,69	2,64	2,57	2,54	2,48
21	2,25	2,20	2,16	2,10	2,05	2,01	1,96	1,94	1,90	1,88	1,84
	3,17	3,07	2,99	2,88	2,80	2,72	2,64	2,58	2,51	2,48	2,42
22	2,23	2,17	2,13	2,07	2,03	1,98	1,94	1,91	1,87	1,85	1,82
	3,12	3,02	2,94	2,83	2,75	2,67	2,58	2,53	2,46	2,42	2,36
23	2,20	2,15	2,11	2,05	2,01	1,96	1,91	1,88	1,84	1,82	1,79
	3,07	2,97	2,89	2,78	2,70	2,62	2,54	2,48	2,41	2,37	2,32
24	2,18	2,13	2,09	2,03	1,98	1,94	1,89	1,86	1,82	1,80	1,77
	3,03	2,93	2,85	2,74	2,66	2,58	2,49	2,44	2,37	2,33	2,27
25	2,16	2,11	2,07	2,01	1,96	1,92	1,87	1,84	1,80	1,78	1,75
	2,99	2,89	2,81	2,70	2,62	2,54	2,45	2,40	2,33	2,29	2,23
26	2,15	2,09	2,05	1,99	1,95	1,90	1,85	1,82	1,78	1,76	1,73
	2,96	2,86	2,78	2,66	2,58	2,50	2,42	2,36	2,29	2,25	2,19
27	2,13	2,08	2,04	1,97	1,93	1,88	1,84	1,81	1,76	1,74	1,71
	2,93	2,82	2,75	2,63	2,55	2,47	2,38	2,33	2,26	2,22	2,16
28	2,12	2,06	2,02	1,96	1,91	1,87	1,82	1,79	1,75	1,73	1,69
	2,90	2,79	2,72	2,60	2,52	2,44	2,35	2,30	2,23	2,19	2,13
29	2,10	2,05	2,01	1,94	1,90	1,85	1,81	1,77	1,73	1,71	1,67
	2,87	2,77	2,69	2,57	2,49	2,41	2,33	2,27	2,20	2,16	2,10
30	2,09	2,04	1,99	1,93	1,89	1,84	1,79	1,76	1,72	1,70	1,66
	2,84	2,74	2,66	2,55	2,47	2,39	2,30	2,25	2,17	2,13	2,07
32	2,07	2,01	1,97	1,91	1,86	1,82	1,77	1,74	1,69	1,67	1,63
	2,80	2,70	2,62	2,50	2,42	2,34	2,25	2,20	2,12	2,08	2,02
34	2,05	1,99	1,95	1,89	1,84	1,80	1,75	1,71	1,67	1,65	1,61
	2,76	2,66	2,58	2,46	2,38	2,30	2,21	2,16	2,08	2,04	1,98
36	2,03	1,98	1,93	1,87	1,82	1,78	1,73	1,69	1,65	1,62	1,59
	2,72	2,62	2,54	2,43	2,35	2,26	2,18	2,12	2,04	2,00	1,94
38	2,02	1,96	1,92	1,85	1,81	1,76	1,71	1,68	1,63	1,61	1,57
	2,69	2,59	2,51	2,40	2,32	2,23	2,14	2,09	2,01	1,97	1,90
40	2,00	1,95	1,90	1,84	1,79	1,74	1,69	1,66	1,61	1,59	1,55
	2,66	2,56	2,48	2,37	2,29	2,20	2,11	2,06	1,98	1,94	1,87
42	1,99	1,94	1,89	1,83	1,78	1,73	1,68	1,65	1,60	1,57	1,53
	2,64	2,54	2,46	2,34	2,26	2,18	2,09	2,03	1,95	1,91	1,85
44	1,98	1,92	1,88	1,81	1,77	1,72	1,67	1,63	1,59	1,56	1,52
	2,62	2,52	2,44	2,32	2,24	2,15	2,07	2,01	1,93	1,89	1,82

Sumber: Excel for Windows [=FINV(α ;dk pembilang;dk penyebut)]

Surat Penunjukan Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

No. : In.06.3/J.6/PP.00.9/0791/2015

Semarang, 25 Februari 2015

Lamp. :-

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth.:

1. Dr. H. Abdul Wahib, M.Ag
2. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian pada Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, maka disetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Nsikhatul Umah

NIM : 113611029

Judul : **EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN STUDENT FACILITATOR AND EXPLAINING (SFAE) TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI IPA MA NU BANAT KUDUS TAHUN 2014/2015**

Dan menunjuk:

1. Dr. H. Abdul Wahib, M.Ag, Sebagai pembimbing I
2. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc, Sebagai pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan, atas perhatian yang diberikan kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Andi Fadlan, S., M.Sc.
NIP. 19800915 200501 1 006

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Surat Ijin Riset



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

Nomor : In.06.3/DI/TL.00/1687/2015

Semarang, 26 Maret 2015

Lamp : -

Hal : **Mohon Izin Riset**

A.n. : Nasikhatul Umah

NIM : 113611029

Yth.

Kepala MA NU BANAT KUDUS

di Kudus

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami hadapkan mahasiswa :

Nama : Nasikhatul Umah

NIM : 113611029

Alamat : Ds. Bandungrejo Rt2/Rw2 Kec. Karanganyar Kab. Demak

Judul Skripsi : **EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN STUDENT FACILITATOR AND EXPLAINING TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA PADA MATERI POKOK FLUIDA STATIS KELAS XI IPA MA NU BANAT KUDUS TAHUN 2014/2015**

Pembimbing : 1. Dr. H. Abdul Wahub, M.Ag

2. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc

Bahwa mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusunnya, dan oleh karena itu kami mohon diberi ijin riset selama 10 hari, mulai tanggal 28 Maret 2015 sampai tanggal 6 April 2015.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

a.n Dekan,

Wakil Dekan Bidang Akademik FITK



Dr. H. Wahyudi, M.Pd.

NIP. 19680314 199503 1 001

Tembusan :

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang

Surat Keterangan Penelitian



BADAN PELAKSANA PENDIDIKAN MA'ARIF NU BANAT
MADRASAH ALIYAH NU BANAT KUDUS
TERAKREDITASI A
Jl. KHM. Arwani Amin Krandon Telp. (0291) 443143, 3316150
Fax. (0291) 443143 Kudus 59314
Website : www.manubanat-kudus.sch.id E-mail : info@manubanat-kudus.sch.id



SURAT KETERANGAN

Nomor : 070/012/BNT/2015

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala MADRASAH ALIYAH NU BANAT KUDUS, menerangkan bahwa :

Nama : Nasikhatul Umah
N i m : 113611029
Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan di UIN Walisongo Semarang

benar-benar melaksanakan Penelitian di MA NU Banat Kudus pada tanggal : 28 Maret s.d. 6 April 2015, guna menyusun skripsi dengan judul :

“ Efektifitas Model Pembelajaran Student Facilitator and Explaining dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Fluida Statis Kelas XI IPA MA NU Banat Kudus Tahun Ajaran 2014/2015 “.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kudus, 12 Ramadhan 1436 H
20 Juni 2015 M

Kepala Madrasah,

Drs. MOH. SAID, M.Pd.I

RIWAYAT PENDIDIKAN

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Nasikhatul Umah
2. Tempat/tanggal lahir : Demak, 25 Oktober 1992
3. NIM : 113611029
4. Alamat Rumah : Ds.Bandungrejo Rt/Rw:2/02
Karanganyar Demak
5. No. HP :
6. E-mail :

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. SD N 1 Bandungrejo
 - b. MTs NU BANAT Kudus
 - c. MA NU BANAT Kudus
2. Pendidikan Non-Formal
 - a. PPP Al- Mubarak Damaran Kudus
 - b. Ma'had Walisongo Semarang

Semarang, Juni 2015

Nasikhatul Umah
NIM. 113611029