



**IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN
INVESTIGASI KELOMPOK MENGGUNAKAN
STRATEGI PQE3R PADA POKOK BAHASAN
FLUIDA STATIS DI SMA NEGERI 2 PATI**

skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Fisika

oleh

Dody Rahayu Prasetyo

4201407067

JURUSAN FISIKA

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM**

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2011

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul “Implementasi Model Pembelajaran Investigasi Kelompok Menggunakan Strategi PQE3R Pada Pokok Bahasan Fluida Statis di SMA Negeri 2 Pati” telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan disidang panitia ujian skripsi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Hari : Senin

Tanggal : 11 Juli 2011

Semarang, 11 Juli 2011

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Drs. Mosik, M.S.

Drs. M. Sukisno, M.Si

NIP. 195807241983031001

NIP. 194911151976031001

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Implementasi Model Pembelajaran Investigasi Kelompok Menggunakan
Strategi PQE3R Pada Pokok Bahasan Fluida Statis di SMA Negeri 2 Pati

disusun oleh

Dody Rahayu Prasetyo

4201407067

telah dipertahankan dihadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada
tanggal 18 Agustus 2011.

Panitia :

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Kasmadi Imam S, M.S
19511115 197903 1 001

Dr. Putut Marwoto, M.S
196308211988031004

Ketua Penguji,

Dr. Putut Marwoto, M.S.
196308211988031004

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama,

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping,

Drs. Mosik, M.S.

Drs. M. Sukisno, M.Si.

NIP. 195807241983031001

NIP. 194911151976031001

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang berjudul “Implementasi Model Pembelajaran Investigasi Kelompok Menggunakan Strategi PQE3R Pada Pokok Bahasan Fluida Statis di SMA Negeri 2 Pati” ini bebas plagiat. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 11 Agustus 2011

Dody Rahayu Prasetyo
NIM. 4201407067



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”. (QS Al Insiroh : 6)

Persembahan:

Untuk Bapak, Almarhumah Ibu, Kakak, Adik, dan Sahabat-sahabatku



PRAKATA

Syukur alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia serta ridhoNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Implementasi Model Pembelajaran Investigasi Kelompok Menggunakan Strategi PQE3R Pada Pokok Bahasan Fluida Statis Di SMA Negeri 2 Pati"**.

Penulis merasa bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan tenaga, pikiran, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ungkapan rasa terima kasih yang tulus kepada: Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi S1 di UNNES.

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi S1 di UNNES.
2. Dr. Kasmadi Imam S., M.S., Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang;
3. Dr. Putut Marwoto, M.S., Ketua jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang.
4. Drs. Mosik, M.S., sebagai pembimbing I yang dengan kesabarannya telah memberikan koreksi, bimbingan dan arahan kepada penulis selama studi hingga terselesaikannya skripsi ini.
5. Drs. M. Sukisno, M. Si., sebagai pembimbing II yang dengan kesabarannya telah memberikan koreksi, bimbingan, masukan dan arahan kepada penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.
6. Drs. Sutowo, M.Pd., Kepala Sekolah SMA N 2 Pati yang telah memberikan

ijin penelitian kepada penulis.

7. Karsumi, S.Pd., Guru mata pelajaran Fisika SMA N 2 Pati yang telah bersedia memberikan informasi dan membantu pelaksanaan penelitian.
8. Peserta didik kelas XI IPA 6 dan 7 SMA N 2 Pati.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu baik yang bersifat material maupun spiritual demi terselesaikannya skripsi ini.
10. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis pada khususnya, lembaga, masyarakat dan para pembaca pada umumnya.

Semarang, 11 Juli 2011

Penulis

ABSTRAK

Prasetyo, D. R. 2011. *Implementasi Model Pembelajaran Investigasi Kelompok Menggunakan Strategi PQE3R Pada Pokok Bahasan Fluida Statis di SMA Negeri 2 Pati*. Skripsi, Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Drs. Mosik, M.S. dan Pembimbing Pendamping Drs. M. Sukisno, M.Si.

Kata kunci: Investigasi Kelompok, Strategi PQE3R, Pemahaman Konsep.

Berdasarkan tinjauan dan diskusi peneliti dengan guru fisika kelas XI IPA di SMA Negeri 2 Pati diperoleh informasi bahwa nilai rapor mata pelajaran fisika semester I untuk peserta didik kelas XI IPA lebih dari 50% di bawah ketuntasan yang telah ditetapkan sekolah yaitu 70%. Hal ini terjadi karena kurangnya motivasi peserta didik untuk belajar sehingga hasil belajar yang dicapai rendah. Kurangnya motivasi menimbulkan peserta didik tidak aktif dalam pembelajaran sehingga mereka akan merasa kesulitan dalam memahami konsep fisika. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, peneliti mencoba menerapkan model pembelajaran investigasi kelompok dengan menggunakan strategi PQE3R. Pembelajaran ini dapat meningkatkan motivasi dan mengarahkan aktivitas kelas berpusat pada peserta didik. Melalui beberapa tahapan dalam proses penginvestigasian suatu permasalahan, peserta didik akan lebih mudah memahami suatu konsep fisika.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pemahaman konsep fisika peserta didik dengan penggunaan model pembelajaran investigasi kelompok menggunakan strategi PQE3R lebih baik daripada penggunaan model pembelajaran kooperatif. Penelitian ini menggunakan sampel kelas kontrol dan eksperimen diambil secara random dari populasi yang homogen.

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh data pemahaman konsep peserta didik pada kedua kelas sampel. Data tersebut dianalisis dengan menggunakan uji t. Hasil analisis diperoleh $t_{hitung}=2,197$ dan $t_{tabel}=1,67$ berarti $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga dapat dinyatakan pemahaman konsep kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Hasil penelitian ini tidak menyimpang dari hasil penelitian Hobri dan Susanto (2006) dan Santyasa (2006) yang menyatakan dengan menggunakan model pembelajaran investigasi kelompok pemahaman konsep peserta didik meningkat dan lebih baik.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep peserta didik dengan penggunaan model investigasi kelompok menggunakan strategi PQE3R lebih baik daripada penggunaan model pembelajaran kooperatif. Disarankan pembelajaran investigasi kelompok dijadikan salah satu alternatif dalam pencapaian pemahaman konsep yang lebih baik.

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB	
1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	7
1.3. Tujuan Penelitian	7
1.4. Manfaat Penelitian	8
1.5. Penegasan Istilah.....	8
1.6. Sistematika Penulisan Skripsi	10
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengertian Belajar dan Hasil Belajar.....	12
2.2. Pengertian Motivasi.....	14
2.3. Aktivitas Belajar.....	16
2.4. Teori Konstruktivisme.....	17
2.5. Pemahaman Konsep.....	18

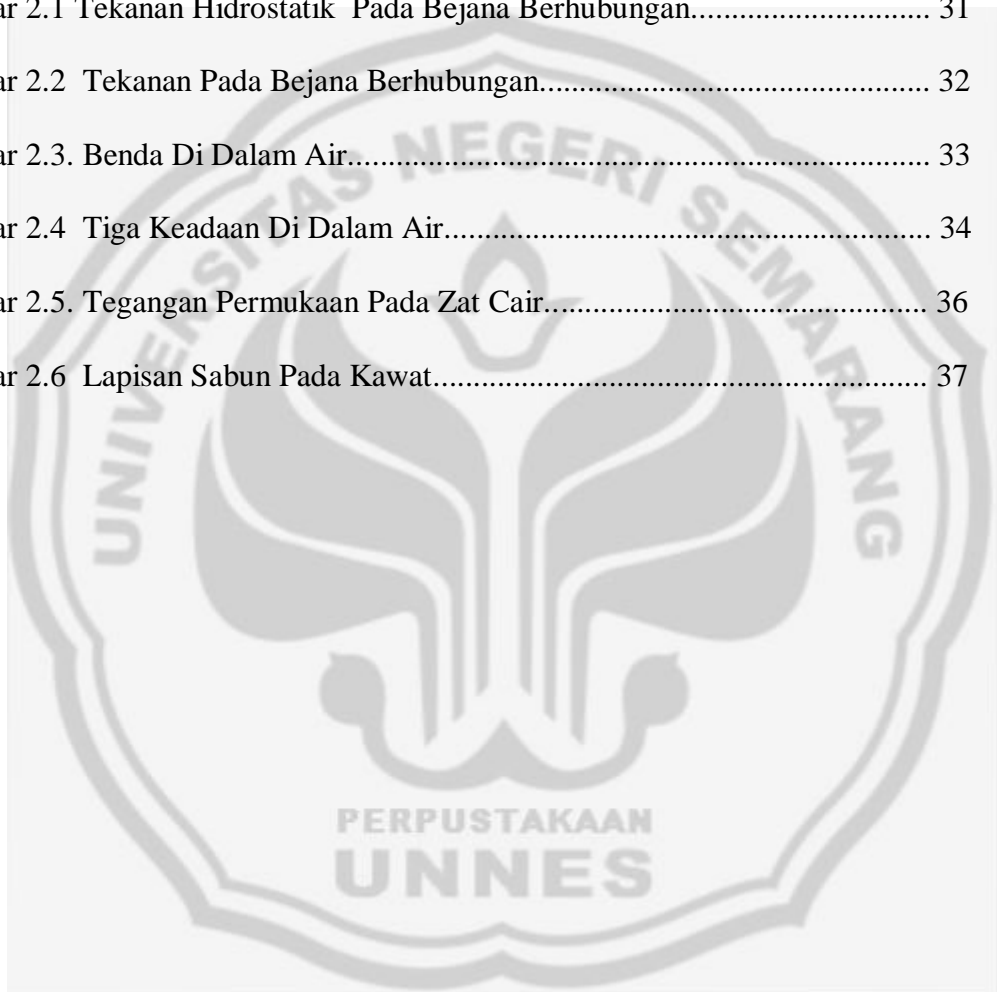
2.6. Model Pembelajaran Kooperatif.....	22
2.7. Model Pembelajaran Investigasi Kelompok.....	25
2.8. Fluida Statis.....	31
2.9. Kerangka Berpikir.....	37
2.10. Hipotesis Penelitian.....	38
3. METODE PENELITIAN	
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	39
3.2. Populasi dan Sampel.....	39
3.3. Variabel Penelitian.....	41
3.4. Desain Penelitian.....	41
3.5. Prosedur Penelitian.....	42
3.6. Metode Pengumpulan Data.....	48
3.7. Analisis Instrumen.....	50
3.8. Analisis Data Awal.....	54
3.9. Analisis Data Akhir.....	56
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Penelitian.....	62
4.2. Pembahasan.....	69
5. PENUTUP	
5.1. Simpulan.....	78
5.2. Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA.....	79
LAMPIRAN.....	81

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Persebaran Populasi Peserta Didik Kelas XI IPA.....	39
Tabel 3.2 Uji Homogenitas Nilai Rapor Fisika Semester I Kelas XI IPA	40
Tabel 3.3. Desain Penelitian.....	42
Tabel 3.4 Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen.....	43
Tabel 3.5 Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol	46
Tabel 3.6. Validitas Soal Uji Coba.....	51
Tabel 3.7. Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba.....	52
Tabel 3.8. Daya Beda Soal Uji Coba.....	54
Tabel 4.1 Hasil Uji Normalitas Data Awal.....	63
Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	65
Tabel 4.3 Hasil Uji Kesamaan Varians Data Akhir.....	65
Tabel.4.4 Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata Uji Pihak Kanan Antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	66
Tabel 4.5 Hasil Tes Pemahaman Konsep.....	67
Tabel 4.6 Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik Oleh Observer 1.....	67
Tabel 4.7 Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik Oleh Observer 2.....	68

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2 Peta Konsep Fluida Statis	21
Gambar 2.1 Tekanan Hidrostatik Pada Bejana Berhubungan.....	31
Gambar 2.2 Tekanan Pada Bejana Berhubungan.....	32
Gambar 2.3. Benda Di Dalam Air.....	33
Gambar 2.4 Tiga Keadaan Di Dalam Air.....	34
Gambar 2.5. Tegangan Permukaan Pada Zat Cair.....	36
Gambar 2.6 Lapisan Sabun Pada Kawat.....	37



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian.....	81
Lampiran 2. Kisi-kisi Soal Uji Coba.....	83
Lampiran 3. Soal Uji Coba.....	85
Lampiran 4. Kunci Jawaban Soal Uji Coba	95
Lampiran 5. Analisis Soal Uji Coba.....	98
Lampiran 6. Kisi-kisi Soal Post Test	107
Lampiran 7. Soal Post Test.....	109
Lampiran 8. Kunci Jawaban Soal Penelitian.....	114
Lampiran 9. Rubrik Penskoran Aktivitas Peserta Didik.....	115
Lampiran 10. Analisis Lembar Observasi	117
Lampiran 11. Silabus	121
Lampiran 12. RPP Kelas Eksperimen.....	122
Lampiran 13. RPP Kelas Kontrol.....	130
Lampiran 14. LKS Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	138
Lampiran 15. Data Nilai Rapor Pelajaran Fisika Semester I.....	156
Lampiran 16. Uji Normalitas Nilai Rapor Kelas XI IPA.....	157
Lampiran 17. Uji Homogenitas Populasi.....	161
Lampiran 18. Nilai Tes Pemahaman Konsep Peserta Didik.....	162
Lampiran 19. Uji Normalitas Post Test Kelas Eksperimen.....	163
Lampiran 20. Uji Normalitas Post Test Kelas Kontrol.....	164

Lampiran 21. Uji Kesamaan Dua Varians.....	165
Lampiran 22. Uji Kesamaan Dua Rata-rata.....	166
Lampiran 23. Daftar Nama Peserta Didik Kelas XI IPA-6 dan 7.....	167
Lampiran 24. Foto Kegiatan.....	168
Lampiran 25. Surat Penetapan Dosen Pembimbing.....	169
Lampiran 26. Surat Ujian Skripsi.....	170



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mata pelajaran fisika adalah salah satu pelajaran sains yang dapat mengembangkan kemampuan belajar analitis, deduktif dengan menggunakan berbagai peristiwa alam dan penyelesaian baik secara kuantitatif dengan menggunakan matematika serta dapat mengembangkan pengetahuan ketrampilan dan sikap percaya diri. Dari pernyataan ini dapat ditafsirkan bahwa fisika adalah salah satu bidang studi yang sangat penting dalam perkembangan dan kemajuan teknologi. Pengembangan kemampuan peserta didik dibidang sains khususnya di bidang fisika merupakan cara penyesuaian diri terhadap perkembangan teknologi.

Kurikulum pendidikan saat ini adalah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Kurikulum tingkat satuan pendidikan dasar dan menengah dikembangkan oleh sekolah dan komite sekolah berpedoman pada standar kompetensi lulusan dan standar isi serta panduan penyusunan kurikulum yang di buat oleh BSNP. KTSP 2006 menuntut peserta didik untuk lebih aktif, kritis dan kreatif dalam pembelajaran. Tujuan pembelajaran fisika sendiri dalam KTSP adalah agar peserta didik menguasai konsep-konsep fisika dan saling mengaitkannya serta mampu menggunakan model ilmiah yang dilandasi sikap ilmiah untuk memecahkan masalah yang dihadapi serta mengaplikasikannya dalam kehidupan nyata sehari-hari.

Di dalam proses pembelajaran fisika, kegiatan yang terpenting adalah pemahaman konsep pada diri peserta didik. Dengan konsep tersebut, mereka dapat menggunakan konsep tersebut untuk memecahkan suatu permasalahan. Pemahaman terhadap suatu konsep merupakan landasan bagi proses yang lebih tinggi dalam menentukan prinsip-prinsip, aturan-aturan, dan generalisasinya. Sekali seseorang mengerti hakikat suatu konsep maka untuk memahami konsep selanjutnya akan menjadi lebih mudah. Sebagai guru fisika, guru perlu memahami dan memadukan pengetahuan tentang fisika, pedagogi dan bagaimana peserta didik belajar. Menurut Berg (1990: 10), guru fisika juga harus memiliki kemampuan dalam menyamakan konsepsi peserta didik dengan konsepsi para ilmuwan menyangkut pemahaman peserta didik dalam memahami hubungan antar konsep fisika.

Berdasarkan tinjauan dan diskusi peneliti dengan guru fisika kelas XI di SMA Negeri 2 Pati, diperoleh informasi bahwa nilai rapor mata pelajaran fisika semester I peserta didik kelas XI lebih dari 50% di bawah nilai ketuntasan yang ditetapkan oleh sekolah yaitu 70%. Hal ini disebabkan oleh kurangnya motivasi peserta didik terhadap mata pelajaran. Kurangnya motivasi ini terlihat dari kekurangsiapan peserta didik dalam menerima pelajaran dan adanya peserta didik yang belum mandiri dalam mengerjakan tugas fisika yang diberikan. Hal ini merupakan reaksi atau sikap yang ditunjukkan oleh peserta didik karena kurangnya motivasi dan merasa bosan dalam mengikuti pelajaran. Timbulnya kebosanan ini dikarenakan cara belajar yang sifatnya monoton dan dalam proses belajar mengajar lebih didominasi oleh guru, dalam arti kata gurulah yang aktif.

Oleh sebab itu, peserta didik merasa kurang tertarik untuk belajar fisika sehingga hasil belajar yang dicapai rendah. Menurut Nasir (2007), hendaknya guru dapat menumbuhkan motivasi kepada peserta didik untuk melakukan aktivitas yang berkaitan dengan pembelajaran fisika karena ini sangat penting. Hamalik (2001: 172) mengungkapkan, dengan aktivitas, peserta didik dapat memperoleh pengetahuan, pemahaman, dan aspek-aspek tingkah laku lainnya, serta mengembangkan keterampilan yang bermakna untuk hidup bermasyarakat. Selain itu, guru juga harus dapat menciptakan suasana pembelajaran yang melibatkan peserta didik aktif, kreatif, dan menarik. Hal ini akan membuat suasana pembelajaran yang menyenangkan. Jadi, dengan keterlibatan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran fisika, akan membuat mereka lebih mudah memahami suatu konsep fisika sehingga hasil belajar yang dicapai menjadi lebih baik.

Dengan memperhatikan kondisi tersebut, maka guru dituntut untuk melakukan perbaikan atau memilih model pembelajaran yang akan digunakan di dalam proses belajar mengajar. Oleh sebab itu, sangat diperlukan variasi yang lebih banyak dalam meningkatkan motivasi peserta didik supaya pembelajaran menjadi efektif dan dapat merangsang keaktifan peserta didik.

Menurut Hamalik (2001: 171), pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang menyediakan kesempatan peserta didik belajar sendiri atau melakukan aktivitas sendiri. Salah satu model pembelajaran efektif dan dapat merangsang keaktifan peserta didik adalah model pembelajaran kooperatif. Suprijono (2009: 61) menjelaskan untuk mencapai pemahaman konsep, model pembelajaran kooperatif menuntut kerja sama dan interdependensi peserta didik

dalam struktur tugas, struktur tujuan, dan struktur *reward*-nya. Pidarta (2007: 218) mengungkapkan teori konstruktivisme adalah teori belajar yang membiasakan peserta didik bertindak seperti ilmuwan. Keterlibatan dengan orang lain membuka kesempatan bagi mereka mengevaluasi dan memperbaiki pemahaman. Dengan cara ini, pengalaman dalam konteks sosial memberikan mekanisme penting untuk perkembangan pemikiran peserta didik. Dalam kaitan pembelajaran fisika, pembelajaran kooperatif ini memberi kesempatan bagi peserta didik untuk mengembangkan pemahaman konsep fisika. Berdasarkan hasil penelitian Khoridah (2007) mengungkapkan adanya pengaruh positif model pembelajaran kooperatif terhadap pemahaman konsep fisika. Oleh karena itu, model pembelajaran kooperatif menjadi pertimbangan serius untuk digunakan di dalam kelas.

Di SMA Negeri 2 Pati, guru fisika telah menggunakan model pembelajaran ini, tetapi dalam pencapaian hasil belajar belum menunjukkan hasil yang memuaskan. Hal ini dikarenakan guru belum memahami makna dari pembelajaran kooperatif. Selain itu, guru kurang dapat memotivasi peserta didik di awal pembelajaran dan pada proses pembelajaran lebih didominasi oleh guru sehingga dalam proses pembelajaran peserta didik menjadi kurang aktif.

Dari hasil penelitian Nasir (2007), salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik adalah model investigasi kelompok. Pada model pembelajaran ini, mengajarkan tahapan-tahapan yaitu: merumuskan masalah, kegiatan kelompok untuk memecahkan permasalahan, dan melaporkan hasil kerja kelompok. Di sini terlihat bahwa pembelajaran investigasi

kelompok mengarahkan aktivitas kelas berpusat pada peserta didik. Selain mengarahkan aktivitas, pembelajaran ini menyediakan peluang kepada guru menggunakan lebih banyak waktunya untuk melakukan diagnosis dan koreksi terhadap masalah-masalah yang dialami oleh peserta didik.

Di model pembelajaran ini, peserta didik dapat mengembangkan ide, kemampuan intelektual, dan mempercepat pemecahan permasalahan dengan suasana diskusi yang demokratis sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar. Menurut Slavin (1995), sebagaimana dikutip oleh Santyasa (2006) bertolak dari suatu asumsi bahwa peserta didik lebih mudah mengkonstruksi pemahaman dan kemampuan pemecahan masalah jika mereka melakukan *sharing* dalam belajar. Penerapan model pembelajaran investigasi kelompok juga dapat menghasilkan pemikiran dan tantangan perubahan konseptual. Jadi, pembelajaran investigasi kelompok sangat efektif dalam proses pemahaman konsep karena peserta didik mengalami pengalaman belajar sendiri sehingga lebih cepat memahami konsep. Dari hasil penelitian Hobri dan Susanto (2006) dan Santyasa (2006) menyatakan bahwa menggunakan model pembelajaran investigasi kelompok pemahaman konsep peserta didik menjadi lebih baik dan meningkat.

Agar pembelajaran menggunakan model pembelajaran investigasi kelompok ini dapat membuat suasana kelas menjadi lebih hidup dan pembelajaran lebih bermakna, diperlukan suatu strategi belajar. Sudarman (2009) mengungkapkan bahwa strategi PQ4R merupakan strategi belajar elaborasi. Strategi elaborasi merupakan proses penambahan perincian sehingga informasi

baru akan menjadi lebih bermakna. Strategi ini membantu pemindahan informasi baru dari memori jangka pendek ke memori jangka panjang, melalui penciptaan gabungan dan hubungan antara informasi baru dan apa yang telah diketahui. Strategi pembelajaran ini membuat suasana kelas menjadi menyenangkan karena peserta didik dapat menemukan apa yang mereka cari, mengkritisi sesuatu yang belum jelas, dan mengemukakan pendapat tentang topik yang dibahas. Namun, strategi PQ4R yang diungkapkan oleh Sudarman (2009) digunakan untuk pelajaran noneksakta sehingga tidak cocok untuk pelajaran fisika. Oleh sebab itu, peneliti memodifikasi strategi ini menjadi strategi PQE3R. Di dalam strategi belajar ini peserta didik dapat menemukan fakta-fakta yang terjadi melalui kegiatan eksperimen. Oleh karena itu, strategi ini cocok untuk digunakan pada pembelajaran fisika. Selain itu, strategi pembelajaran ini dapat menciptakan suasana kelas yang menyenangkan dan menjadikan pembelajaran bermakna. Hal ini dikarenakan peserta didik dapat membuktikan suatu konsep, memahaminya, mengemukakan pendapatnya terhadap topik yang dibahas. Strategi PQE3R memiliki beberapa tahapan yang harus dilalui peserta didik untuk dapat menginvestigasi suatu permasalahan sehingga memperkuat daya ingat tentang suatu konsep. Pembelajaran fisika menjadi bermakna, bila peserta didik mampu memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan fisika menggunakan konsep-konsep yang dimilikinya.

Fluida Statis merupakan salah satu pokok bahasan mata pelajaran fisika di kelas XI semester genap. Peneliti memilih pokok bahasan ini menjadi bahan penelitian. Alasannya, sejauh pengetahuan peneliti, penelitian tentang pemahaman konsep pada pokok bahasan fluida statis masih sedikit. Di dalam pokok bahasan

fluida statis konsep-konsep yang ada dapat disajikan dalam percobaan sederhana serta dapat diperoleh hasil yang tampak. Penerapan konsep-konsep fluida statis dapat ditemui dalam fenomena di kehidupan nyata peserta didik sehingga lebih mudah memahaminya dan sesuai untuk model pembelajaran investigasi kelompok.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti ingin mengetahui sejauh mana model pembelajaran investigasi kelompok dengan menggunakan strategi PQE3R dalam pencapaian pemahaman konsep dibandingkan dengan model pembelajaran kooperatif. Oleh sebab itu, peneliti bermaksud mengadakan penelitian yang berjudul **“Implementasi Model Pembelajaran Investigasi Kelompok Menggunakan Strategi PQE3R Pada Pokok Bahasan Fluida Statis di SMA Negeri 2 Pati”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang akan dipecahkan dalam penelitian ini adalah “apakah pemahaman konsep fisika peserta didik dengan penggunaan model pembelajaran investigasi kelompok menggunakan strategi PQE3R lebih baik daripada penggunaan model pembelajaran kooperatif?”.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan pemahaman konsep fisika peserta didik dengan penggunaan model pembelajaran investigasi kelompok

menggunakan strategi PQE3R dengan penggunaan model pembelajaran kooperatif.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat pada semua pihak yang terlibat di antaranya:

- (1) Bagi guru, model investigasi kelompok dapat dijadikan alternatif dalam pembelajaran fisika dan sebagai masukan guru dalam memilih model pembelajaran yang sesuai dengan kondisi peserta didik.
- (2) Bagi peserta didik, dengan model investigasi kelompok dapat memberikan pengalaman baru tentang pemahaman konsep fisika.
- (3) Bagi peneliti, memberikan pengalaman baru dan pengetahuan mengenai model pembelajaran investigasi kelompok.

1.5 Penegasan Istilah

Penegasan istilah dalam skripsi ini dimaksudkan agar tidak terjadi salah penafsiran terhadap judul skripsi dan memberikan gambaran yang jelas kepada pembaca. Istilah-istilah yang perlu dijelaskan adalah sebagai berikut:

1.5.1 Implementasi

Menurut kamus lengkap bahasa Indonesia (Purwodarminto, 1976: 374), implementasi berarti penerapan atau pelaksanaan. Di dalam penelitian ini, peneliti mencoba mengimplementasikan model pembelajaran.

1.5.3 Model Pembelajaran Investigasi Kelompok

Model pembelajaran adalah suatu pola atau langkah-langkah pembelajaran tertentu yang diterapkan agar tujuan atau kompetensi dari hasil belajar yang diharapkan akan cepat dicapai secara efektif dan efisien. Investigasi kelompok merupakan model pembelajaran kooperatif yang paling kompleks. Menurut Suprijono (2009: 93) model pembelajaran ini mengajarkan tahapan-tahapan yaitu: merumuskan masalah, kegiatan kelompok untuk memecahkan permasalahan, dan melaporkan hasil kerja kelompok. Di sini terlihat bahwa pembelajaran investigasi kelompok mengarahkan aktivitas kelas berpusat pada peserta didik.

1.5.5 Strategi PQE3R

Menurut Sanjaya (2006: 127), strategi diartikan sebagai sebuah perencanaan untuk mencapai sesuatu. Strategi PQE3R merupakan modifikasi dari strategi PQ4R. Hal ini karena strategi PQ4R kurang cocok untuk diterapkan dalam pembelajaran fisika. Strategi PQ4R yang diungkapkan oleh Sudarman (2009) bertujuan untuk membantu peserta didik memahami dan mengingat apa yang mereka temukan serta menciptakan suasana kelas yang menyenangkan. Oleh sebab itu, strategi PQE3R memiliki tujuan yang sama dengan strategi PQ4R. Strategi PQE3R merupakan strategi pembelajaran yang dapat mendukung pelaksanaan model pembelajaran investigasi kelompok di dalam proses belajar mengajar. Pada strategi ini peserta didik akan diarahkan oleh tahapan-tahapan dalam proses penginvestigasian suatu permasalahan. Tahapan-tahapan itu terdiri

dari: (1) *Preview*, (2) *Question*, (3) *Experiment*, (4) *Reflect*, (5) *Recite*, dan (6) *Review*.

1.5.6 Pemahaman Konsep

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, kata paham sebagai asal kata dari pemahaman diartikan sebagai mengerti benar atau tahu benar. Oleh karena itu, pemahaman dapat diartikan sebagai proses, perbuatan, cara untuk mengerti benar atau mengetahui benar. Seseorang dapat dikatakan paham mengenai sesuatu apabila orang tersebut sudah mengerti benar mengenai hal tersebut.

Konsep adalah ide yang merupakan hasil penyimpulan dari sesuatu atau suatu peristiwa berdasarkan atas adanya ciri-ciri yang sama (Purwodarminto, 1976: 265). Pemahaman konsep dalam penelitian ini adalah konsepsi peserta didik yang sama dengan konsepsi para fisikawan menyangkut pemahaman peserta didik dalam memahami hubungan antarkonsep pada subpokok bahasan fluida statis (Berg, 1990: 10).

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Secara umum sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian awal, isi, dan akhir. Bagian awal skripsi berisi judul, halaman pengesahan, halaman motto dan persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran. Bagian isi skripsi terdiri dari lima bab meliputi:

- Bab I: Pendahuluan berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah, dan sistematika skripsi.
- Bab II: Tinjauan Pustaka berisi tentang teori-teori yang mendukung jalannya penelitian ini yaitu hakikat belajar dan hasil belajar, teori motivasi, aktivitas belajar, pemahaman konsep, model pembelajaran kooperatif, model pembelajaran investigasi kelompok, materi fluida statis, kerangka berpikir, dan hipotesis penelitian.
- Bab III: Metode Penelitian berisi tentang subjek penelitian, teknik pengambilan sampel, variabel penelitian, desain penelitian, prosedur penelitian, metode pengumpulan data, analisis instrumen penelitian, analisis data awal dan akhir, dan indikator keberhasilan.
- Bab IV: Hasil Penelitian dan Pembahasan
- Bab V: Penutup berisi tentang simpulan dari hasil analisis data yang telah dibahas dalam bab IV dan saran yang perlu diberikan dengan melihat hasil penelitian yang telah dilakukan.
- Bagian Akhir, berisi daftar pustaka dan lampiran.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian belajar dan hasil belajar

2.1.1 Belajar

Hampir semua ahli telah mencoba merumuskan dan membuat tafsirannya tentang “belajar“. Di dalam buku *Proses Belajar Mengajar*, Hamalik (2001: 27) menguraikan beberapa perumusannya tentang belajar sebagai berikut:

- (1) Belajar merupakan suatu proses pengalaman. Hasil belajar bukan suatu penguasaan hasil latihan melainkan perubahan kelakuan.
- (2) Belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku individu melalui interaksi dengan lingkungan. Pengertian ini menitikberatkan pada interaksi antara individu dengan lingkungan. Di dalam interaksi inilah terjadi serangkaian pengalaman-pengalaman belajar.

Bertolak dari berbagai definisi yang telah dijelaskan, Syah (2007: 64) mengungkapkan secara umum belajar dapat dipahami sebagai tahapan perubahan tingkah laku individu yang relatif menetap sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif. Jadi dapat disimpulkan, belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku individu yang relatif menetap sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan.

2.1.2 Hasil Belajar

Hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi, dan ketrampilan. Merujuk pemikiran Gagne yang dikutip oleh Suprijono (2009: 5-6), hasil belajar berupa:

- (1) Ketrampilan intelektual yaitu kemampuan mempresentasikan konsep dan lambang. Ketrampilan intelektual terdiri dari kemampuan mengategorisasi, kemampuan analitis-sintesis fakta-konsep dan mengembangkan prinsip-prinsip keilmuan. Ketrampilan intelektual merupakan kemampuan melakukan aktivitas kognitif bersifat khas.
- (2) Strategi kognitif yaitu kecakapan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya sendiri. Kemampuan ini meliputi penggunaan konsep dan kaidah dalam memecahkan masalah.
- (3) Ketrampilan motorik yaitu kemampuan melakukan serangkaian gerak jasmani dalam urusan dan koordinasi, sehingga terwujud otomatisme gerak jasmani.
- (4) Sikap adalah kemampuan menerima atau menolak objek berdasarkan penilaian objek tersebut. Sikap berupa kemampuan menginternalisasi dan eksternalisasi nilai-nilai. Sikap merupakan kemampuan menjadikan nilai-nilai sebagai standar perilaku.

Menurut Bloom sebagaimana dikutip oleh Suprijono (2009: 7), hasil belajar mencakup kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik. Jadi, hasil belajar adalah perubahan perilaku secara keseluruhan mencakup kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik.

2.2 Pengertian Motivasi

Motivasi adalah aspek yang sangat penting untuk membelajarkan peserta didik. Tanpa adanya motivasi, tidak mungkin peserta didik memiliki kemauan untuk belajar. Oleh karena itu, membangkitkan motivasi merupakan salah satu peran dan tugas guru dalam setiap pembelajaran. Menurut Sanjaya (2001: 135), motivasi dapat diartikan sebagai dorongan yang memungkinkan peserta didik untuk bertindak atau beraktivitas. Dorongan itu hanya mungkin muncul dalam diri peserta didik manakala peserta didik membutuhkan. Oleh sebab itu, dalam rangka membangkitkan motivasi, guru harus dapat menunjukkan pentingnya pengalaman dan materi belajar bagi kehidupan peserta didik. Dalam hal ini, peserta didik akan belajar bukan hanya sekadar memperoleh nilai atau pujian akan tetapi didorong oleh keinginan untuk memenuhi kebutuhannya. Secara umum, Hamalik (2001: 158) merumuskan motivasi adalah perubahan energi dalam diri seseorang yang ditandai dengan timbulnya perasaan dan reaksi untuk mencapai tujuan.

2.2.1 Fungsi Motivasi

Hamalik (2001: 161) menyatakan bahwa motivasi mendorong timbulnya kelakuan dan mempengaruhi serta mengubah kelakuan. Jadi, fungsi motivasi itu meliputi berikut ini.

- (1) Mendorong timbulnya kelakuan atau suatu perbuatan. Tanpa motivasi maka tidak akan timbul sesuatu perbuatan seperti belajar.

- (2) Motivasi berfungsi sebagai pengarah. Artinya mengarahkan perbuatan pencapaian tujuan yang diinginkan.
- (3) Motivasi berfungsi sebagai penggerak. Ia berfungsi sebagai mesin bagi mobil. Besar kecilnya motivasi akan menentukan cepat atau lambatnya suatu pekerjaan.

Menurut Hamalik (2001: 166), guru dapat menggunakan berbagai cara untuk menggerakkan atau membangkitkan motivasi belajar peserta didiknya, ialah sebagai berikut:

- (1) Memberi angka

Umumnya setiap peserta didik ingin mengetahui hasil pekerjaannya, yakni berupa angka yang diberikan oleh guru. Peserta didik yang mendapat angkanya baik, akan mendorong motivasi belajarnya menjadi lebih besar, sebaliknya peserta didik mendapat angka kurang, mungkin menimbulkan frustrasi atau dapat juga menjadi pendorong agar belajar lebih baik.

- (2) Pujian

Pemberian pujian kepada peserta didik atas hal-hal yang telah dilakukan dengan berhasil besar manfaatnya sebagai pendorong belajar. Pujian menimbulkan rasa puas dan senang.

- (3) Kerja kelompok

Dalam kerja kelompok dimana melakukan kerja sama dalam belajar, setiap anggota kelompok turutanya, kadang-kadang perasaan untuk mempertahankan nama baik kelompok menjadi pendorong yang kuat dalam perbuatan belajar.

(4) Penilaian

Penilaian secara kontinu akan mendorong peserta didik belajar, karena setiap anak memiliki kecenderungan untuk memperoleh hasil yang baik. Peserta didik selalu mendapat tantangan dan masalah yang harus dihadapi dan dipecahkan, sehingga mendorongnya belajar lebih teliti dan saksama.

Jadi, di dalam pembelajaran harus ada suatu motivasi, karena motivasi itu penting untuk menumbuhkan aktivitas peserta didik. Dengan adanya aktivitas, peserta didik akan lebih cepat memahami konsep. Pencapaian hasil belajar fisika yang baik, tidak terlepas dari pemahaman konsep yang dimiliki peserta didik itu sendiri.

2.3 Aktivitas Belajar

Aktivitas diperlukan dalam pembelajaran karena pada prinsipnya belajar adalah berbuat "*learning by doing*", berbuat mengubah tingkah laku sehingga di dalam proses pembelajaran terjadi suatu kegiatan. Menurut Hamalik (2001: 171), pengajaran yang efektif adalah pengajaran yang menyediakan kesempatan belajar sendiri atau melakukan aktivitas sendiri. Hal ini menunjukkan setiap orang yang belajar harus aktif sendiri. Tanpa aktivitas, proses pembelajaran tidak mungkin terjadi.

Keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran akan menyebabkan interaksi yang tinggi antara guru dengan peserta didik, ataupun dengan peserta didik sendiri. Menurut Hamalik (2001: 172), aktivitas yang timbul dari peserta didik akan mengakibatkan terbentuknya pengetahuan, pemahaman, dan aspek-

aspek tingkah laku lainnya, serta mengembangkan ketrampilan yang bermakna untuk hidup di masyarakat. Di dalam pembelajaran, akibat dari aktivitas itu akan mengarah pada peningkatan hasil belajar peserta didik. Jadi, untuk mengetahui keaktifan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran di kelas, harus dilakukan pengamatan dan pengukuran terhadap peserta didik guna mengetahui tingkat keaktifan peserta didik tersebut.

2.4 Teori Konstruktivisme

Menurut Berg (1990: 12), teori belajar konstruktivisme mengatakan bahwa pengetahuan seseorang tidak bertambah terus saja, tetapi bahwa manusia terus-menerus membangun kembali pengetahuannya. Teori konstruktif yang dikemukakan Pidarta (2007: 218) menyatakan bahwa teori belajar ini yang membiasakan peserta didik bertindak seperti ilmuwan. Mereka mencari sendiri ilmu itu dengan cara menganalisis fakta-fakta yang ada, kemudian mensintesis, lalu mengambil simpulan. Jadi, mereka mengkonstruksikan sendiri pengetahuan-pengetahuan yang mereka pelajari. Mengkonstruksi pengetahuan menurut Piaget, sebagaimana telah dikutip oleh Sanjaya (2006: 124), dilakukan melalui proses asimilasi dan akomodasi terhadap skema yang sudah ada. Skema adalah struktur kognitif yang terbentuk melalui proses pengalaman. Asimilasi adalah proses penyempurnaan skema yang telah terbentuk, dan akomodasi adalah proses perubahan skema.

Di sisi lain Pidarta (2007: 215) mengemukakan bahwa pendidikan harus mengembangkan ketrampilan berpikir peserta didik melalui telaahan fakta-fakta

atau pengalaman anak sebagai bahan untuk memecahkan masalah. Untuk maksud ini, dibutuhkan suatu pelajaran yang terorganisir dan saling berhubungan satu konsep dengan konsep yang lain. Pelajaran yang memiliki keterkaitan satu konsep dengan konsep yang lain salah satunya yaitu pelajaran fisika. Jadi, teori belajar konstruktivisme lebih menekankan pada pemberian kesempatan pada peserta didik untuk menemukan konsep-konsep sendiri melalui keaktifan peserta didik di dalam pembelajaran fisika.

2.5 Pemahaman Konsep

2.5.1 Pengertian Pemahaman

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, kata paham sebagai asal kata dari pemahaman diartikan sebagai mengerti benar atau tahu benar. Oleh karena itu, pemahaman dapat diartikan sebagai proses, perbuatan, cara untuk mengerti benar atau mengetahui benar. Seseorang dapat dikatakan paham mengenai sesuatu apabila orang tersebut sudah mengerti benar mengenai hal tersebut. Pemahaman merupakan perangkat baku program pendidikan yang merefleksikan kompetensi. Pemahaman muncul dari hasil evaluasi dan refleksi diri sendiri (Wenning, 2006). Pemahaman memerlukan kemampuan menangkap makna atau arti dari sesuatu konsep. Dalam hal ini diperlukan adanya hubungan atau pertautan antara konsep dengan makna yang ada dalam konsep tersebut. Oleh sebab itu, guru fisika dianjurkan untuk mengurangi bercerita di dalam pembelajaran, tetapi lebih banyak mengajak peserta didik untuk bereksperimen dan memecahkan masalah. Jadi yang

dimaksud pemahaman dalam penelitian ini adalah suatu kemampuan untuk mengerti secara benar konsep-konsep atau fakta-fakta.

2.5.2 Pengertian Konsep

Konsep adalah ide yang merupakan hasil penyimpulan dari sesuatu atau suatu peristiwa berdasarkan atas adanya ciri-ciri yang sama (Purwodarminto, 1976: 265). Konsep merupakan abstraksi dari ciri-ciri sesuatu dan konsep yang mempermudah komunikasi antara manusia dan yang membantu manusia berpikir (Berg, 1990: 8). Setiap konsep tidak dapat berdiri sendiri, setiap konsep dapat dihubungkan dengan konsep-konsep lain dan hanya mempunyai makna bila dikaitkan dengan konsep-konsep yang lain. Semua konsep bersama membentuk semacam jaringan pengetahuan di dalam kepala manusia. Semakin lengkap, terpadu, tepat, dan kuat hubungan antara konsep-konsep dalam kepala manusia, semakin pandai orang tersebut.

2.5.2.1 Konsepsi

Berg (1990: 20) mendefinisikan konsepsi adalah tafsiran perorangan dari suatu konsep. Berg juga menjelaskan bahwa setiap peserta didik memiliki tafsiran yang berbeda-beda terhadap suatu konsep. Misalnya, inti konsep massa jenis, untuk jenis bahan tertentu, hasil bagi antara massa dan volume selalu tetap dan tetapan itu berbeda untuk setiap unsur atau senyawa atau campuran. Namun, banyak peserta didik mempunyai konsepsi yang berbeda, mereka cenderung berpikir bahwa jika jumlah zat (massanya) ditambah, maka massa jenisnya juga akan bertambah. Inilah salah contoh (mis)konsepsi peserta didik.

2.5.2.2 Miskonsepsi

Konsepsi peserta didik yang bertentangan dengan konsepsi para fisikawan, Berg (1990: 20) menyebutnya dengan istilah miskonsepsi. Biasanya miskonsepsi menyangkut kesalahan peserta didik dalam pemahaman hubungan antar konsep. Misalnya, kesalahan dalam hubungan antara massa jenis dan massa. Peserta didik memahami ini, dengan menganggap bahwa semakin besar massa semakin besar pula massa jenis.

2.5.2.3 Prakonsepsi

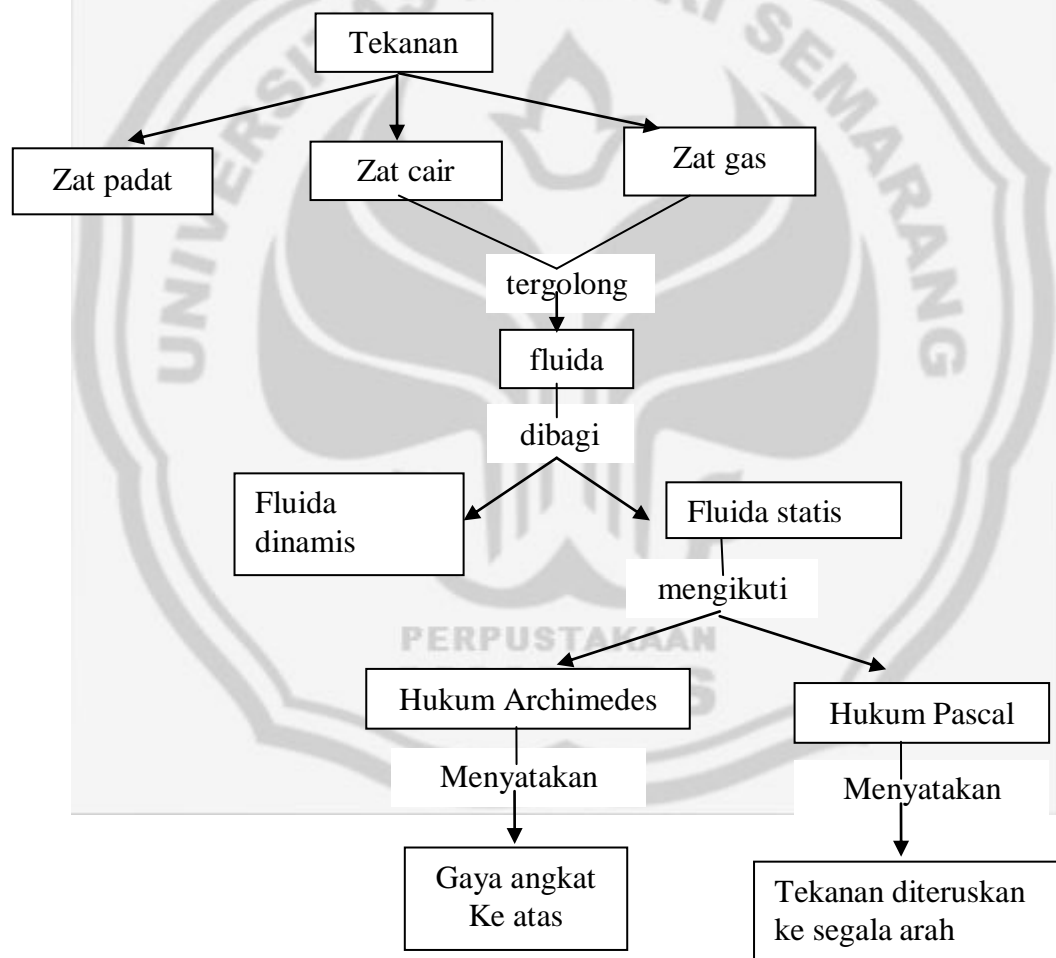
Prakonsepsi didefinisikan oleh Berg (1990: 20) adalah suatu konsepsi yang telah dimiliki peserta didik sebelumnya. Di dalam pembelajaran formal misalnya untuk pelajar SMA sudah pernah mendapat pelajaran yang sama pada waktu SMP.

2.5.3 Belajar konsep

Dahar (1989) menyebutkan beberapa keuntungan belajar konsep, sebagaimana dikutip oleh Mulyati (2005: 59), salah satunya adalah konsep-konsep diperlukan untuk memecahkan masalah. Untuk memecahkan masalah, seorang peserta didik harus mengetahui aturan-aturan yang relevan dan aturan-aturan ini didasarkan pada konsep-konsep yang diperolehnya. Suatu alat yang dapat membantu untuk membuat hubungan antar konsep lebih nyata adalah peta konsep.

Peta konsep adalah alat peraga untuk memperlihatkan hubungan antara beberapa konsep (Berg, 1990: 9).

Jadi, tugas seorang guru dalam pencapaian pemahaman konsep peserta didik adalah menyamakan konsepsi peserta didik dengan konsepsi para fisikawan menyangkut pemahaman peserta didik dalam memahami hubungan antar konsep pada sub pokok bahasan fluida statis. Di bawah ini merupakan peta konsep fluida statis yang akan membantu pemahaman konsep peserta didik.



Gambar 2 peta konsep fluida statis

2.6 Model Pembelajaran Kooperatif

Salah satu model pembelajaran efektif dan dapat merangsang keaktifan peserta didik adalah model pembelajaran kooperatif. Menurut Suprijono (2009: 61), “model pembelajaran kooperatif menuntut kerja sama dan interdependensi peserta didik dalam struktur tugas, struktur tujuan, dan struktur *reward*-nya”. Hal ini didukung dari teori belajar konstruktif yang diungkapkan oleh Pidarta (2007: 218). Pada teori belajar ini peserta didik dibiasakan bertindak seperti ilmuwan. Keterlibatan dengan orang lain membuka kesempatan bagi mereka mengevaluasi dan memperbaiki pemahaman. Dengan cara ini pengalaman dalam konteks sosial memberikan mekanisme penting untuk perkembangan pemikiran peserta didik. Dalam kaitan pembelajaran fisika, pembelajaran kooperatif ini memberi kesempatan bagi peserta didik untuk mengembangkan pemahaman konsep fisika. Berdasarkan hasil penelitian Khoridah (2007) mengungkapkan adanya pengaruh positif model pembelajaran kooperatif terhadap pemahaman konsep fisika. Oleh karena itu, model pembelajaran kooperatif menjadi pertimbangan serius untuk digunakan di dalam kelas.

2.6.1 Prosedur Pembelajaran Kooperatif

Sanjaya (2006: 248) di dalam buku *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan* menjelaskan bahwa prosedur pembelajaran kooperatif pada prinsipnya terdiri atas empat tahap, yaitu: (1) penjelasan materi; (2) belajar dalam kelompok; (3) penilaian; dan (4) pengakuan tim.

(1) Penjelasan Materi

Tahap ini diartikan sebagai proses penyampaian pokok-pokok materi pelajaran sebelum peserta didik belajar dalam kelompok. Tujuan utama dalam tahap ini adalah pemahaman peserta didik terhadap pokok materi pelajaran. Pada tahap ini guru memberikan gambaran umum tentang materi pelajaran yang harus dikuasai. Untuk kegiatan selanjutnya, peserta didik akan memperdalam materi dalam pembelajaran kelompok. Pada tahap ini, guru dapat menggunakan metode ceramah, curah pendapat, dan tanya jawab, serta demonstrasi. Pada tahap ini juga, guru dapat menggunakan berbagai media pembelajaran agar proses penyampaian dapat lebih menarik peserta didik.

(2) Belajar dalam Kelompok

Pada tahap ini, guru melakukan pembentukan kelompok yang heterogen. Melalui tahapan ini, peserta didik didorong untuk melakukan tukar menukar informasi dan pendapat, mendiskusikan permasalahan secara bersama-sama, membandingkan jawaban mereka, dan mengoreksi hal-hal yang kurang tepat.

(3) Penilaian

Penilaian dalam tahap ini, dapat dilakukan dengan tes atau kuis baik secara individu maupun kelompok. Tes ini nantinya akan memberikan informasi kemampuan setiap peserta didik ataupun kelompok.

(4) Pengakuan Tim

Pengakuan tim adalah penetapan tim yang dianggap paling menonjol atau tim paling berprestasi untuk kemudian diberikan penghargaan. Pengakuan dan pemberian penghargaan tersebut diharapkan dapat memotivasi tim untuk terus

berprestasi dan juga membangkitkan motivasi tim lain untuk lebih mampu meningkatkan prestasi mereka.

2.6.2 Keunggulan dan Kelemahan Pembelajaran Kooperatif

2.6.2.1 Keunggulan Pembelajaran Kooperatif

Menurut Sanjaya (2006: 249-250), keunggulan pembelajaran kooperatif sebagai model pembelajaran di antaranya:

- (1) Peserta didik tidak terlalu menggantungkan pada orang lain.
- (2) Pembelajaran ini dapat mengembangkan kemampuan mengungkapkan ide atau gagasan dengan kata-kata secara verbal dan membandingkannya dengan ide-ide orang lain.
- (3) Pembelajaran ini dapat membantu anak untuk respek pada orang lainnya dan menyadari akan segala keterbatasannya serta menerima segala perbedaan.
- (4) Pembelajaran ini dapat membantu memberdayakan setiap peserta didik untuk lebih bertanggung jawab dalam belajar.
- (5) Pembelajaran ini ampuh untuk meningkatkan prestasi akademik sekaigus kemampuan sosial.
- (6) Melalui pembelajaran ini dapat mengembangkan kemampuan peserta didik untuk menguji ide dan pemahamannya sendiri, menerima umpan balik.

Peserta didik dapat berpraktik memecahkan masalah tanpa takut membuat kesalahan, karena keputusan yang dibuat adalah tanggung jawab kelompoknya.

2.6.2.2 Kelemahan Pembelajaran Kooperatif

Di samping keunggulan, Sanjaya (2006: 250-251) juga menjelaskan kelemahan pembelajaran ini, diantaranya:

- (1) Untuk peserta didik yang memiliki kelebihan, mereka akan merasa terhambat oleh peserta didik yang dianggap kurang memiliki kemampuan.
- (2) Ciri utama dari pembelajaran ini adalah peserta didik saling membelajarkan. Oleh karena itu, jika tanpa *peer teaching* yang efektif, maka dibandingkan dengan pengajaran langsung dari guru, dapat terjadi cara belajar yang demikian apa yang seharusnya dipelajari dan dipahami tidak pernah dicapai oleh peserta didik.
- (3) Penilaian yang diberikan dalam pembelajaran ini didasarkan kepada hasil kerja kelompok. Namun, guru perlu menyadari, bahwa sebenarnya hasil atau prestasi yang diharapkan adalah prestasi setiap individu.
- (4) Keberhasilan pembelajaran ini dalam upaya mengembangkan kesadaran berkelompok memerlukan waktu yang cukup lama.

Jadi, dengan keterlibatan antarpeserta didik dalam pembelajaran akan membuka kesempatan bagi mereka mengevaluasi dan memperbaiki pemahaman. Oleh sebab itu, model pembelajaran kooperatif dapat digunakan dalam pencapaian pemahaman konsep peserta didik.

2.7 Model Pembelajaran Investigasi Kelompok

Dari hasil penelitian Nasir (2007), salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik adalah model investigasi

kelompok. Pada model pembelajaran ini, mengajarkan tahapan-tahapan yaitu: merumuskan masalah, kegiatan kelompok untuk memecahkan permasalahan, dan melaporkan hasil kerja kelompok. Pada model pembelajaran ini, peserta didik terlibat dalam memilih topik dan cara untuk mempelajarinya melalui investigasi sehingga aktivitas kelas berpusat pada peserta didik. Selain itu, menyediakan peluang kepada guru menggunakan lebih banyak waktunya untuk melakukan diagnosa dan koreksi terhadap masalah-masalah yang dialami oleh peserta didik. Di model pembelajaran ini, peserta didik dapat mengembangkan ide, kemampuan intelektual, dan mempercepat pemecahan permasalahan dengan suasana yang demokratis sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar. Hal ini juga didukung dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Phil Seok Oh dan Myeong-kyeong Shin (2005); Ivy Geok Chin Tan, Shlomo Sharan, dan Christine Kim Eng Lee (2007); dan juga Zingaro (2008) yang menyatakan bahwa model pembelajaran investigasi kelompok berhasil dalam meningkatkan motivasi dan prestasi peserta didik dalam belajar. Motivasi peserta didik yang meningkat dapat meningkatkan aktivitas belajar sehingga menumbuhkan pemahaman konsep terhadap pokok bahasan yang dipelajari.

Di dalam buku *Cooperative Learning*, Suprijono (2009: 93) menjelaskan kegiatan inti dalam model pembelajaran investigasi kelompok sebagai berikut:

Pembelajaran dengan model investigasi kelompok dimulai dengan pembagian kelompok. Selanjutnya, guru beserta peserta didik memilih topik-topik tertentu. Sesudah topik beserta permasalahannya disepakati, peserta didik beserta guru menentukan metode penelitian yang dikembangkan untuk memecahkan

masalah. Setiap kelompok bekerja berdasarkan metode investigasi yang telah mereka rumuskan. Aktivitas tersebut merupakan kegiatan sistemik keilmuan mulai dari mengumpulkan data, analisis data, sintesis, hingga menarik kesimpulan. Langkah berikutnya adalah presentasi hasil oleh masing-masing kelompok. Pada tahap akhir ini diharapkan terjadi intersubjektif dan objektivitas pengetahuan yang telah dibangun oleh suatu kelompok.

Menurut Slavin (1995) mengenai dukungan dari teori konstruktivisme, sebagaimana dikutip oleh Santyasa (2006) bertolak dari suatu asumsi bahwa peserta didik lebih mudah mengkonstruksi pemahaman dan kemampuan pemecahan masalah jika mereka melakukan *sharing* dalam belajar. Di dalam pembelajaran investigasi kelompok, kerjasama antarpeserta didik lebih ditekankan. Penerapan model pembelajaran investigasi kelompok juga dapat menghasilkan pemikiran dan tantangan perubahan konseptual. Berdasarkan hasil penelitian Hobri dan Susanto (2006) dan Santyasa (2006), menyatakan dengan menggunakan model pembelajaran investigasi kelompok pemahaman konsep peserta didik menjadi lebih baik dan meningkat.

Berdasarkan hasil penelitian Ulfi (2011) tentang model investigasi kelompok diperoleh kelebihan dan kelemahan model pembelajaran ini. Kelebihan model pembelajaran investigasi kelompok sebagai berikut:

- (1) mengupayakan adanya interaksi antar peserta didik,
- (2) menekankan pada pencapaian tujuan bersama,
- (3) menciptakan interdependensi positif dikalangan anggota kelompok,
- (4) memperhitungkan kemampuan masing-masing anggota kelompok, dan

Kelemahan model pembelajaran investigasi kelompok sebagai berikut:

- (1) pelaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran investigasi kelompok membutuhkan waktu yang lama
- (2) peserta didik yang belum terbiasa akan mengalami kesulitan

Jadi, pembelajaran investigasi kelompok sangat efektif dalam proses pemahaman konsep karena peserta didik mengalami pengalaman belajar sendiri sehingga lebih cepat memahami konsep. Oleh sebab itu, peneliti memilih model pembelajaran ini dalam pencapaian pemahaman konsep fisika peserta didik.

2.7.1 Strategi PQE3R untuk Mendukung Pelaksanaan Pembelajaran Investigasi Kelompok

Dalam upaya mendukung pelaksanaan pembelajaran investigasi kelompok, tahapan-tahapan di strategi ini harus mengarah pada aktivitas kelas yang berpusat pada peserta didik dalam proses penginvestigasian suatu permasalahan. Melalui tahapan-tahapan ini diharapkan pemahaman konsep fisika peserta didik menjadi lebih kuat.

Strategi PQE3R merupakan pengadopsian dari strategi PQ4R. Sudarman (2009) yang menjelaskan bahwa strategi PQ4R merupakan strategi elaborasi. Strategi elaborasi ini adalah proses penambahan perincian sehingga informasi baru akan menjadi lebih bermakna. Strategi ini juga membantu pemindahan informasi baru dari memori jangka pendek ke memori jangka panjang melalui penciptaan gabungan dan hubungan antara informasi baru dengan apa yang telah diketahui. Strategi pembelajaran ini membuat suasana kelas menjadi

menyenangkan karena peserta didik dapat menemukan apa yang mereka cari, mengkritisi sesuatu yang belum jelas, dan mengemukakan pendapat tentang topik yang dibahas.

Syah (2007: 142) menjelaskan strategi ciptaan Thomas dan Robinson (1972) yaitu PQ4R singkatan dari *Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review*. Strategi PQ4R, pada hakikatnya merupakan penimbul pertanyaan dan tanya jawab yang dapat mendorong pembaca teks melakukan pengelohan materi secara lebih mendalam dan luas. Bertolak dari pemahaman di atas, peneliti ingin mengembangkan strategi ini di dalam pembelajaran fisika. Namun, strategi ini kurang cocok untuk diterapkan dalam pembelajaran fisika. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya fakta-fakta yang mendorong timbulnya konsep karena hanya menekankan pada proses pembacaan secara mendalam pada buku. Oleh sebab itu, peneliti memodifikasi strategi ini menjadi strategi PQE3R yang dapat diterapkan pada pembelajaran fisika. Strategi belajar ini bertujuan untuk memberikan alur dimana pembelajaran akan lebih bermakna. Strategi pembelajaran ini membuat peserta didik dapat membuktikan suatu konsep, memahaminya, mengemukakan pendapatnya terhadap topik yang di bahas. Suasana kelas menjadi hidup dan menyenangkan sehingga pembelajaran itu menjadi bermakna. Belajar bermakna adalah suatu proses mengaitkan informasi baru pada konsep - konsep yang relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang (Mulyati, 2005: 78). Pembelajaran fisika menjadi bermakna, bila peserta didik mampu memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan fisika menggunakan konsep-konsep yang dimilikinya.

PQE3R merupakan singkatan dari (*Preview, Question, Experiment, Reflect, Recite, Review*). Prosedur yang digunakan dalam strategi ini adalah sebagai berikut:

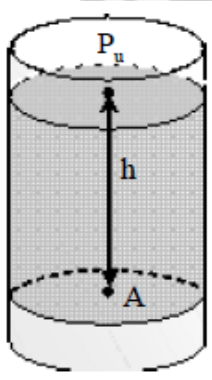
- (1) *Preview*. Mensurvai atau membaca materi yang di baca untuk memperoleh gagasan utama dari pengorganisasian materi dan topik serta subtopik.
- (2) *Question*. Membuat pertanyaan mengenai materi yang telah di baca (dengan merumuskan pertanyaan seperti apa, mengapa, kapan, dimana, siapa, dan bagaimana).
- (3) *Experiment*. Melaksanakan eksperimen dari materi yang telah ditentukan kelompok. Di dalam kegiatan ini peserta didik akan menemukan fakta dan kemudian dapat membuktikan suatu konsep.
- (4) *Reflect*. Memahami dan membuat kebermaknaan informasi yang telah disajikan dengan cara : (a) menghubungkan materi yang dieksperimenkan dengan pengetahuan yang telah dimiliki peserta didik; (b) mengaitkan subtopik-subtopik dengan konsep-konsep atau prinsip-prinsip utama; (c) memecahkan kontradiksi di dalam informasi yang disajikan; (d) memecahkan permasalahan dengan menggunakan data hasil eksperimen.
- (5) *Recite*. Menyampaikan hasil dari eksperimen dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan di dalam forum diskusi.
- (6) *Review*. Review secara aktif atas materi yang telah dipelajari, difokuskan pada pertanyaan yang telah diajukan dan membaca kembali materi yang mendukung jawaban atas pertanyaan tersebut.

Di tahapan strategi PQE3R di atas dapat mendukung kegiatan penginvestigasian terhadap suatu permasalahan. Di dalam pembelajaran fisika, strategi ini dapat memperkuat konsep fisika yang dimiliki peserta didik.

Jadi, beberapa tahapan yang ada di dalam strategi PQE3R sangat efektif untuk mendukung pelaksanaan model pembelajaran investigasi kelompok. Selain itu, strategi PQE3R ini dapat memperkuat daya ingat peserta didik. Dalam usaha pemecahan masalah yang berkaitan dengan konsep yang dimiliki, peserta didik tidak mengalami kesulitan.

2.8 Fluida Statis

2.8.1 Tekanan Hidrostatik



Gambar 2.1
Tekanan Hidrostatik
pada bejana

Untuk mengetahui tekanan hidrostatik, dapat dilihat pada Gambar 2.1. Sebuah bejana berisi air yang diam. Di titik A ada tekanan hidrostatik, sesuai definisinya, tekanan adalah besarnya gaya persatuan luas maka di titik A terasa ada tekanan karena ada gaya berat dari air di atasnya. Berarti tekanan hidrostatik di titik A dapat ditentukan sebagai berikut.

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

$$P_h = \frac{mg}{A} = \frac{\rho Vg}{A} = \rho g \frac{V}{A} = \rho gh$$

Keterangan :

P_h = tekanan hidrostatik (Pa)

ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)

h = kedalaman fluida (m)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

Pada Gambar 2.1 titik A itu dipengaruhi oleh dua tekanan yaitu tekanan hidrostatik dan tekanan udara, dan berlaku hubungan berikut.

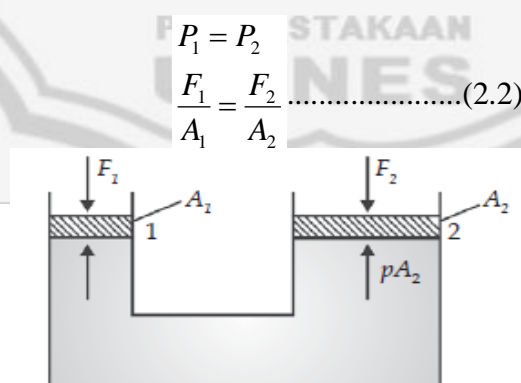
$$P_A = P_0 + P_h \dots\dots\dots(2.1)$$

Persamaan (2.1) dinamakan persamaan tekanan mutlak titik A.

Menurut rumus ini P_h hanya tergantung pada kedalaman, percepatan gravitasi dan massa jenis fluida tetapi tidak tergantung pada bentuk bejana. Jadi, setiap titik yang terletak pada kedalaman yang sama mempunyai tekanan hidrostatik yang sama. Pernyataan ini dikenal dengan nama hukum utama hidrostatik.

2.8.2 Hukum Pascal

Seorang ilmuwan dari Perancis, Blaise Pascal (1623-1662) telah menyumbangkan sifat fluida statis yang kemudian dikenal sebagai hukum Pascal. Bunyi hukum Pascal itu secara konsep dapat dijelaskan sebagai berikut: *“Jika suatu fluida diberikan tekanan pada suatu tempat tertutup maka tekanan itu akan diteruskan ke segala arah sama besar.”*

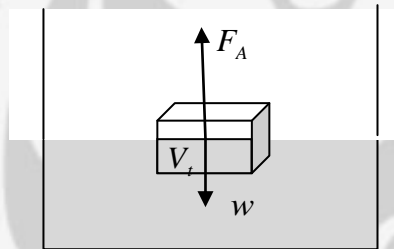


Gambar 2.2 Tekanan pada bejana berhubungan

Hukum pascal banyak dipakai dalam rem hidrolis, pompa hidrolis, dan dongkrak hidrolis.

2.8.3 Hukum Archimedes

Archimedes adalah seorang ilmuwan yang hidup sebelum masehi (287-212 SM). Archimedes telah menemukan adanya gaya tekan ke atas atau gaya apung yang terjadi pada benda yang berada dalam fluida. Pandangan Archimedes dapat dirumuskan sebagai berikut: “Jika benda dimasukkan dalam fluida maka benda akan merasakan gaya apung yang besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan”.



Gambar 2.3. benda di dalam air

Perhatikan Gambar 2.3, sebuah balok dimasukkan ke dalam air. Saat volume balok tercelup V_t , maka, fluida itu akan berpindah dengan volume juga V_t , berarti gaya tekan ke atas yang dirasakan balok sebesar:

$$F_A = W_{\text{zat cair yang pindah}}$$

$$F_A = m_{\text{air}}g$$

$$F_A = \rho_{\text{air}}gV_t \dots\dots\dots(2.3)$$

dengan : F_A = gaya tekan ke atas (N)

$$\rho_a = \text{massa jenis fluida air (kg/m}^3\text{)}$$

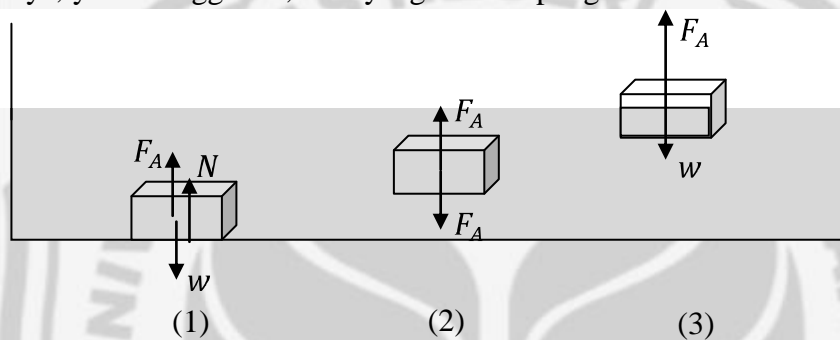
g = percepatan gravitasi (m/s^2)

V_i = volume fluida yang dipindahkan atau volume benda

tercelup

2.8.3.1 Kedudukan benda

Jika benda dimasukkan dalam fluida atau air, akan ada tiga kemungkinan keadaannya, yaitu: tenggelam, melayang dan terapung.



Gambar 2.4 Tiga keadaan di dalam air

(1) Benda tenggelam

Pada Gambar 2.4 bagian (1), volume benda tercelup secara keseluruhan sehingga volume zat cair yang dipindahkan sama dengan volume benda ($V_c = V_b$). Untuk benda yang tenggelam, gaya apung lebih kecil dari berat benda. Perumusannya dapat dilihat pada persamaan (2.4.1).

$$F_A < W_b \dots\dots\dots(2.4.1)$$

sehingga $\rho_c g V_c < \rho_b g V_b$

karena $V_c = V_b$, maka $\rho_c < \rho_b$. Jadi untuk kasus benda tenggelam secara umum massa jenis zat cair lebih kecil daripada massa jenis benda.

(2) Benda melayang

Pada Gambar 2.4 bagian (2), volume benda tercelup secara keseluruhan sehingga volume zat cair yang dipindahkan sama dengan volume benda ($V_c = V_b$). Untuk benda yang melayang, gaya apung sama dengan berat benda. Perumusannya dapat dilihat pada persamaan (2.4.2).

$$F_A = W_b \dots\dots\dots(2.4.2)$$

sehingga $\rho_c g V_c = \rho_b g V_b$
 karena $V_c = V_b$, maka $\rho_c = \rho_b$. Jadi untuk kasus benda melayang secara umum massa jenis zat cair sama dengan massa jenis benda.

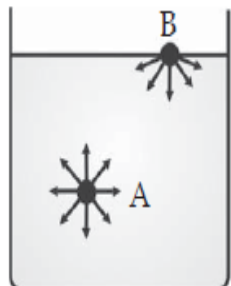
(3) Benda terapung

Pada Gambar 2.4 bagian (3), volume benda tercelup sebagian sehingga volume zat cair yang dipindahkan lebih kecil dari volume benda ($V_c < V_b$). Untuk benda yang terapung, gaya apung sama dengan berat benda. Perumusannya dapat dilihat pada persamaan (2.4.3).

$$F_A = W_b \dots\dots\dots(2.4.3)$$

sehingga $\rho_c g V_c = \rho_b g V_b$
 karena $V_c < V_b$, maka $\rho_c > \rho_b$. Jadi untuk kasus benda terapung secara umum, massa jenis zat cair lebih besar daripada massa jenis benda. Dalam dunia nyata, aplikasi dari hukum Archimedes, misalnya kapal laut, kapal selam, galangan kapal, balon udara dan hidrometer.

2.8.4 Tegangan Permukaan



Gambar 2.5. tegangan permukaan pada zat cair

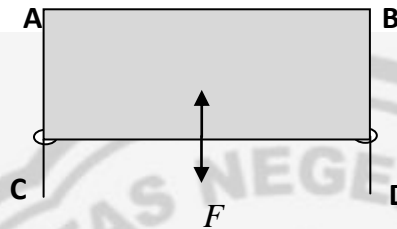
Tegangan permukaan suatu cairan berhubungan dengan garis gaya tegang yang dimiliki permukaan cairan tersebut. Gaya tegang ini berasal dari gaya tarik kohesi (gaya tarik antara molekul sejenis) molekul-molekul cairan.

Pada Gambar 2.5, molekul A (di dalam cairan) mengalami gaya kohesi dengan molekul-molekul di sekitarnya dari segala arah, sehingga molekul ini berada pada keseimbangan (resultan gaya nol). Namun, molekul B tidak demikian. Molekul ini hanya mengalami kohesi dari partikel di bawah dan disampingnya saja.

Resultan gaya kohesi pada molekul ini ke arah bawah (tidak nol). Resultan gaya ke bawah akan membuat permukaan cairan sekecil-kecilnya. Akibatnya, permukaan cairan menegang seperti selaput yang tipis. Keadaan ini dinamakan tegangan permukaan. Gejala-gejala yang berkaitan dengan tegangan permukaan, antara lain: air yang keluar dari pipet berupa tetesan berbentuk; silet yang diletakkan di permukaan air secara pelan dapat mengapung; serangga air dapat berjalan di permukaan air; dan terbentuknya buih dan gelembung air sabun.

Perlu memahami Gambar 2.6, untuk dapat menghitung tegangan permukaan. Dalam eksperimen, dapat membuatnya dengan sebuah kawat yang dibengkokkan menjadi huruf U. Kawat ini dihubungkan dengan kawat PQ yang mudah bergerak bebas panjangnya l . Susunan kawat ini kemudian dimasukkan ke dalam larutan sabun sehingga terbentuk suatu larutan tipis pada persegi panjang

ABQP. Lapisan sabun (selaput) atau gaya tegang permukaan akan menarik kawat PQ ke atas. Untuk mengimbangnya kita harus memberikan gaya ke arah bawah. Apabila F adalah gaya yang kita berikan ditambah berat kawat PQ maka dalam keadaan setimbang.



Gambar 2.6 lapisan sabun pada kawat

Tegangan permukaan (γ) didefinisikan sebagai gaya tegang permukaan persatuan panjang kawat. Karena selaput sabun mempunyai dua permukaan maka:

$$\gamma = \frac{\text{gaya tegang permukaan}}{2l} = \frac{F}{2l}$$

tegangan permukaan untuk selaput air atau zat cair lainnya yang mempunyai satu permukaan adalah:

$$\gamma = \frac{F}{l} \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan: F : gaya (N)

l : panjang permukaan (m)

γ : tegangan permukaan (N/m)

2.9 Kerangka Berpikir

Pembelajaran fisika di SMA Negeri 2 Pati menggunakan model pembelajaran kooperatif. Di dalam pelaksanaannya, pembelajaran ini masih berpusat pada guru yang mengakibatkan siswa cenderung kurang termotivasi

dalam belajar. Kondisi seperti ini menyebabkan hasil belajar peserta didik belum optimal. Salah satu alternatif untuk mengatasi kondisi tersebut, dengan penggunaan model pembelajaran investigasi kelompok menggunakan strategi PQE3R. Model pembelajaran ini dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik karena secara aktif mereka terlibat langsung dalam perumusan masalah, kegiatan kelompok untuk memecahkan permasalahan, dan pelaporan hasil kerja kelompok. Melalui aktivitas itu, peserta didik akan lebih memahami konsep sehingga hasil belajar yang dicapai meningkat.

2.10 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan teori yang ada maka hipotesis dari penelitian ini adalah:

Pemahaman konsep fisika peserta didik dengan penggunaan model pembelajaran investigasi kelompok menggunakan strategi PQE3R lebih baik daripada pemahaman konsep fisika peserta didik dengan penggunaan model pembelajaran kooperatif pada pokok bahasan fluida statis di SMA Negeri 2 Pati.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi Penelitian ini akan dilaksanakan di SMA Negeri 2 Pati Jalan Achmad Yani No. 4 Pati Kode Pos 59112. Waktu pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2011.

3.2 Populasi dan Sampel

3.2.1 Populasi

Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah peserta didik kelas XI IPA semester genap SMA Negeri 2 Pati tahun pelajaran 2010/2011 yang berjumlah 143 orang dan terbagi dalam 4 kelas yaitu XI IPA-4, XI IPA-5, XI IPA-6, dan XI IPA-7. Persebaran dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Persebaran Populasi Peserta Didik Kelas XI IPA

No.	Kelas	Jumlah Peserta didik
1.	XI IPA-4	36
2.	XI IPA-5	35
3.	XI IPA-6	36
4.	XI IPA-7	36

Populasi ini mempunyai kondisi awal yang relatif sama. Hal ini dapat dilihat dari uji homogenitas nilai rapor fisika semester gasal kelas XI IPA SMA Negeri 2 Pati seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Uji homogenitas nilai rapor fisika semester I kelas XI IPA

Kelas	Banyak Peserta didik	Rata-rata	Uji Homogenitas		
			χ^2 hitung	χ^2 tabel	Kriteria
XI IPA-4	36	70,89	6,8000	7,8147	Homogen
XI IPA-5	35	72,49			
XI IPA-6	36	67,50			
XI IPA-7	36	67,06			

Berdasarkan hasil uji homogenitas diperoleh $\chi^2_{hitung}(6,8000) < \chi^2_{tabel}(7,814)$ yang berarti bahwa keempat kelas tersebut mempunyai populasi yang homogen.

3.2.2 Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

Menurut Arikunto (2006: 131) yang dimaksud dengan sampel adalah sebagian/wakil populasi yang diteliti. Meskipun sampel hanya merupakan bagian dari populasi, kenyataan-kenyataan yang diperoleh dari sampel itu harus dapat menggambarkan dalam populasi. Sampel pada penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik *random sampling*. *Random Sampling* adalah teknik memilih sebuah sampel dari kelompok-kelompok unit yang kecil. Teknik ini memiliki kemungkinan tertinggi dalam menetapkan sampel yang representatif. Pada teknik ini, semua anggota dalam populasi mempunyai probabilitas atau kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi sampel (Sukardi, 2003 : 58). Hal ini dilakukan setelah memperhatikan ciri-ciri antara lain: (1) peserta didik mendapat materi yang sama;

(2) peserta didik diampu oleh guru yang sama dan yang menjadi obyek penelitian duduk pada tingkat kelas yang sama serta; (3) pembagian kelas tidak berdasarkan rangking. Sampel yang diambil dengan teknik ini yaitu satu kelas kontrol dan satu kelas eksperimen. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA – 6 sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA -7 sebagai kelas eksperimen.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel adalah objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Dalam penelitian ini, variabel yang digunakan yaitu:

- (1) Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran karena variabel ini bervariasi yang terdiri dari: model pembelajaran investigasi kelompok dan kooperatif.
- (2) Variabel terikat dalam penelitian ini adalah pemahaman konsep fisika peserta didik kelas XI IPA semester genap pada pokok bahasan fluida statis.

3.4 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimen yaitu dengan mengambil satu kelas sebagai kelas kontrol dan satu kelas yang lainnya sebagai kelas eksperimen. Baik subjek kelas eksperimen maupun subjek kelas kontrol ditentukan secara random. Hal ini dapat digambarkan seperti Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Desain penelitian

(R)	E	X ₁	Y ₁
(R)	K	X ₂	Y ₂

(Sukardi, 2003: 185)

Keterangan:

E : kelas eksperimen

K : kelas kontrol

X₁: implementasi model investigasi kelompok menggunakan strategi PQE3RX₂: implementasi model pembelajaran kooperatifY₁: *post test* kelas eksperimenY₂: *post test* kelas kontrol

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Tahap Awal

Pada tahap ini, dilakukan observasi awal untuk mendapatkan data awal peserta didik berupa daftar nama, nilai dan gambaran mengenai proses pembelajaran yang selama ini diterapkan serta persiapan perangkat yang dibutuhkan pada saat penelitian.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam persiapan yaitu:

- (1) Penyusunan perangkat pembelajaran berupa rencana pembelajaran dan bahan ajar. Perangkat pembelajaran yang digunakan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen berbeda.
- (2) Penyusunan kisi-kisi soal dilanjutkan dengan penyusunan soal-soal.

- (3) Uji coba soal untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran.

3.5.2 Tahap Inti

Pada tahap ini, proses pembelajaran dilakukan dengan penggunaan model pembelajaran investigasi kelompok menggunakan strategi PQE3R pada kelas eksperimen. Adapun, pada kelas kontrol dilakukan dengan penggunaan model pembelajaran kooperatif.

(1) Proses pembelajaran kelas Eksperimen

Pelaksanaan pembelajaran kelas eksperimen yaitu implementasi model pembelajaran investigasi kelompok. Pelaksanaan pembelajaran dilakukan dalam lima kali pertemuan dengan alokasi waktu 1x45 menit untuk setiap satu jam pelajaran. Pertemuan pertama digunakan untuk pembentukan kelompok yang heterogen beranggotakan 5 sampai 6 peserta didik dan memulai proses pembelajaran. Pertemuan berikutnya digunakan untuk proses pembelajaran. Pertemuan terakhir digunakan untuk *post test*.

Rincian pelaksanaan pembelajaran kelas eksperimen dapat di lihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Pelaksanaan pembelajaran kelas eksperimen

Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik
<i>Preview dan Question</i>	
1. Menyusun program pembelajaran dan strategi untuk menumbuhkan kemampuan pemahaman konsep	1. Semua peserta didik membaca materi untuk memperoleh gagasan utama dari pengorganisasian

fisika.

materi dan topik serta sub-topik.

Setiap peserta didik membuat pertanyaan tentang materi tersebut.

2. Guru membentuk kelompok yang heterogen beranggotakan 5 sampai 6 peserta didik. Selanjutnya, guru memberikan pengantar berupa apersepsi, motivasi, dan penjelasan pembelajaran investigasi kelompok.

2. Peserta didik mulai bergabung dengan tiap-tiap kelompok. Guru dan kelompok menentukan materi yang akan dipelajari dan mempersiapkan eksperimen. Setiap kelompok mengajukan satu pertanyaan saja dan pertanyaan itu saling ditukar dengan kelompok lain.

Experiment

3. Guru memberikan bimbingan kepada peserta didik jika dalam eksperimen mengalami kesulitan.

3. Peserta didik melakukan eksperimen.

Reflect

4. Guru memonitor peran setiap peserta didik dan membimbing dalam merumuskan konsep.

4. Masing-masing anggota kelompok berperan dalam merumuskan konsep sebagai hasil dari eksperimen dan berusaha mencari jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang telah di buat pada
-

tahap *question*.

Recite

5. Guru membimbing peserta didik untuk memikirkan penjelasan paling sederhana yang dapat menjelaskan contoh fenomena fisika yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari dan pertanyaan yang diajukan.
5. Saat presentasi, peserta didik mengemukakan gagasan intuitifnya contoh fenomena fisika yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari dan peserta didik diharapkan dapat menjawab pertanyaan yang diajukan pada tahap *question* ataupun secara langsung. Di akhir presentasi, penyaji menyampaikan kesimpulan dari materi yang mereka pelajari.

Review

6. Review dilakukan untuk meninjau keberhasilan strategi pembelajaran yang telah berlangsung dalam upaya mereduksi miskonsepsi yang muncul pada awal pembelajaran dan pemahaman konsep peserta didik.
6. Setelah melakukan diskusi, peserta didik diharapkan telah menguasai konsep fluida statis dengan benar.
7. Guru mengadakan *post tes*
7. Peserta didik mengerjakan *post tes*
-

(2) Proses Pembelajaran kelas Kontrol

Pelaksanaan pembelajaran kelas kontrol dengan penggunaan model pembelajaran kooperatif yang dilakukan di sekolah. Pelaksanaan pembelajaran dilakukan lima kali pertemuan dengan alokasi waktu sama dengan kelas eksperimen. Pertemuan pertama sampai dengan pertemuan keempat dilaksanakan proses pembelajaran. Pertemuan terakhir digunakan untuk *post test*. Rincian pelaksanaan pembelajaran kelas kontrol dapat di lihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Pelaksanaan pembelajaran kelas kontrol

Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik
1. Guru menyampaikan pokok-pokok materi yang harus dikuasai peserta didik.	1. Peserta didik menerima pokok-pokok materi yang harus dipelajari.
2. Guru menyampaikan tujuan yang harus dicapai peserta didik setelah proses pembelajaran.	2. Peserta didik menerima tujuan yang harus dicapai setelah proses pembelajaran.
3. Guru memberikan motivasi dan informasi kepada peserta didik.	3. Peserta didik berperan sebagai penerima pasif dari pengetahuan yang diberikan.
4. Pembelajaran dimulai dari hal-hal yang bersifat khusus. Penekanan pembelajaran pada keterampilan-keterampilan dasar. Proses pembelajaran tidak hanya terfokus	4. Peserta didik aktif mencatat penjelasan guru dan sesekali ada peserta didik yang menanyakan penjelasan dari guru yang belum dimengerti.

pada buku pelajaran. Guru juga mendemonstrasikan contoh-contoh peristiwa yang berkaitan dengan materi fluida statis.

- | | |
|--|--|
| <p>5. Guru menerapkan model pembelajaran kooperatif dengan menggunakan contoh-contoh peristiwa dan permasalahan serta latihan soal yang berkaitan dengan pokok bahasan yang dibahas.</p> <p>6. Penilaian mengacu pada benar salahnya peserta didik menjawab permasalahan yang dilontarkan guru.</p> <p>7. Guru mereview hasil belajar peserta didik.</p> | <p>5. Peserta didik secara berkelompok atau individu berusaha memecahkan permasalahan yang diberikan oleh guru dan peserta didik mengerjakan latihan - latihan soal yang bentuknya bervariasi.</p> <p>6. Peserta didik secara seksama dibimbing oleh guru dalam memecahkan permasalahan dan soal-soal. Peserta didik yang sudah benar dalam menjawab latihan-latihan soal diberikan pujian.</p> <p>7. Peserta didik menerima review dari guru dalam bentuk pertanyaan lisan guna memantapkan konsep yang</p> |
|--|--|
-

sudah dipelajari.

8. Guru mengadakan *post test* untuk menentukan keberhasilan peserta didik dalam pembelajaran.
8. Peserta didik mengerjakan *post test*
-

3.5.3 Tahap Akhir

Pada tahap ini, peserta didik diberi *post test* materi fluida statis untuk mengetahui sejauh mana kemampuan pemahaman konsep peserta didik. Setelah kegiatan itu, guru menganalisis data penelitian yang sudah diperoleh.

3.6 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data diantaranya: metode dokumentasi, metode tes, dan metode observasi. Metode-metode tersebut dijelaskan sebagai berikut:

3.6.1 Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah cara mencari data mengenai hal-hal yang berkaitan dengan subjek penelitian. Metode penelitian ini digunakan untuk mengetahui kondisi awal peserta didik meliputi daftar nama dan nilai rapor fisika peserta didik kelas XI IPA untuk semester gasal. Data nilai tersebut kemudian dianalisis dalam rangka menarik kesimpulan, dari analisis data tersebut dapat diketahui populasinya homogen atau tidak.

3.6.2 Metode Tes

Metode tes digunakan untuk mengukur pemahaman konsep fisika peserta didik. Bentuk tes ini adalah tes pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban. Tes diberikan sesudah perlakuan dalam bentuk *post test* baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Dalam penyusunan perangkat tes langkah-langkah yang ditempuh sebagai berikut:

- (1) Materi yang ditekankan dibatasi pada pokok bahasan fluida statis.
- (2) Menyusun jumlah soal uji coba sebanyak 50 butir soal objektif pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban. Pilihan soal objektif ini dengan pertimbangan sebagai berikut: (a) Dapat mewakili isi dan keluasan materi, (b) Dapat dinilai secara objektif oleh siapapun, dan (c) Kunci jawaban telah tersedia secara pasti sehingga mudah dikoreksi.

Sebelum tes digunakan untuk memperoleh data dari sampel sebagai objek penelitian terlebih dahulu diadakan uji coba tes pada kelas di luar kelas kontrol dan kelas eksperimen yang diasumsikan pernah mendapatkan materi pokok bahasan fluida statis.

3.6.3 Metode Observasi

Metode ini digunakan untuk memperoleh data nilai aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Kelas eksperimen yaitu kelompok yang diberi perlakuan dengan penggunaan model pembelajaran investigasi kelompok menggunakan strategi PQE3R dan kelas kontrol yaitu kelompok dengan penggunaan model pembelajaran kooperatif.

3.7 Analisis Instrumen

3.7.1 Validitas Instrumen

Menurut Sudijono (2006: 182), instrumen penelitian dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diukur. Untuk mengetahui validitas item soal menurut Sudijono (2006: 185), digunakan rumus korelasi biserial sebagai berikut:

$$r_{pbis} = \frac{Mp - Mt}{St} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

Mp : rata-rata skor peserta didik yang pada butir soal menjawab benar

Mt : rata-rata skor seluruh peserta didik

St : simpangan baku skor total

p : proporsi peserta didik

q : $1 - p$

$p = \frac{\text{banyaknya siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}}$

Selanjutnya nilai r hitung dibandingkan dengan nilai r dari tabel dengan taraf kepercayaan 95 %. Jika nilai r hitung lebih besar dari nilai r tabel, instrumen dikatakan valid (Sudijono, 2006: 190). Analisis validitas instrumen selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5. Dari hasil perhitungan, soal yang memenuhi kriteria valid dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Validitas Soal Uji Coba

No	Kriteria	No Soal	Jumlah	%
1.	Valid	1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,12, 13,14,15,16,17,18,19,20,22 24,25,26,28,29,31,32,36,37, 38,39,43,45,46,47,48,50	37	74%
2.	Tidak valid	8,21,23,27,30,33,34,35,40,41, 42,44,49	13	26%

3.7.2 Reliabilitas Instrumen

Untuk menguji reabilitas instrumen digunakan rumus Alpha (Sudijono, 2006: 253), sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{(k-1)} \right) \left(1 - \frac{M(k-M)}{kV_t} \right)$$

Keterangan : r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir soal

M = skor rata-rata

V_t = varians total

Selanjutnya nilai r_{11} dibandingkan dengan nilai r tabel(0,281) dengan taraf kepercayaan 95 %. Jika nilai $r_{11} \geq r$ tabel(0,281), instrumen dikatakan reliabel (Sudijono, 2006: 253). Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, reliabilitas soal dapat dilihat pada Lampiran 5. Pada Lampiran 5 didapatkan reliabilitas soal sebesar 0,7122 dengan melihat aturan penetapan reliabilitas instrumen yang telah diujicobakan ternyata soal tes reliabel. Hal ini menunjukkan bahwa soal ini dapat digunakan sebagai alat ukur dalam penelitian.

3.7.3 Tingkat Kesukaran

Untuk menguji tingkat kesukaran instrumen menurut Arikunto (2007: 208) digunakan rumus:

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

Keterangan:

IK = Indeks kesukaran

B = banyak peserta didik yang menjawab soal itu dengan betul

JS = jumlah seluruh peserta didik

Kriteria yang menunjukkan taraf kesukaran adalah:

$0,00 \leq P \leq 0,30$ maka dikategorikan soal sukar

$0,30 < P \leq 0,70$ maka dikategorikan soal sedang

$0,70 < P \leq 1,00$ maka dikategorikan soal mudah

Analisis tingkat kesukaran selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5. Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, soal yang memenuhi kriteria tingkat kesukaran dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

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

3.7.4 Daya Beda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan peserta didik kelompok atas dan kelompok bawah. Soal ini dikatakan baik apabila daya beda soal makin besar. Rumus yang digunakan untuk menguji daya beda menurut Arikunto (2007: 218) sebagai berikut:

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

Keterangan :

D = indeks diskriminasi

B_A = banyaknya peserta tes kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B = banyaknya peserta tes kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

J_A = jumlah peserta tes pada kelompok atas

J_B = jumlah peserta tes pada kelompok bawah

Daya pembeda diklasifikasikan sebagai berikut:

- (1) soal dengan $0,00 < DP \leq 0,20$ adalah soal jelek
- (2) soal dengan $0,20 < DP \leq 0,40$ adalah soal cukup
- (3) soal dengan $0,40 < DP \leq 0,70$ adalah soal baik
- (4) soal dengan $0,70 < DP \leq 1,00$ adalah soal baik sekali

Analisis daya beda soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5. Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, soal yang memenuhi yang kriteria daya beda dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Daya Beda Soal Uji Coba

No.	Kriteria	No Soal	Jumlah	%
1.	Baik	6,16,20,22,43,45	6	12
2.	cukup	1,2,4,5,7,9,10,11,12,13, 14,15,24,25,28,29,31,32, 36,37,38,39,42,46,47,50	26	52
3.	jelek	3,8,17,18,19,21,23,26,27, 30,33,34,35,40,41, 44,49	18	36

3.8 Analisis Data Awal

3.8.1 Uji Normalitas

Asumsi bahwa populasi berdistribusi normal membantu menyelesaikan persoalan dengan mudah dan lancar, yaitu untuk mengetahui data hasil penelitian dianalisis dengan memakai statistika parametrik atau nonparametrik. Jika populasi berdistribusi normal dan instrument terukur, dapat diselesaikan dengan statistika parametrik. Uji normalitas dapat menggunakan rumus chi kuadrat. Dalam perhitungan chi kuadrat diperlukan hipotesis statistik yaitu:

Langkah-langkah perhitungan menurut Sudjana (2005: 273) sebagai berikut:

- (1) Menentukan hipotesis H_0 : sampel berasal dari populasi berdistribusi normal
- (2) Menentukan hipotesis H_a : sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak normal
- (3) Menentukan kriteria penolakan H_0

Kriteria pengujian adalah: tolak H_0 jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha =$ taraf nyata untuk pengujian 5% dan derajat kebebasan $(dk) = (k - 1)$.

- (4) Menentukan χ^2 hitung

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

Keterangan : χ^2 = harga chi kuadrat hasil perhitungan

O_i = frekuensi hasil pengamatan

E_i = nilai yang diharapkan

3.8.2 Uji Homogenitas

Sebelum dilakukan penelitian, populasi haruslah dalam keadaan homogen, sehingga dalam pengambilan sampel dapat digunakan teknik *random sampling*. Data yang dipergunakan adalah data awal. Dari data tersebut kemudian dilakukan analisis. Pengujian tersebut adalah uji homogenitas varians yang bertujuan untuk menguji kesamaan k buah ($k \geq 2$) varians populasi berdistribusi normal.

Langkah-langkah perhitungan menurut Sudjana (2005: 263) seperti berikut:

- (1) Menentukan hipotesis H_0 : sampel berasal dari populasi yang homogen
- (2) Menentukan hipotesis H_a : sampel berasal dari populasi yang tidak homogen
- (3) Menghitung Varians gabungan

$$S^2 = \frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

Keterangan:

S^2 = Varians gabungan dari kelompok sampel

n = jumlah peserta didik

- (4) Menghitung Koefisien Bartlett

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

- (5) Menghitung χ^2 hitung

$$\chi^2 = Ln10\{B - \sum(n_i - 1)\}$$

- (6) Menentukan kriteria penolakan hipotesis Ho

Dengan taraf nyata $\alpha = 5\%$, kriteria pengujian tolak hipotesis Ho jika

$\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$, dimana $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ di dapat dari daftar distribusi chi kuadrat

dengan peluang $(1 - \alpha)$ dan derajat kebebasan $= (k - 1)$.

3.9 Analisis Data Akhir

3.9.1 Uji Normalitas

Untuk uji normalitas dapat digunakan rumus chi kuadrat. Dalam perhitungan chi kuadrat diperlukan hipotesis statistik yaitu:

Langkah-langkah perhitungan menurut Sudjana (2005: 273) sebagai berikut:

- (1) Menentukan hipotesis Ho: sampel berasal dari populasi berdistribusi normal
- (2) Menentukan hipotesis Ha: sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak normal
- (3) Menentukan kriteria penolakan Ho

Kriteria pengujian adalah: tolak Ho jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha =$ taraf

nyata untuk pengujian 5% dan derajat kebebasan $(dk) = (k - 1)$.

- (4) Menentukan χ^2 hitung

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

Keterangan : χ^2 = harga chi kuadrat hasil perhitungan

O_i = frekuensi hasil pengamatan

E_i = nilai yang diharapkan

3.9.2 Uji Kesamaan Varians

Pada penelitian ini untuk mengetahui sampel apakah populasi berasal dari varians sama besar disebut varians homogen, bila tidak dari varians yang sama disebut varians heterogen. Uji kesamaan varians digunakan untuk menentukan kehomogenan sampel yang diambil dengan teknik *random sampling*.

Langkah-langkah perhitungan menurut Sudjana (2005: 250) sebagai berikut:

- (1) Menentukan hipotesis H_0 : sampel berasal dari populasi yang mempunyai varians sama
- (2) Menentukan hipotesis H_a : sampel tidak berasal dari populasi yang mempunyai varians sama
- (3) Menentukan kriteria penolakan H_0

Kriteria pengujian adalah: tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{1/2\alpha}(v_1, v_2)$ dengan

$F_{1/2\alpha}(v_1, v_2)$ di dapat dari daftar distribusi F dengan peluang $1/2\alpha$,

sedangkan derajat kebebasan v_1 dan v_2 masing- masing sesuai dengan

derajat kebebasan pembilang dan penyebut, dimana $v_1 = n_1 - 1$ (derajat kebebasan pembilang), $v_2 = n_2 - 1$ (derajat kebebasan penyebut).

- (4) Menentukan F hitung

Rumus yang digunakan yaitu :

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

3.9.3 Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Uji ini digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Data yang digunakan nilai *post tes* kedua kelompok. Uji hipotesis ini menggunakan uji satu pihak kanan karena ingin mengetahui kelas eksperimen lebih baik atau tidak dibandingkan kelas kontrol. Uji hipotesis ini juga ditentukan dari hasil uji kesamaan dua varians, yaitu jika variansnya sama menurut Sudjana (2005: 239), rumus *t* tes yang digunakan adalah rumus :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \text{ dengan } S^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Kriteria pengujian adalah: terima hipotesis penelitian jika $t \text{ hitung} < t(n_1 + n_2 - 2)(1 - \alpha)$. Derajat kebebasan untuk daftar distribusi *t* ialah $(n_1 + n_2 - 2)$ dengan peluang $(1 - \alpha)$. Jika variansnya berbeda menurut Sudjana (2005: 243), rumus *t* tes yang digunakan yaitu :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Kriteria pengujian adalah: penolakan hipotesis penelitian jika $t \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$,

dengan $w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}$, $w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$, $t_1 = t_{(1-\alpha)(n_1-1)}$ dan $t_2 = t_{(1-\alpha)(n_2-1)}$. Peluang untuk

penggunaan daftar distribusi t ialah $(1-\alpha)$, sedangkan derajat kebebasannya

masing-masing $(n_1 - 1)$ dan $(n_2 - 1)$.

Keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata nilai post tes kelompok eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata nilai post tes kelompok kontrol

n_1 = banyaknya data sampel kelas eksperimen

n_2 = banyaknya data sampel kelas kontrol

S = varians gabungan

S_1^2 = varians nilai rata-rata post tes kelas eksperimen

S_2^2 = varians nilai rata-rata post tes kelas kontrol

Kriteria pengujian adalah: terima hipotesis penelitian jika t hitung $<$ t tabel dan tolak hipotesis penelitian jika t mempunyai harga-harga lain. Jika hipotesis penelitian ini diterima, hal ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep fisika peserta didik dengan penggunaan model pembelajaran investigasi kelompok menggunakan strategi PQE3R lebih baik daripada pemahaman konsep fisika peserta didik dengan penggunaan model pembelajaran kooperatif pada pokok bahasan fluida statis di SMA Negeri 2 Pati.

3.9.4. Analisis Tes Pemahaman Konsep

Analisis tes pemahaman konsep bertujuan untuk mengetahui penguasaan peserta didik terhadap materi pelajaran. Untuk mendapatkan nilai tes pemahaman konsep menurut Arikunto (2007: 236), digunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{Skor perolehan Siswa}}{\sum \text{Skor maksimal}}$$

Peserta didik yang mendapat nilai kurang dari 75 dinyatakan mengalami kesulitan belajar, sedangkan peserta didik yang mendapatkan nilai lebih dari atau sama dengan 75 dinyatakan tuntas belajar. Analisis tes pemahaman konsep selengkapnya dapat di lihat pada Lampiran 18. Untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep peserta didik, digunakan rumus distribusi prosentase sebagai berikut:

$$P = \frac{S}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P : prosentase pemahaman konsep

S : jumlah skor perolehan untuk setiap butir soal

N : jumlah skor total maksimum

3.9.5 Analisis Lembar Observasi

Data hasil observasi aktivitas merupakan data pendukung dalam penelitian ini. Data hasil observasi ini disajikan dalam bentuk tabel dengan tujuan untuk mempermudah dalam membaca data. Data dianalisis untuk mengetahui sejauh mana keterlaksanaan pembelajaran investigasi kelompok menggunakan

strategi PQE3R. Analisis lembar observasi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 10. Untuk mengetahui tingkat keaktifan peserta didik, digunakan rumus distribusi prosentase sebagai berikut:

$$\text{Persentase Skor Rata – rata} = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maks}} \times 100\%$$

Peserta didik yang mendapat nilai kurang dari 75% dinyatakan mengalami kesulitan belajar, sedangkan peserta didik yang mendapatkan nilai lebih dari atau sama dengan 85% dinyatakan tuntas belajar.

3.9.6 Indikator Keberhasilan

Adapun indikator keberhasilan yang menyatakan pemahaman konsep fisika peserta didik dengan penggunaan model pembelajaran investigasi kelompok menggunakan strategi PQE3R lebih baik daripada penggunaan model pembelajaran kooperatif adalah:

- (1) Ketuntasan pemahaman konsep dinyatakan jika prosentase peserta didik yang tuntas belajar atau yang mendapatkan nilai $\geq 75\%$ berjumlah $\geq 85\%$ dari seluruh peserta didik di kelas.
- (2) Nilai rata-rata *post test* kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelompok kontrol.

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Pati pada tanggal 28 Februari sampai dengan 10 Maret 2011. Populasi yang diambil dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA semester genap SMA Negeri 2 Pati tahun pelajaran 2010/2011 yang berjumlah 143 orang dan terbagi dalam 4 kelas yaitu XI IPA-4, XI IPA-5, XI IPA-6, dan XI IPA-7. Penentuan sampel dilakukan dengan teknik *random sampling* sehingga anggota dalam populasi mempunyai probabilitas atau kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi sampel (Sukardi, 2003: 58). Hal ini dilakukan setelah memperhatikan ciri-ciri antara lain: (1) peserta didik mendapat materi yang sama, (2) peserta didik diampu oleh guru yang sama dan yang menjadi obyek penelitian duduk pada tingkat kelas yang sama serta, dan (3) pembagian kelas tidak berdasarkan rangking. Jika berdasarkan analisis data menunjukkan populasi homogen, pengambilan sampel dapat dilakukan secara acak. Sampel yang diambil terdiri dari dua kelas. Satu kelas ditetapkan menjadi kelas kontrol dan satu kelas yang lain ditetapkan menjadi kelas eksperimen. Pada kelas kontrol diberi perlakuan pembelajaran kooperatif, sedangkan kelas eksperimen diberi perlakuan pembelajaran investigasi kelompok menggunakan strategi PQE3R.

4.1.1 Analisis Data Awal

Sebelum kelas sampel diberi perlakuan, kelas sampel harus dianalisis dahulu untuk mengetahui homogen atau tidaknya varians dari populasi. Jika varians homogen, kelas sampel mempunyai keadaan awal yang sama yaitu pengetahuan awal yang sama. Data awal yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai rapor fisika peserta didik kelas XI IPA semester gasal tahun pelajaran 2010/2011 (terdapat pada Lampiran 15).

4.1.1.1 Uji Normalitas

Analisis data awal yang pertama kali dilakukan adalah menguji populasi berdistribusi normal atau tidak. Jika data tersebut berdistribusi normal, uji selanjutnya menggunakan statistik parametrik. Hasil uji normalitas data awal pada taraf signifikansi 5 % dengan derajat kebebasan $(dk) = (k-1)$ disajikan pada Lampiran 16. Populasi tidak berdistribusi normal jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}(9,4877)$. Data hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil uji normalitas data awal

Kelas	χ^2 hitung	Kriteria
XI IPA-4	5,4409	Normal
XI IPA-5	4,3422	Normal
XI IPA-6	5,755	Normal
XI IPA-7	4,1134	Normal

Berdasarkan Tabel 4.1, nilai χ^2_{hitung} yang diperoleh kurang dari $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}(9,4877)$. Hal ini berarti populasi berdistribusi normal.

4.1.1.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan suatu uji yang digunakan untuk mengetahui seragam atau tidaknya varians sampel. Di dalam menggunakan uji ini, sampel yang diambil berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Data yang digunakan adalah data awal (terdapat pada Lampiran 15). Analisis data awal dengan menggunakan uji homogenitas selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 17. Hasil uji homogenitas data awal diperoleh nilai $\chi^2_{hitung}(6,800) < \chi^2_{tabel}(7,8147)$. Hal ini berarti populasi mempunyai varians yang tidak berbeda atau homogen.

4.1.2 Analisis Data Akhir

Kedua kelas sampel akan dievaluasi setelah kelas kontrol mendapatkan pembelajaran kooperatif dan kelas eksperimen mendapat pembelajaran investigasi kelompok dengan menggunakan strategi PQE3R. Evaluasi yang dilakukan pada kedua kelas berupa *post test*. Tes ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman konsep peserta didik pada materi fluida statis. Hasil pemahaman konsep merupakan data akhir di dalam penelitian ini dan dapat dilihat pada Lampiran 18.

4.1.2.1 Uji Normalitas

Data akhir digunakan untuk diuji normalitasnya. Jika data berdistribusi normal, uji selanjutnya menggunakan statistik parametrik. Analisis data akhir dengan menggunakan uji normalitas selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 18 dan 19. Hasil analisis uji normalitas data akhir peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Sumber Variasi	Nilai <i>Post-tes</i>	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
X^2_{hitung}	4,12	4,62
X^2_{tabel}	11,07	11,07
Kriteria	Data berdistribusi normal	Data berdistribusi normal

Dapat dilihat pada Tabel 4.2 diperoleh nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Hal ini berarti data tersebut berdistribusi normal.

4.1.2.2 Uji Kesamaan Varians Data Akhir

Uji kesamaan varians data akhir digunakan untuk mengetahui berbeda atau tidak varians yang dimiliki antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Uji kesamaan data akhir juga digunakan untuk menentukan jenis uji t pada analisis data akhir selanjutnya. Analisis data akhir dengan menggunakan uji kesamaan varians selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 21. Hasil uji kesamaan varians data akhir dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Uji Kesamaan Varians Data Akhir

Kelas	Varians	dk	F_{hitung}	F_{tabel}	Kriteria
Eksperimen	51,4286	35	1,86	1,96	Tidak berbeda
Kontrol	95,873	35			

Berdasarkan Tabel 4.3, nilai F_{hitung} yang diperoleh ternyata kurang dari F_{tabel} dengan dk (35:35). Hal ini berarti bahwa kedua kelas mempunyai varians yang tidak berbeda atau sama.

4.1.2.3 Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata yang digunakan adalah uji t pihak kanan. Uji t pihak kanan digunakan untuk mengetahui baik atau tidaknya hasil pemahaman konsep peserta didik pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Analisis data akhir dengan menggunakan uji kesamaan dua rata-rata selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 22. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel.4.4 Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata Uji Pihak Kanan Antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Rata-rata	dk	t_{hitung}	t_{tabel}	Kriteria
Eksperimen	78,33	70	2,197	1,67	Berbeda
Kontrol	73,89				

Pada Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa pada taraf 5% nilai $t_{hitung} = 2,197$ dan $t_{tabel} = 1,67$. Karena nilai t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} , hipotesis dalam penelitian ini diterima. Hal ini menyatakan bahwa hasil pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen lebih baik dari hasil pemahaman konsep peserta didik kelas kontrol.

4.1.2.4 Analisis Tes Pemahaman Konsep

Analisis tes pemahaman konsep bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman konsep peserta didik terhadap materi fluida statis. Peserta didik yang mendapatkan nilai lebih dari atau sama dengan 75 dinyatakan tuntas belajar. Untuk dapat dinyatakan tuntas secara klasikal, jumlah peserta didik yang tuntas belajar lebih dari atau sama dengan 85 %. Hasil tes pemahaman konsep diperoleh

melalui data *post test*. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.5. Analisis tes pemahaman konsep selengkapnya disajikan pada Lampiran 18.

Tabel 4.5 Hasil Tes Pemahaman Konsep

Kelompok	Nilai rata-rata	Jumlah peserta didik yang tuntas(%)
Eksperimen	78,33	86,11
Kontrol	73,89	58,33

Pada Tabel 4.5 dapat dilihat perolehan nilai rata-rata tes pemahaman konsep peserta didik dan jumlah peserta didik yang tuntas pada kelas eksperimen dan kontrol. Pada kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan klasikal dengan nilai rata-rata 78,33 dan jumlah peserta didik yang tuntas sebesar 86,11%. Pada kelas kontrol tidak mencapai ketuntasan klasikal karena nilai rata-ratanya sebesar 73,89 dan jumlah peserta didik yang tuntas sebesar 58,33%.

4.1.2.5 Analisis Lembar Observasi

Aktivitas peserta didik di dalam penelitian ini diperoleh melalui lembar observasi. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.6. Analisis lembar observasi selengkapnya disajikan pada Lampiran 10.

Tabel 4.6 Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik Oleh Observer 1

Aktivitas	Nilai	
	Kelas Eksperimen (%)	Kelas Kontrol (%)
Kerjasama	90,28	80,56
Mengajukan pertanyaan	87,5	85,42
Menjawab pertanyaan	83,33	70,83
Menyampaikan pendapat	76,39	76,39
Menghargai pendapat teman	73,61	73,61
Rata-rata	82,22	77,36
Kriteria	sangat baik	Baik
jumlah peserta didik yang mendapat nilai ≥ 75	91,7	75

Tabel 4.7 Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik Oleh Observer 2

Aktivitas	Nilai	
	Kelas Eksperimen (%)	Kelas Kontrol (%)
Kerjasama	89,58	80,56
Mengajukan pertanyaan	86,11	84,03
Menjawab pertanyaan	83,33	70,14
Menyampaikan pendapat	74,31	75,00
Menghargai pendapat teman	72,22	73,61
Rata-rata	81,11	76,67
Kriteria	sangat baik	baik
jumlah peserta didik yang mendapat nilai ≥ 75	88,89	72,2

Pada Tabel 4.6 dan 4.7 dapat dilihat nilai rata-rata aktivitas peserta didik. Apabila ditinjau dari ketuntasan klasikal, kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan karena nilai rata-ratanya lebih dari 75 dan jumlah peserta didik yang tuntas lebih dari 85%. Data yang diperoleh dari observer 1 diantaranya adalah nilai rata-rata pada kelas eksperimen yaitu 82,22 dan jumlah peserta didik yang tuntas 91,7%. Adapun, data yang diperoleh dari observer 2 diantaranya adalah nilai rata-rata pada kelas eksperimen yaitu 81,11 dan jumlah peserta didik yang tuntas 88,89%. Pada kelas kontrol tidak mencapai ketuntasan klasikal karena jumlah peserta didik yang tuntas kurang dari 85%, walaupun nilai rata-ratanya lebih dari 75. Data yang diperoleh dari observer 1 diantaranya adalah nilai rata-rata pada kelas kontrol yaitu 77,36 dan jumlah peserta didik yang tuntas 75%. Adapun, data yang diperoleh dari observer 2 diantaranya adalah nilai rata-rata pada kelas kontrol yaitu 76,67 dan jumlah peserta didik yang tuntas 72,2%.

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data awal dengan menggunakan uji normalitas yang terdapat pada Tabel 4.1, tampak bahwa populasi berdistribusi normal. Selain menganalisis data awal menggunakan uji normalitas, data awal juga dianalisis menggunakan uji homogenitas. Dari hasil uji homogenitas (terdapat pada Lampiran 17), diperoleh bahwa populasi mempunyai varians yang tidak berbeda atau homogen. Hal ini menunjukkan bahwa sampel yang diambil mempunyai keadaan awal yang sama, yaitu pengetahuan awal yang sama. Setelah dilakukan pengambilan sampel dengan teknik *random sampling*, ditetapkan dua kelas yang dijadikan sampel, yaitu kelas XI IPA-7 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA-6 sebagai kelas kontrol. Pada kelas eksperimen akan diberi perlakuan berupa pembelajaran investigasi kelompok menggunakan strategi PQE3R, sedangkan kelas kontrol akan diberi perlakuan pembelajaran kooperatif.

Kegiatan yang dilakukan pada pertemuan pertama di kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah memberikan pembelajaran yang berbeda. Pada awal pembelajaran di kelas eksperimen, guru menjelaskan secara garis besar tentang pembelajaran investigasi kelompok dengan menggunakan strategi PQE3R. Setelah melakukan kegiatan itu, guru membentuk kelompok yang heterogen, setiap kelompok terdiri dari 6 anggota. Kegiatan guru selanjutnya memberikan pengantar berupa contoh pengalaman yang dialami pada kehidupan sehari-hari peserta didik yang berkaitan dengan materi fluida statis. Hal ini bertujuan untuk membangkitkan motivasi peserta didik.

Di kegiatan inti pembelajaran ini, kegiatan dimulai dengan perumusan masalah yang berkaitan dengan pokok bahasan fluida statis. Perumusan masalah ini dilakukan peserta didik melalui kegiatan membaca dan membuat pertanyaan serta berdiskusi di masing-masing kelompok. Melalui kegiatan ini, peserta didik dapat menemukan suatu permasalahan yang diungkapkan dalam bentuk pertanyaan. Setelah melakukan kegiatan itu, setiap kelompok saling tukar menukar pertanyaan. Untuk membantu peserta didik menemukan konsep, guru menyediakan LKS. Peserta didik dapat melaksanakan eksperimen berdasarkan LKS panduan. LKS ini juga digunakan sebagai bahan diskusi kelompok. Setelah melaksanakan eksperimen, peserta didik berdiskusi dalam mengerjakan soal yang ada pada LKS. Di dalam kegiatan ini juga peserta didik dapat menghubungkan antara hasil eksperimen dengan permasalahan yang dihadapi. Jika peserta didik tidak dapat memecahkan permasalahan yang dihadapi, permasalahan itu akan dibahas pada diskusi kelas. Di akhir kegiatan dilakukan diskusi kelas, setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok. Selama proses pembelajaran, agar peserta didik tidak mengalami miskonsepsi, guru membantu mengarahkan peserta didik bila ditemukan kesalahan pemahaman. Dalam hal ini, guru harus memiliki kemampuan menyamakan konsepsi peserta didik dengan para fisikawan berkaitan tentang pokok bahasan fluida statis (Berg, 1990: 10). Setelah kegiatan diskusi, guru mereview kembali tentang materi yang telah dibahas guna memperkuat konsep yang telah dimiliki peserta didik.

Perlakuan yang diberikan kepada kelas kontrol berupa pembelajaran kooperatif. Guru memegang peranan yang sangat penting dalam pembelajaran ini.

Semua kegiatan pembelajaran diharapkan berpusat pada peserta didik. Pada awal pembelajaran guru memberikan gambaran umum tentang materi fluida statis yang harus dikuasai dan peserta didik akan memperdalam materi dalam pembelajaran kelompok. Pada tahap ini, guru menggunakan metode ceramah, tanya jawab, dan demonstrasi. Pada kegiatan diskusi kelompok, peserta didik didorong untuk melakukan tukar menukar informasi dan pendapat, mendiskusikan permasalahan secara bersama-sama. Di akhir pembelajaran, guru memberikan evaluasi berupa soal-soal latihan.

Kedua pembelajaran yang digunakan di dalam penelitian ini berlandaskan pada teori konstruktivisme. Pada teori ini membiasakan peserta didik bertindak seperti ilmuwan (Pidarta, 2007: 218). Mereka mencari sendiri ilmu itu dengan cara menganalisis fakta-fakta yang ada, kemudian mensintesis, lalu mengambil simpulan. Dengan peserta didik berperan sebagai ilmuwan, pembelajaran akan menjadi lebih bermakna. Belajar bermakna adalah suatu proses mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep yang relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang (Mulyati, 2005: 78). Pembelajaran fisika menjadi bermakna, bila peserta didik mampu memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan fisika menggunakan konsep-konsep yang dimilikinya. Selama melakukan aktivitas, peserta didik selalu melibatkan temannya dalam mempelajari sesuatu. Melalui interaksi antarpeserta didik akan membuka kesempatan bagi mereka mengevaluasi dan memperbaiki pemahaman. Berdasarkan hasil penelitian Santyasa (2006), peserta didik lebih mudah mengkonstruksi pemahaman dan kemampuan pemecahan masalah jika mereka melakukan *sharing* dalam belajar.

Di akhir penelitian, pada kelas eksperimen dan kontrol diadakan *post test*. Tes itu digunakan untuk mengukur sejauh mana kemampuan pemahaman konsep peserta didik. Dengan melihat hasil analisis *post test*, hasil pemahaman konsep peserta didik dengan penggunaan model pembelajaran investigasi kelompok menggunakan strategi PQE3R lebih baik daripada penggunaan model pembelajaran kooperatif. Hal ini terjadi karena adanya variasi pembelajaran yang telah dilakukan yaitu menggunakan pembelajaran investigasi kelompok. Di dalam pembelajaran investigasi kelompok dengan menggunakan strategi PQE3R, pembelajaran terpusat pada peserta didik sehingga membuat peserta didik menjadi aktif. Dengan melibatkan peserta didik secara aktif dalam perumusan masalah, kegiatan kelompok untuk memecahkan permasalahan, dan melaporkan hasil kerja kelompok, hal ini membuat pembelajaran lebih bervariasi. Di dalam pembelajaran ini juga, peserta didik dapat membuktikan suatu konsep, memahaminya, dan mengemukakan pendapatnya terhadap materi yang sedang dibahas. Melalui kegiatan itu, peserta didik dapat mengembangkan ide, kemampuan intelektual, dan mempercepat pemecahan permasalahan dengan sehingga pemahaman konsep peserta didik dalam pokok bahasan fluida statis menjadi lebih baik.

Apabila ditinjau dari kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, tampak keduanya menyediakan fasilitas untuk pencapaian *learning to know*, *learning to do*, *learning to be*, dan *learning to life together*. Pada pembelajaran di kelas eksperimen proporsi *learning to know*, *learning to do*, dan *learning to be* lebih banyak daripada pembelajaran di kelas kontrol. Adapun,

pembelajaran kooperatif di kelas kontrol lebih menoleransi pada penyampaian pengetahuan oleh guru di awal pembelajaran. Hal ini akan mempengaruhi persepsi peserta didik, bahwa belajar tidak sepenuhnya menjadi tanggung jawab mereka, tetapi sebagian tanggung jawab guru. Persepsi ini akan mempengaruhi berkurangnya upaya peserta didik untuk *doing* dan *knowing* sehingga peserta didik kurang termotivasi dalam mempelajari lebih lanjut mengenai suatu konsep fisika. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kooperatif di kelas kontrol memberikan peluang yang sedikit untuk terjadinya belajar bermakna dibandingkan pembelajaran investigasi kelompok di kelas eksperimen.

Berdasarkan hasil penelitian Hobri dan Susanto (2006) dan Santyasa (2006), menyatakan dengan menggunakan model pembelajaran investigasi kelompok pemahaman konsep peserta didik menjadi lebih baik dan meningkat. Hal ini juga tidak menyimpang dari hasil penelitian yang menyatakan pemahaman konsep peserta didik dengan penggunaan model pembelajaran investigasi kelompok menggunakan strategi PQE3R lebih baik daripada penggunaan model pembelajaran kooperatif.

Apabila ditinjau dari ketuntasan belajar klasikal yang terlihat pada Tabel 4.5, pada kelas eksperimen nilai rata-rata tes pemahaman konsep mencapai lebih dari 75 dan jumlah peserta didik yang tuntas lebih dari 85%. Hal ini berarti kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan klasikal. Adapun, pada kelas kontrol nilai rata-rata yang diperoleh kurang dari 75 dan jumlah peserta yang tuntas hanya sebesar 58,33%. Hal ini berarti kelas kontrol belum mencapai ketuntasan klasikal. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran pada kelas eksperimen

menghasilkan ketuntasan klasikal yang lebih baik daripada pembelajaran di kelas kontrol dalam pencapaian pemahaman konsep.

Pada analisis nilai aktivitas belajar peserta didik yang dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan 4.7, jika dilihat dari ketuntasan klasikal, kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan klasikal. Nilai rata-rata yang diperoleh di kelas eksperimen lebih dari 75 dan jumlah peserta yang tuntas sebesar 91,7%. Pada kelas kontrol jumlah peserta didik yang tuntas di kelas kontrol kurang dari 85% yaitu 75% , meskipun nilai rata-rata di kelas kontrol lebih dari 75. Hal ini berarti kelas kontrol belum mencapai ketuntasan klasikal. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran di kelas eksperimen menghasilkan ketuntasan klasikal yang lebih baik daripada pembelajaran di kelas kontrol dalam pencapaian aktivitas belajar.

Hal ini terjadi karena pembelajaran investigasi kelompok dengan menggunakan strategi PQE3R melibatkan peserta didik secara aktif. Pada pembelajaran ini, peserta didik terlibat langsung dalam perumusan masalah dan kegiatan kelompok untuk memecahkan permasalahan, serta melaporkan hasil kerja kelompok, sehingga aktivitas kelas berpusat pada peserta didik. Menurut Sanjaya (2006: 135), aktivitas peserta didik timbul dari dorongan atau motivasi. Dalam buku *Proses Belajar Mengajar*, Hamalik (2001: 213) menjelaskan pelaksanaan teknik pengajaran, dimana guru dapat memberikan motivasi berupa pengenalan pengalaman yang dialami peserta didik dalam kehidupan sehari-hari. Pada awal pembelajaran di kelas eksperimen, guru memberi contoh-contoh pengalaman peserta didik yang pernah dialami yang berkaitan dengan materi fluida statis. Dengan adanya motivasi di awal pembelajaran, peserta didik akan

lebih tertarik dalam mengikuti proses pembelajaran sehingga peserta didik menjadi lebih aktif. Motivasi belajar peserta didik di kelas eksperimen juga diperoleh melalui kemampuan mengembangkan ide, intelektual, dan mempercepat pemecahan permasalahan dengan suasana yang demokratis di dalam pembelajaran.

Hal ini juga didukung dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Phil Seok Oh dan Myeong-kyeong Shin (2005); Ivy Geok Chin Tan, Shlomo Sharan, dan Christine Kim Eng Lee (2007); dan juga Zingaro (2008) yang menyatakan bahwa model pembelajaran investigasi berhasil dalam meningkatkan motivasi dan prestasi peserta didik dalam belajar. Dengan motivasi yang meningkat, aktivitas belajar peserta didik juga akan meningkat.

Di dalam proses pembelajaran fisika, kegiatan yang terpenting adalah pemahaman konsep pada diri peserta didik sehingga dengan menggunakan konsep tersebut mereka dapat memecahkan suatu permasalahan. Berdasarkan penjelasan di atas, pembelajaran harus didesain untuk membelajarkan peserta didik supaya mereka dapat lebih mudah memahami suatu konsep fisika. Supaya suatu konsep fisika lebih mudah dipahami, proses pembelajaran harus ditekankan pada aktivitas peserta didik. Menurut Hamalik (2001: 172), dengan aktivitas di dalam pembelajaran, peserta didik akan memperoleh pengetahuan dan pemahaman tentang apa yang mereka pelajari. Untuk membuat peserta didik aktif dalam pembelajaran, diperlukan suatu motivasi dari luar maupun diri peserta didik.

Di dalam pembelajaran, guru harus mampu membangkitkan motivasi peserta didik. Pada awal pembelajaran, guru dapat memberi contoh-contoh

pengalaman peserta didik yang pernah dialami yang berkaitan dengan materi fluida statis. Hal ini akan membangkitkan motivasi belajar sehingga peserta didik akan lebih tertarik dalam mengikuti proses pembelajaran. Motivasi belajar peserta didik pada pembelajaran investigasi kelompok juga diperoleh melalui aktivitas yang terpusat pada peserta didik. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Hamalik (2001: 164), jika peserta didik diberi kesempatan menemukan masalah sendiri dan memecahkannya sendiri, hal ini akan mengembangkan motivasi dan disiplin lebih yang baik. Aktivitas-aktivitas di dalam pembelajaran investigasi kelompok yang menggunakan strategi PQE3R akan membuat peserta didik dapat mengembangkan ide, intelektual, dan mempercepat pemecahan permasalahan dengan suasana yang demokratis di dalam pembelajaran.

Pembelajaran investigasi kelompok dengan menggunakan strategi PQE3R di dalam penelitian ini memiliki kelebihan dan kendala.

Kelebihan pembelajaran ini sebagai berikut:

- (1) Peserta didik dapat memunculkan permasalahan pada awal pembelajaran
- (2) Mengupayakan adanya kerja sama antar peserta didik dalam sebuah kelompok dalam menginvestigasi suatu permasalahan
- (3) Interaksi selama pembelajaran berlangsung dapat meningkatkan motivasi dan memberikan rangsangan untuk berpikir.
- (4) Melalui pembelajaran ini dapat mengembangkan kemampuan peserta didik untuk menguji ide dan pemahamannya sendiri, menerima umpan balik. Peserta didik dapat berpraktik memecahkan masalah tanpa takut membuat

kesalahan, karena keputusan yang dibuat adalah tanggung jawab kelompoknya.

- (5) Melalui kegiatan-kegiatan yang terpusat pada peserta didik, pemahaman konsep yang diperoleh peserta didik akan menjadi lebih baik

Kendala pelaksanaan pembelajaran ini sebagai berikut:

- (1) Pelaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran investigasi kelompok membutuhkan waktu yang lama karena pembelajaran ini memiliki tahapan-tahapan yang cukup banyak
- (2) Untuk peserta didik yang memiliki kelebihan, mereka akan merasa terhambat oleh peserta didik yang dianggap kurang memiliki kemampuan. Akibatnya, akan mengganggu kerja sama dalam kelompok.
- (3) Peserta didik yang belum terbiasa akan mengalami kesulitan karena tahapan-tahapan pembelajaran yang harus dilalui cukup banyak.

Dengan mempertimbangkan kelebihan dan kendala, pembelajaran investigasi kelompok ini dapat dijadikan alternatif pembelajaran baru bagi guru. Melalui pembelajaran ini, guru dapat membantu peserta didik lebih memahami konsep fisika dan mencapai ketuntasan belajarnya. Dari hasil penelitian ini juga telah membuktikan bahwa pemahaman konsep peserta didik dengan penggunaan model pembelajaran investigasi kelompok lebih baik daripada penggunaan model pembelajaran kooperatif.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik simpulan bahwa pemahaman konsep fisika peserta didik dengan penggunaan model pembelajaran investigasi kelompok menggunakan strategi PQE3R lebih baik daripada penggunaan model pembelajaran kooperatif.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang dikemukakan di atas, untuk memperoleh hasil yang lebih baik dalam penelitian serupa perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- (1) Di dalam penelitian ini hanya dilaksanakan pada pokok bahasan fluida statis. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengembangan pelaksanaan pengajaran dengan model investigasi kelompok untuk pokok bahasan yang lain.
- (2) Karena pembelajaran investigasi kelompok dengan menggunakan strategi PQE3R membutuhkan waktu yang relatif lama, hendaknya peneliti harus mampu mengatur waktu sehingga pembelajaran akan menjadi efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Sudijono, A. 2006. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Grafindo Persada.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedure Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- _____. 2007. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (edisi revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Berg, V. D. 1990. *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga: UKSW.
- Hamalik, O. 2001. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hobri & Susanto. 2006. *Penerapan Pendekatan Kooperatif Learning Model Group Investigation Untuk Meningkatkan Pemahaman Peserta didik Kelas III SLTPN 8 Jember Tentang Volume Tabung*. Jurnal Pendidikan Dasar, 7(2):74-83. Tersedia di [www.unesa.ac.id/jurnal/Penerapan Pendekatan Cooperative Learning Model Group Investigation Untuk Meningkatkan Pemahaman Pesera didik.pdf](http://www.unesa.ac.id/jurnal/Penerapan_Pendekatan_Cooperative_Learning_Model_Group_Investigation_Untuk_Meningkatkan_Pemahaman_Pesera_didik.pdf) [diakses 18-02-2011]
- Khoridah. 2007. *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif dengan Pendekatan Struktural Numberel Heads Together terhadap Pemahaman Konsep Fisika Pada Pokok Bahasan Getaran dan Gelombang di Kelas VII Semester I SMP Muhammadiyah 01 Weleri Tahun Pelajaran 2005/2006*. Skripsi.Unnes.
- Mulyati. 2005. *Psikologi Belajar*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Nasir, M. dkk. 2007. *Penerapan Strategi Belajar Investigasi Kelompok Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Fisika Peserta didik Kelas X SMAN 1 Tambang Kampar*. Jurnal Geliga Sains, 1(1):15. Tersedia di [jurnal.pdii.lipi.go.id/ admin/jurnal/1107914.pdf](http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/1107914.pdf). [diakses 19-03-2011]
- Oh, P.S., & M. K. Shin. 2005. *Students Reflections on Implementation Of Group Investigation in Korea Secondary Science Classroom*. *Research International Journal of Science & Mathematic Education Vol.3*. Jurnal of Physics Teacher Education Online. 3 (3). 3-10. Tersedia di [http// www.phy.ilstu.edu](http://www.phy.ilstu.edu). [diakses 18-01-2011].
- Pidarta, M. 2007. *Landasan Kependidikan Stimulus Ilmu Pendidikan Bercorak Indonesia*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Purwodarminto. 1976. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Depdikbud.

- Sanjaya, W. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Prenada Media: Jakarta.
- Santyasa, I W. 2006. Model Kolaboratif, Basis Proyek, dan Orientasi NOS: Makalah disajikan dalam Seminar Di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Semarang. Universitas Pendidikan Ganesha.
- Sarwono, dkk. 2009. *Fisika 2 Mudah dan Sederhana Untuk SMA dan MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Sudarman. 2009. *Peningkatan Pemahaman dan Daya Ingat Peserta didik Melalui Strategi Preview, Question, Read, Reflect, Recite, and Review (PQ4R)*. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 4(2): 67-72. Tersedia di <http://jurnaljpi.files.wordpress.com/2009/09/vol-4-no-2-sudarman.pdf> [diakses 18-01-2011].
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sukardi. 2003. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suprijono. A. 2009. *Cooperative Learning: Teori & Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Syah, M. 2007. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Tipler, P. 1998. *Fisika Untuk Sains dan Teknk*. Alih bahasa, Prasetio, L dan Adi, R. W.; editor, Sutrisno, J. Ed. 3, Cet. 1. Jakarta: Erlangga.
- Tan, I. G. C., S. Sharan, & C. K. E. Lee. 2007. Group Investigation on Effects on Achievement, Motivation, and Perceptions of Student in Singapore. *The Journal of Education Research* 100.3 Tersedia di www.turkishstudies.net/Makaleler/1048965049_38Aydin_Fatih.pdf. [diakses 20-02-2011].
- Ulfi, K. 2011. *Penerapan Model Pembelajaran Group Investigation pada Peserta didik Kelas VII SMP Untuk Menumbuhkan Kemampuan Pemecahan Masalah*. Skripsi. UNNES
- Wenning, C. J. 2006. *A Pramework for Teaching The Nature of Science*. *Jurnal of Physics Teacher Education Online*. 3 (3). 3-10. Tersedia di <http://www.phy.ilstu.edu/jepeteo>. [diakses 18-01-2011].
- Zingaro, D. 2008. *Group Investigation: Theory and Practice*. [online]. Tersedia di <http://www.danielzingaro.com/2008/07/group-investigation-theory-and-practice.html> [13 Januari 2011].



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES)**

FM-05-AKD-24

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM (FMIPA)

Gedung D5 Lt.1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229, Telp. (024)8508112
Telp. Dekan (024)8508005; Jurusan: Matematika (024)8508032; Fisika (024)8508034; Kimia (024)8508035; Biologi (024)8508033
Fax. (024)8508005; Website: <http://mipa.unnes.ac.id>; Email: mipa@unnes.ac.id

No :/H.37.1.4/PP/2011

Lamp : -

Hal : Ijin Penelitian

Kepada

Yth Kepala Sekolah SMA N 2 Pati

Di Pati

Dengan hormat,

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

Nama : Dody Rahayu Prasetyo

NIM : 4201407067

Prodi : Pendidikan Fisika

Judul : Implementasi Model Pembelajaran Investigasi Kelompok Menggunakan Strategi PQE3R Pada Pokok Bahasan Fluida Statis di SMA N 2 Pati.

Waktu : Maret 2011

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Semarang, 22 Februari 2011

Dekan



Dr. Kasmadi Imam Supardi, MS

NIP 19511115 197903 1 001



PEMERINTAH KABUPATEN PATI
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 2 PATI

Jl. Achmad. Yani No. 4 Pati Kode Pos 59112

Telepon : (0295) 381211, 381212 Website : www.sma2pati.sch.id
Faxsimile : (0295) 381211 E-mail : sma2pati@sma2pati.Sch.id

SURAT - KETERANGAN

Nomor : 070 / 154

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : **Drs. Sutowo, M.Pd.**
NIP : 196003071986031011
Pangkat/Gol : Pembina IV/a
Jabatan : Kepala SMA Negeri 2 Pati

dengan ini menerangkan, bahwa Mahasiswa Universitas Negeri Semarang (UNNES)

N a m a : **Dody Rahayu Prasetyo**
N I M : 4201407067
Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika S-1
Semester : VIII (delapan)

Telah selesai melaksanakan Penelitian/Observasi di SMA Negeri 2 Pati dengan judul " **Implementasi Model Pembelajaran Investigasi Kelompok Menggunakan Strategi PQE3R Pada Pokok Bahasan Fluida Statis di SMA Negeri 2 Pati**".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Pati, 10 Maret 2011
Kepala sekolah,

Drs. Sutowo, M.Pd.
Pembina

NIP 196003071986031011

Lampiran 2

KISI-KISI SOAL UJI COBA INSTRUMEN PENELITIAN

Satuan Pendidikan : SMA N 2 PATI

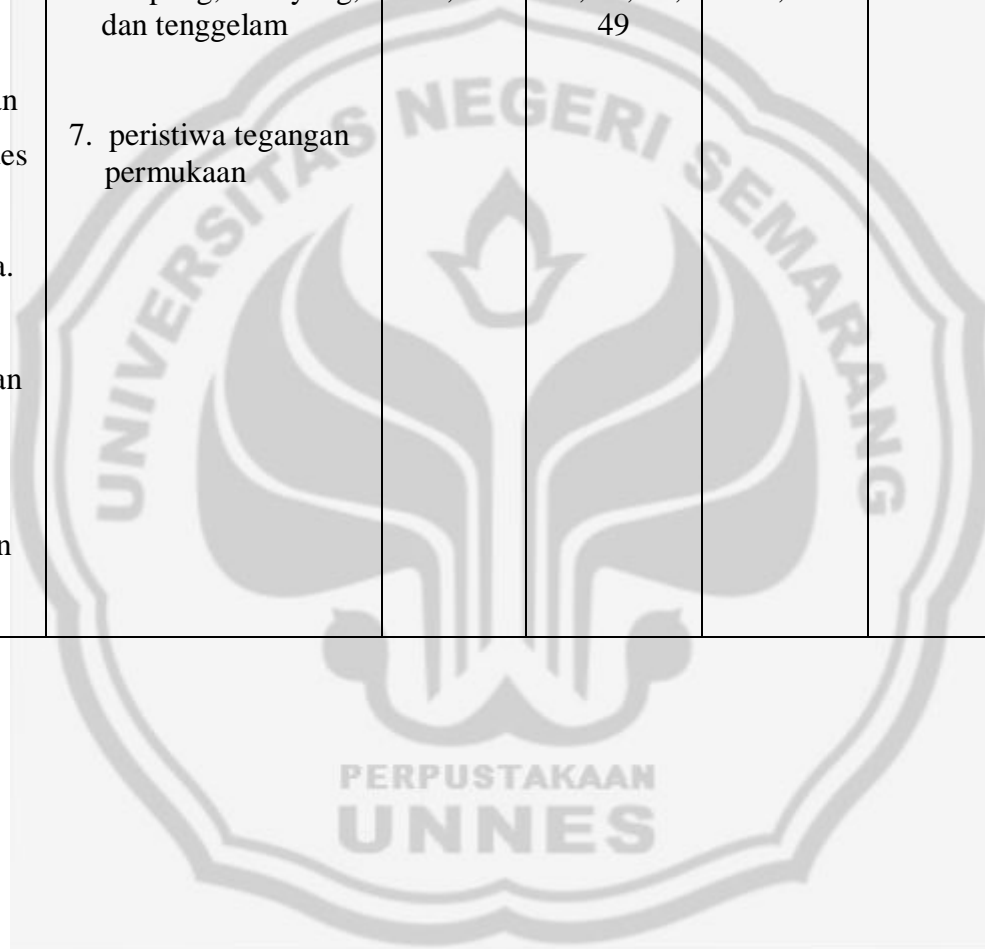
Mata Pelajaran Fisika

Kelas/Semester : XI/II (dua)

Pokok Bahasan : Fluida Statis

Kompetensi Dasar	Indikator	Sub pokok bahasan	Aspek yang diukur						Jumlah Soal
			C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statis dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	• Memformulasikan hukum pokok hidrostatis dan hukum Pascal	1. tekanan	1	2				3	3
		2. hukum pokok hidrostatis	5	6,9,10, 11,12 17, 20	13, 14, 15, 16 18, 19, 21, 22	4, 8	7		13
	3. hukum Pascal							6	
	4. hukum Archimedes	23, 25	24					3	
	• Memformulasikan hukum Archimedes dan menerapkannya			26, 27, 29, 30, 38	31, 34, 35, 37, 39	33	32, 36	28, 40	15

	<p>dalam pemecahan masalah.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memformulasikan hukum Archimides terhadap kedudukan benda. • Menjelaskan peristiwa tegangan permukaan dan menerapkannya dalam pemecahan masalah. 	<p>6. terapung, melayang, dan tenggelam</p> <p>7. peristiwa tegangan permukaan</p>	41, 50	43, 45, 46, 49	42, 44	48		47	10
--	---	--	--------	----------------	--------	----	--	----	----



SOAL UJI COBA INSTRUMEN PENELITIAN

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Fluida Statis
 Kelas/Semester : XI/II
 Waktu : 90 menit

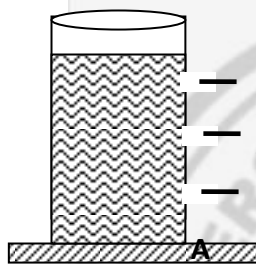
Petunjuk mengerjakan soal :

1. Tulis nama, kelas dan nomor absen pada lembar jawaban yang tersedia
2. Bacalah baik-baik soal yang anda hadapi dan kerjakan soal yang anda anggap paling mudah lebih dahulu
3. Pilihlah salah satu jawaban yang benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d pada lembar jawaban.
4. Apabila ada jawaban yang salah dan ingin memperbaiki, coretlah dengan 2 garis lurus mendatar pada jawaban yang salah dan silang (X) jawaban yang benar.
 Contoh: a b c d e menjadi a b c d e
5. Periksa kembali hasil pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada petugas
6. Selamat mengerjakan

1. Di bawah ini yang merupakan dimensi tekanan adalah...
 - a. $ML^{-1}T^{-2}$
 - b. $ML^{-2}T^{-2}$
 - c. MLT^2
 - d. $ML^{-2}T^3$
 - e. $L^{-1}T^3$
2. Sebuah balok memiliki ukuran 5 cm x 10 cm x 20 cm. Balok tersebut diletakkan di lantai sedemikian sehingga tekanannya minimum. Luas bidang balok yang menempel dilantai adalah...
 - a. 50 cm²
 - b. 150 cm²
 - c. 200 cm²
 - d. 100 cm²
 - e. 300 cm²
3. Pisau yang tajam lebih baik dibandingkan pisau yang tumpul saat digunakan untuk memotong daging sapi yang sama-sama menggunakan gaya yang sama. Hal ini karena...
 - a. luas permukaan pisau yang tajam kecil sehingga tekanan yang di berikan pada daging besar
 - b. luas permukaan pisau yang tajam besar sehingga tekanan yang diberikan pada daging kecil
 - c. luas permukaan pisau yang tajam kecil sehingga tekanan yang diberikan pada daging kecil
 - d. luas permukaan pisau yang tajam besar sehingga tekanan yang diberikan pada daging besar
 - e. tekanan dan gaya gravitasi pisau yang tajam kecil
4. Fluida statik selalu mempunyai tekanan, sebab...
 - a. gaya interaksi antar partikelnya kecil
 - b. gaya gravitasi bekerja pada fluida tersebut
 - c. sesuai dengan hukum Archimedes
 - d. sesuai dengan hukum Pascal
 - e. adhesi antara fluida dan tempatnya lemah

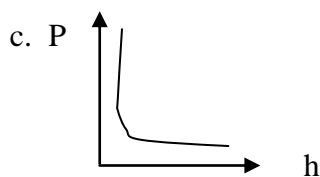
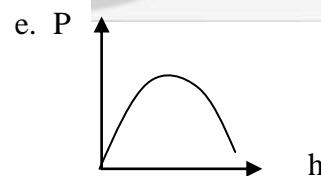
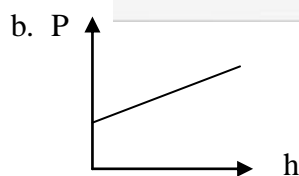
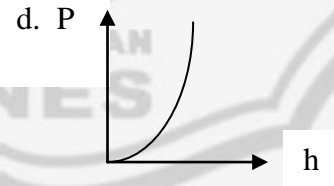
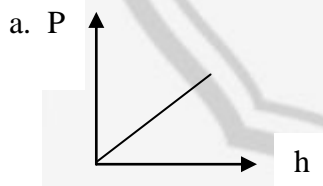
5. Faktor yang menentukan tekanan zat cair adalah
- massa jenis zat cair
 - massa jenis dan volume zat cair
 - massa jenis dan kedalaman zat cair
 - volume dan kedalaman zat cair
 - massa jenis, volume, dan kedalaman zat cair
6. Pernyataan yang benar dengan tekanan hidrostatis adalah...
- berbanding lurus dengan massa jenis zat cair.
 - berbanding terbalik dengan kedalaman zat cair.
 - berbanding lurus dengan kedalaman zat cair.
 - jawaban a dan c benar
 - jawaban a saja yang benar

7.



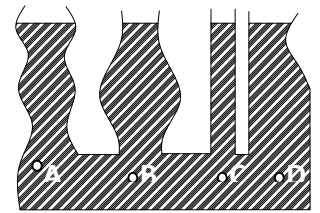
Bagaimanakah jarak pancaran air pada tiap lubang dari titik A pada bejana di samping?

- Jarak pancaran lubang 1 paling pendek dan lubang 3 paling jauh
 - Jarak pancaran lubang 1 paling jauh dan lubang 3 paling pendek
 - Jarak pancaran air lubang 2 paling pendek dan jarak pancaran air pada lubang 1 dan 3 sama
 - Jarak pancaran air lubang 2 paling jauh dan jarak pancaran air pada lubang 1 dan 3 sama
 - Jarak pancaran air lubang 1 paling jauh dan jarak
8. Grafik hubungan antara kedalaman titik di bawah permukaan suatu zat cair (h) dengan tekanan (P) pada titik tersebut yang benar adalah...



9. Perhatikan gambar bejana berhubungan yang berisi air di samping ini. Tekanan hidrostatis yang paling besar berada di titik....

- a. C
b. A dan B
c. A dan D
d. A, B, dan D
e. tidak ada



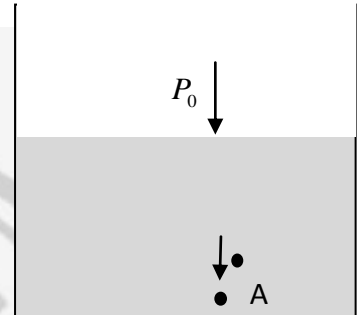
10. Hendra mengisi bak mandi dengan air sumur seperti tampak pada gambar di samping.

Dari pernyataan berikut :

- (1) tekanan di atas permukaan zat cair P_0 sama dengan tekanan udara luar.
(2) tekanan di titik A pada dasar tabung $P = P_0 + \rho_{air}gh$
(3) makin ke dalam dari permukaan zat cair, tekanannya makin besar.
(4) Massa jenis air 1 g/cm^3

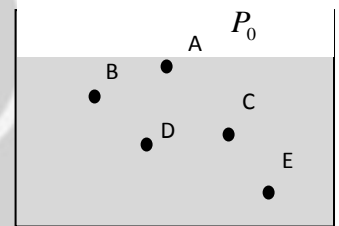
Pernyataan yang benar adalah....

- a. (1), (2), dan (3)
b. (1) dan (3)
c. (2) dan (4)
d. (4)
e. semua benar

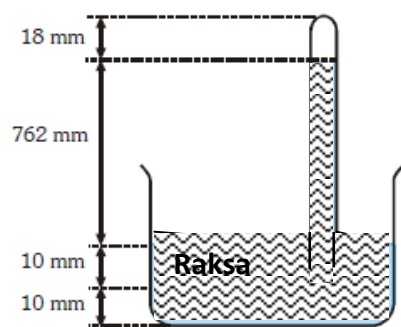


11. Di antara titik-titik pada gambar di samping yang mempunyai tekanan mutlak paling besar adalah titik.... ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$)

- a. E
b. D
c. C
d. B
e. A



12. Berdasarkan gambar berikut ini, Nilai tekanan udara yang ditunjukkan oleh barometer (dalam mmHg) adalah sebesar ?



- A. 780
B. 762
C. 790
D. 752
E. 800

13. Bendungan menampung air setinggi 80 m ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$). Besar tekanan hidrostatis pada suatu titik yang berada 60 m di bawah permukaan air adalah.... ($P_0 = 1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$)

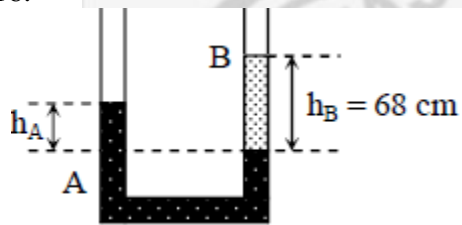
- a. $4 \times 10^5 \text{ Pa}$
b. $5 \times 10^5 \text{ Pa}$
c. $6 \times 10^5 \text{ Pa}$
d. $7 \times 10^5 \text{ Pa}$
e. $8 \times 10^5 \text{ Pa}$

14. Tekanan hidrostatis yang bekerja pada dasar wadah yang berisi raksa adalah 86.632 Pa. ketinggian raksa pada wadah tersebut adalah...(massa jenis raksa 13.600 kg/m^3 , dan $g = 9,8 \text{ m/s}^2$)
- 65 cm
 - 59 cm
 - 41 cm
 - 35 cm
 - 32 cm

15. Sebuah tabung silinder yang jari-jarinya 18 cm dan tinggi 0,5 m diisi zat cair sampai penuh. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$ dan tekanan yang terjadi pada dasar tabung sebesar 3600 Pa, massa jenis zat cair sebesar.... kg/m^3 .

- 720
- 826
- 920
- 1.000
- 1.200

16.



Zat A air raksa, $\rho_A = 13.600 \text{ kg/m}^3$, zat B air $\rho_B = 1000 \text{ kg/m}^3$, luas penampang pipa U = 1 cm^2 , $h_B = 68 \text{ cm}$ seperti pada gambar di samping, $h_A = \dots$

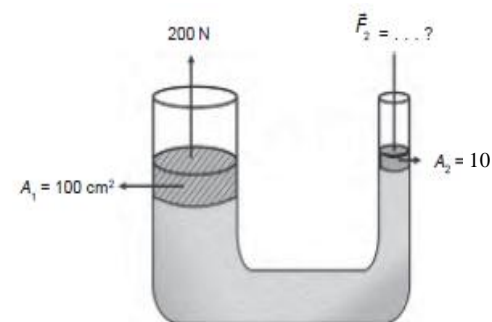
- 5 cm
- 4 cm
- 3 cm
- 2 cm
- 1 cm

17. Tekanan di dalam fluida bekerja ke

- atas
- bawah
- samping
- segala arah
- depan

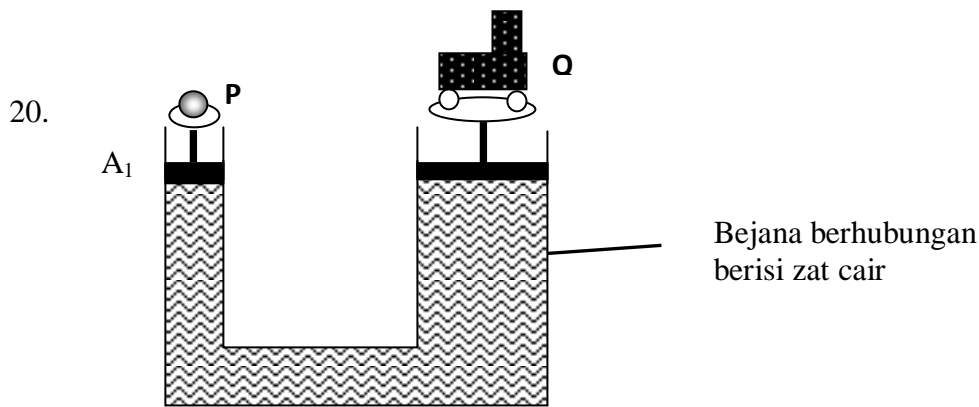
18. Sebuah dongkrak hidrolik memiliki penampang kecil dan besar masing-masing 10 cm^2 dan 100 cm^2 . Jika beban seberat 200 N diletakkan pada penampang besar, gaya yang diperlukan untuk menekan penampang kecil.....N

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



19. Suatu kempa hidrolik perbandingan jari-jari penghisap kecil dan besar ialah 1:1000. jika beban maksimum yang dipergunakan pada penghisap kecil 2 N, maka gaya maksimum yang dihasilkan pada penghisap besar adalah....N

- 1×10^6
- 2×10^6
- 3×10^6
- 4×10^6
- 5×10^6



A_1 dan A_2 adalah piston yang dapat naik turun dan memiliki perbandingan luas berbeda. Massa mobil Q jauh lebih besar daripada massa bola P dan sistem dalam keadaan setimbang. Bila benda P dan Q ditukar tempatnya, bagaimana keadaan sistem tersebut beberapa saat kemudian?

- sistem dalam keadaan setimbang
 - sistem menjadi tidak setimbang dan mobil akan turun
 - sistem menjadi tidak setimbang dan mobil akan terangkat naik
 - sistem menjadi tidak setimbang dan bola akan turun
 - sistem menjadi tidak setimbang, mobil dan bola tidak bergerak
21. Mesin-mesin hidrolik berdasarkan pada
- gaya apung
 - hukum Charles
 - hukum Boyle
 - prinsip Pascal
 - prinsip Archimedes
22. Alat-alat berikut bekerja berdasar hukum Pascal.
- (1) kempa hidrolik
 - (2) rem hidrolik
 - (3) dongkrak hidrolik
 - (4) kapal hidrolik
- Pernyataan yang benar adalah
- (1), (2), dan (3)
 - (1), (3) dan (4)
 - (1) dan (2)
 - (4) saja
 - semua benar
23. Gaya ke atas oleh suatu fluida pada suatu benda yang berada di dalam fluida tersebut disebut
- hidrolik
 - gravitasi
 - gaya apung
 - berat
 - massa
24. Gaya Archimedes yang bekerja pada sebuah benda di dalam zat cair sebanding dengan
- berat zat cair
 - berat zat cair dan volume benda yang tercelup
 - berat dan massa jenis zat cair
 - volume benda yang tercelup dan massa jenis zat cair
 - volume benda, berat zat cair, dan massa jenis zat cair

25. Sebuah benda yang dicelupkan dalam fluida (contohnya zat cair) akan mendapat gaya ke atas yang besarnya.....
- sama dengan berat benda
 - sama dengan berat zat cair seluruhnya
 - sama dengan berat benda di zat cair
 - sama dengan berat zat cair yang dipindahkan
 - sama dengan sebagian berat benda di zat cair

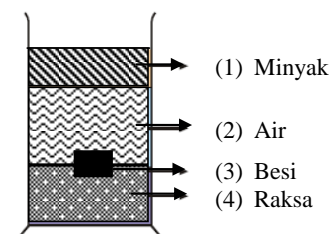
26.  **A** **B**

Balok kayu A dan B terbuat dari bahan yang sama. Balok A yang massanya 1,5kg akan terapung jika dimasukkan ke dalam air. Bagaimanakah jika balok B yang memiliki massa 100 kg dimasukkan ke dalam air?

- Balok B akan tenggelam
 - Balok B akan terapung
 - Balok B akan melayang
 - Balok B akan melayang kemudian tenggelam
 - Balok B akan terapung kemudian tenggelam
27. Sebuah benda dapat melayang di dalam suatu zat cair jika
- berat zat cair yang dipindahkan sama dengan gaya Archimedes
 - berat benda sama dengan gaya ke atas
 - volume zat cair yang dipindahkan sama dengan volume benda
 - massa jenis benda kurang dari massa jenis zat cair
 - besar gaya Archimedes sama dengan gaya ke atas

28. Sebuah eksperimen membandingkan massa jenis ditunjukkan pada gambar disamping ini. Bahan yang memiliki massa jenis terbesar adalah

- 1 dan 2
- 2 dan 3
- 1 dan 4
- 3
- 4



29. Balon yang telah di isi gas tertentu dapat naik ke udara, karena:

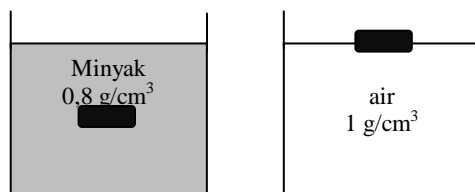
- massa jenis gas mengisi balon lebih besar daripada massa jenis udara
 - massa jenis gas mengisi balon lebih kecil daripada massa jenis udara
 - gaya ke atas pada balon oleh udara lebih besar daripada berat balon
 - gaya ke atas pada balon oleh udara lebih kecil daripada berat balon
- Dari pernyataan diatas, jawaban yang benar adalah

- (1) dan (3)
- (1) dan (2)
- (2) dan (4)
- (2) dan (3)
- (3) dan (4)

30. Syarat benda dapat terapung di dalam suatu zat cair adalah....

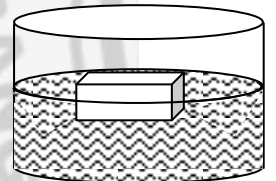
- $F_A < W$, volume benda tercelup sebagian
- $F_A < W$, volume benda tercelup seluruhnya

- c. $F_A = W$, volume benda tercelup sebagian
 d. $F_A > W$, volume benda tercelup seluruhnya
 e. $F_A > W$, volume benda tercelup sebagian
31. Ketika kubus dengan rusuk 5 cm dicelupkan ke dalam air maka kubus itu melayang, besar massa kubus adalah... ($\rho_{air} = 1 \text{ g/cm}^3$)
 a. 50 g c. 100 g e. 150 g
 b. 75 g d. 125 g
32. Sebuah kubus pejal yang massanya 8 kg memiliki rusuk yang panjangnya 20 cm akan melayang jika di celupkan ke dalam....
 a. minyak yang massa jenisnya 800 kg/m^3 ,
 b. air yang massa jenisnya 1000 kg/m^3 ,
 c. air laut yang massa jenisnya 1150 kg/m^3 .
 d. raksa yang massa jenis raksa = 13.600 kg/m^3
 e. alkohol yang massa jenis = 11.000 kg/m^3
33. Sebuah ban dalam mobil diisi udara, volumenya $0,1 \text{ m}^3$ dan massanya 1 kg. Apabila ban itu digunakan sebagai pengapung di dalam air, massa jenis air 10^3 kg/m^3 dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , maka ban dapat mengapungkan beban maksimum sebesar
 a. 1001 kg d. 100 kg
 b. 1000 kg e. 99 kg
 c. 101 kg
34. Balok kayu volumenya 25 cm^3 , dimasukkan ke dalam ke dalam air yang mempunyai massa jenis 1 g/cm^3 . Ternyata, balok kayu tersebut tenggelam 0,8 bagian. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$ maka gaya Archimedes yang dialami balok kayu adalah...
 a. 0,1 N d. 0,6 N
 b. 0,2 N e. 0,8 N
 c. 0,4 N
35. Sebuah batu memiliki berat 30 N di udara dan 21 N dalam air. Massa jenis batu ($\rho_{air} = 1 \text{ g/cm}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)
 a. 9 g/cm^3 d. $1,43 \text{ g/cm}^3$
 b. $7,8 \text{ g/cm}^3$ e. $0,3 \text{ g/cm}^3$
 c. $3,33 \text{ g/cm}^3$
36. Sebuah benda dicelupkan ke dalam minyak, kemudian dicelupkan ke dalam air, seperti yang ditunjukkan gambar di bawah ini.



Massa jenis bahan pembuat benda itu dalam g/cm^3 diperkirakan....

- a. lebih kecil dari massa jenis minyak dan air
 b. lebih besar dari massa jenis minyak dan air
 c. lebih kecil dari massa jenis air, tetapi lebih besar dari massa jenis minyak



- d. lebih besar dari massa jenis air, tetapi lebih kecil dari massa jenis minyak
- e. sama dengan massa jenis minyak

37. Sebuah benda bila dicelupkan dalam air maka $\frac{1}{3}$ bagian akan muncul di

permukaan. Bila

benda dicelupkan ke dalam ke dalam suatu larutan dengan rapat jenis

$\frac{8}{9} g/cm^3$ maka bagian yang muncul di permukaan adalah

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

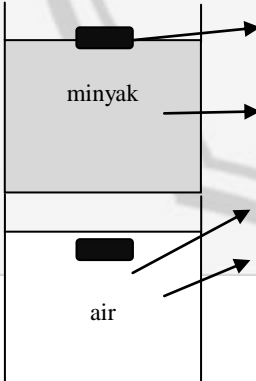
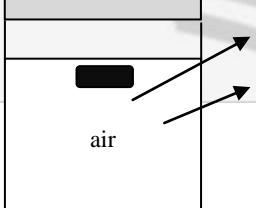
38. Di dalam bejana yang berisi air ($\rho_{air} = 1000 kg/m^3$) mengapung segumpal es yang massa jenisnya $0,9 g/cm^3$. Volume es yang tercelup pada air adalah $0,18 m^3$. Volume es seluruhnya adalah....

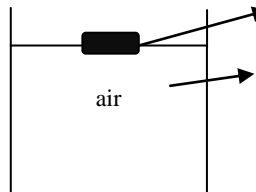
- a. $0,2 m^3$
- b. $0,25 m^3$
- c. $0,3 m^3$
- d. $0,41 m^3$
- e. $0,5 m^3$

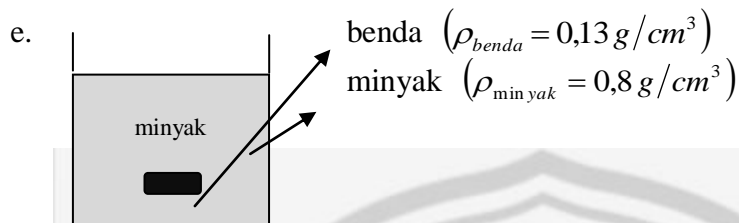
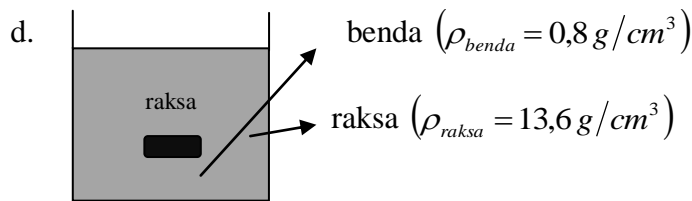
39. Alat yang bekerja bukan berdasarkan hukum Archimedes adalah...

- a. kapal laut
- b. galangan kapal
- c. Balon udara
- d. jembatan ponton
- e. dongkrak hidrolik

40. Gambar di bawah ini merupakan eksperimen yang membuktikan kedudukan benda yang paling benar adalah...

- a.  benda ($\rho_{benda} = 1,3 g/cm^3$)
minyak ($\rho_{minyak} = 0,8 g/cm^3$)
- b.  benda ($\rho_{benda} = 0,1 g/cm^3$)
air ($\rho_{air} = 1 g/cm^3$)

- c.  benda ($\rho_{benda} = 0,5 g/cm^3$)
air ($\rho_{air} = 1 g/cm^3$)



41. Dimensi tegangan permukaan adalah....
- ML^2T
 - MLT^2
 - MT^{-2}
 - $M^{-1}LT^{-2}$
 - LT^{-2}
42. Batang jarum yang panjangnya 5 cm diletakkan perlahan-lahan di atas permukaan air. Jika tegangan permukaan air $7 \times 10^{-2} \text{ N/m}$, maka besarnya gaya pada permukaan tersebut adalah...
- $33 \times 10^{-4} \text{ N}$
 - $34 \times 10^{-4} \text{ N}$
 - $35 \times 10^{-4} \text{ N}$
 - $36 \times 10^{-4} \text{ N}$
 - $39 \times 10^{-4} \text{ N}$
43. Dua buah jarum A dan B yang massanya sama mengapung di permukaan suatu zat cair. Panjang jarum A dua kali jarum B, maka....
- tegangan permukaan yang dialami $A = \frac{1}{2} B$
 - jarum A lebih mudah mengapung
 - jarum A lebih mudah tenggelam
 - tegangan permukaan yang dialami kedua jarum sama
 - jarum B lebih mudah tenggelam
44. Sebuah jarum panjangnya 4 cm terapung di permukaan air. Jika massa jarum 1 gram dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, besar tegangan permukaan air adalah.... N/m^2
- 0,01
 - 0,1
 - 1
 - 0,55
 - 0,25
45. Sebuah jarum yang panjangnya 5 cm terletak pada lapisan permukaan air. Tegangan permukaan air pada suhu $20^\circ \text{ C} = 0,25 \text{ N/cm}$. Supaya jarum tidak tenggelam beratnya maksimum.... N
- 1,25
 - 0,75
 - 0,5
 - 0,25
 - 0,1

46. Nyamuk dapat hinggap di permukaan air karena...
- berat nyamuk < gaya Archimedes
 - kohesi < adhesi
 - berat nyamuk diimbangi dengan adanya sayap
 - massa jenis nyamuk = massa jenis air
 - adanya tegangan permukaan air

47. Perhatikan tabel berikut.

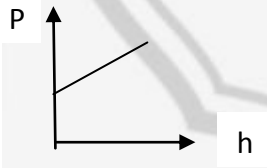
Zat cair	Suhu ($^{\circ}C$)	Tegangan permukaan (N/m^2)
Air	0	0,076
Air	20	0,072
Air	100	0,059

Berdasarkan tabel tersebut, pernyataan berikut yang benar adalah....

- air panas lebih sulit membasahi kain
 - air dingin mudah membasahi kain
 - jika air dipanaskan, tegangan permukaannya semakin besar
 - pemanasan air mengakibatkan menurunnya tegangan permukaan
 - penurunan suhu mengakibatkan kenaikan tegangan permukaan
48. Tetes air yang keluar dari kran berbentuk bulat karena dipengaruhi adanya....
- tegangan permukaan
 - gaya magnet
 - gaya Archimedes
 - gaya listrik
 - prinsip Pascall
49. Tetesan zat cair selalu mengambil bentuk yang mempunyai....
- volume terkecil
 - volume terbesar
 - luas permukaan terkecil
 - luas permukaan terbesar
 - volume dan luas terbesar
50. Di bawah ini yang merupakan faktor yang mempengaruhi tegangan permukaan
- suhu zat cair
 - gaya kohesi
 - gaya Archimedes
 - gaya magnet
- manakah yang benar?
- 1, 2, dan 3
 - 2, 3, dan 4
 - 2 dan 3
 - 1 dan 2
 - 4

Lampiran 4

Kunci jawaban Soal Uji Coba

1. (A) $P = \frac{F}{A} = \frac{kg \frac{m}{s^2}}{m^2} = kgm^{-1}s^2$
 $= ML^{-1}T^2$
2. (C) tekanan berbanding terbalik dengan luas. Tekanan minimum yang diberikan pada balok terhadap lantai adalah $10cm \times 20cm = 200cm^2$
3. (A) $P \propto \frac{1}{A}$, luas permukaan pisau tajam lebih kecil daripada pisau tumpul membuat tekanan yang diberikan pada daging besar.
4. (B) Fluida statik selalu mempunyai tekanan, sebab adanya gaya gravitasi bekerja pada fluida tersebut.
5. (C) massa jenis dan kedalaman zat cair karena $P = \rho gh$
6. (D) $P = \rho gh$, $P \propto \rho$, $P \propto h$
7. (A) Jarak pancaran lubang 1 paling pendek dan lubang 3 paling jauh
8. (B) $P = P_0 + \rho gh$
- 
9. (E) semua titik, karena pada kedalaman yang sama tekanan hidrostatik sama
10. (E) semua benar
 (1) tekanan di atas permukaan zat cair P_0 sama dengan tekanan udara luar.
 (2) tekanan di titik A pada dasar
 (3) makin ke dalam dari permukaan zat cair, tekanannya makin besar
 (4) Massa jenis air $1 g/cm^3$
11. (A) E
12. (B) 762 mmHg
13. (D) $P = P_0 + \rho gh$
 $= 10^5 + (1000 \times 10 \times 60)$
 $= 7 \times 10^5 Pa$
14. (A)
 $h = \frac{P}{\rho g} = \frac{86632 \times 100cm}{13600 \times 9,8} = 65cm$
15. (A)
 $\rho = \frac{P}{gh} = \frac{3600}{10 \times 0,5} = 720 kg/m^3$
16. (A)
 $\rho = \frac{P}{gh} = \frac{3600}{10 \times 0,5} = 720 kg/m^3$
17. (A) segala arah
18. (B) $\frac{F_1}{r_1^2} = \frac{F_2}{r_2^2}$, $F_2 = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 F_1$
 $= \left(\frac{10}{100}\right)^2 \times 200 = 2N$
19. (B) $\frac{F_{besar}}{r_{besar}^2} = \frac{F_{kecil}}{r_{kecil}^2}$,
 $F_{besar} = \left(\frac{r_{besar}}{r_{kecil}}\right)^2 F_{kecil}$
 $= \left(\frac{1000}{1}\right)^2 \times 2$
 $= 2 \times 10^6 N$
20. (B) sistem menjadi tidak setimbang dan mobil akan turun
21. (D) Prinsip pascal
22. (E) (1) Kempa hidrolik
 (2) Rem hidrolik

- (3) dongkrak hidrolik
(4) kapal hidrolik

23. (C) gaya tekan ke atas

$$24. (D) F_A = \rho_{\text{zatcair}} g V_{\text{bendatercelup}}$$

$$F_A \propto \rho_{\text{zatcair}}, F_A \propto V_{\text{bendatercelup}}$$

$$25. (D) F_A = w_{\text{zatcairyangdipindahka}}$$

26. (B) Balok B akan terapung, tidak bergantung pada besar kecilnya benda

27. (D) syarat benda melayang

$$\rho_{\text{fluida}} = \rho_{\text{benda}}$$

28. (D) besi mengapung didalam raksa berarti massa jenis raksa lebih besar daripada massa jenis besi

29. (D) 2 dan 3

Balon dapat naik ke udara berarti gaya ke atas pada balon lebih besar daripada berat benda. Hal ini karena massa jenis gas di dalam balon lebih kecil dari massa jenis udara.

30. (C) Syarat benda terapung $F_A = W$, volume benda tercelup sebagian

31. (D) 125 g

Syarat benda melayang

$$F_A = W, \quad \rho_{\text{benda}} = \rho_{\text{zatcair}},$$

sehingga massa jenis kubus harus sama dengan massa jenis air agar dapat melayang.

$$\rho_{\text{air}} = \rho_{\text{kubus}}$$

$$1 = \frac{m}{5^3}, m = 125g$$

32. (B) air ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$)

$$\rho_{\text{kubus}} = \frac{m}{V} = \frac{8}{(0,2)^3} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

Agar kubus dapat melayang maka, massa jenis kubus sama dengan massa jenis air.

33. (E) 99 kg

$$F_A = w$$

$$\rho_{\text{air}} g V_{\text{bendatercelup}} = mg$$

$$m = 1000 \times 0,1 = 100 \text{ kg}$$

Karena massa ban 1 kg, maka beban maksimum yang dapat diangkut oleh ban = $100 - 1 = 99 \text{ kg}$

34. (B) 0,2 N

$$F_A = \rho_{\text{zatcair}} g V_{\text{bendatercelup}}$$

$$= 1000 \times 10 \times 0,8 \times 25 \times 10^{-6} = 0,2 \text{ N}$$

35. (D) $3,33 \text{ kg/m}^3$

$$F_A = w_u - w_{\text{air}}$$

$$= 30 - 21 = 9 \text{ N}$$

$$F_A = \rho_{\text{air}} g V_{\text{batu}},$$

$$w_u = \rho_{\text{benda}} V_{\text{batu}} g$$

$$V_{\text{batu}} = \frac{F_A}{\rho_{\text{air}} g},$$

$$w_u = \rho_{\text{benda}} \frac{F_A}{\rho_{\text{air}}}$$

$$30 = \rho_{\text{benda}} \frac{9}{1000},$$

$$\rho_{\text{benda}} = 3,33 \text{ kg/m}^3$$

36. (C) $0,8 \text{ g/cm}^3 < \rho < 1 \text{ kg/cm}^3$

Benda tenggelam dalam minyak dan terapung dalam air

37. (A) $\frac{1}{4}$ bagian

Benda dicelupkan dalam air

$$F_A = w$$

$$\rho_{\text{air}} V_{\text{bendatercelup}} = \rho_{\text{benda}} V_{\text{benda}}$$

$$1 \times \left(1 - \frac{1}{3}\right) = \rho_{\text{benda}} \times 1$$

$$\rho_{\text{benda}} = \frac{2}{3} \text{ g/cm}^3$$

Benda dicelupkan dalam larutan

$$F_A = w$$

$$\rho_{\text{larutan}} V_{\text{bendatercuko}} = \rho_{\text{benda}} V_{\text{benda}}$$

$$\frac{8}{9} \times V_{\text{bendatercup}} = \frac{2}{3} \times 1$$

$$V_{\text{bendatercup}} = \frac{3}{4} \text{ bagian}$$

Jadi volume benda yang muncul di atas permukaan adalah

$$1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4} \text{ bagian}$$

38. (A) $0,2m^3$

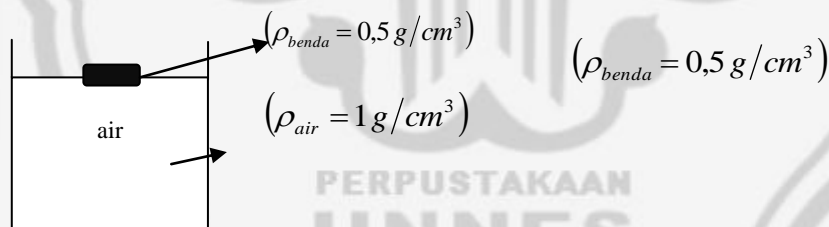
$$F_A = w$$

$$\rho_{\text{air}} V_{\text{estercelup}} = \rho_{\text{es}} V_{\text{es}}$$

$$V_{\text{es}} = \frac{\rho_{\text{air}} V_{\text{estercelup}}}{\rho_{\text{es}}} = \frac{1000 \times 0,18}{900} = 0,2m^3$$

39. (E) dongkrak hidrolik adalah alat yang bekerja berdasarkan prinsip Pascal

40. (C)



41. (D) $\gamma = \frac{F}{l} = \frac{kgm/s^2}{m} = kg/s^2 = MT^{-2}$

42. (C) $F = \gamma l = 7 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-2} = 35 \times 10^{-4} N$

43. (C) tegangan yang dialami kedua jarum adalah sama

44. (E)

$$\gamma = \frac{F}{l} = \frac{1 \times 10^{-3} \times 10}{4 \times 10^{-2}} = 0,25 N/m$$

45. (B) $F = \gamma l = 0,25 \times 5 = 0,75 N$

46. (E) adanya tegangan permukaan

47. (D) pemanasan air mengakibatkan menurunnya tegangan permukaan

48. (A) tegangan permukaan

49. (C) luas permukaan kecil

50. (C) 1 dan 2

HASIL ANALISIS UJI COBA SOAL

No	Kode	No Soal										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	U-23	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
2	U-20	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
3	U-31	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
4	U-27	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
5	U-13	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
6	U-36	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
7	U-09	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	U-11	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1
9	U-28	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0
10	U-25	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1
11	U-17	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1
12	U-02	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
13	U-30	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
14	U-06	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
15	U-35	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
16	U-32	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1
17	U-34	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
18	U-12	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
19	U-33	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
20	U-19	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1
21	U-26	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
22	U-16	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
23	U-04	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
24	U-07	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
25	U-14	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
26	U-10	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
27	U-24	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
28	U-01	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
29	U-13	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
30	U-21	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
31	U-05	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
32	U-22	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
33	U-15	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
34	U-29	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
Jumlah		17	13	32	19	11	25	27	1	6	18	23
Validitas	Mp	32.29	32.92	30.69	32.05	33.36	32.08	31.22	37.00	34.83	32.06	31.83
	Mt	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50
	p	0.50	0.33	0.80	0.48	0.28	0.63	0.68	0.03	0.15	0.45	0.58
	q	0.50	0.68	0.20	0.53	0.73	0.38	0.33	0.98	0.85	0.55	0.43
	pq	0.2500	0.2194	0.1600	0.2494	0.1994	0.2344	0.2194	0.0244	0.1275	0.2475	0.2444
	St	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34
	r _{pbis}	0.441	0.375	0.375	0.383	0.375	0.525	0.392	0.189	0.353	0.365	0.427
	r _{label}	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339
	Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak	Valid	Valid	Valid
Daya Pembeda	JB _A	11	9	16	12	8	17	16	0	5	11	14
	JB _B	6	4	16	7	3	8	11	1	1	7	9
	JS _A	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	JS _B	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	DP	0.29	0.29	0.00	0.29	0.29	0.53	0.29	-0.06	0.24	0.24	0.29
	Kriteria	Cukup	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	jelek	Cukup	Cukup	Cukup
Tingkat Kesukaran	JB _A +JB _B	17	13	32	19	11	25	27	1	6	18	23
	2JS _A	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
	IK	0.50	0.38	0.94	0.56	0.32	0.74	0.79	0.03	0.18	0.53	0.68
	Kriteria	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Sukar	Sukar	Sedang	Sedang
Kriteria soal		Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai

No Soal										
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1
0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0
0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0
0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1
0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
21	20	30	29	27	33	33	33	13	30	21
31.71	32.10	31.17	31.76	31.85	30.58	30.61	30.55	32.62	30.50	31.62
29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50
0.53	0.50	0.75	0.73	0.68	0.83	0.83	0.83	0.33	0.75	0.53
0.48	0.50	0.25	0.28	0.33	0.18	0.18	0.18	0.68	0.25	0.48
0.2494	0.2500	0.1875	0.1994	0.2194	0.1444	0.1444	0.1444	0.2194	0.1875	0.2494
6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34
0.367	0.410	0.455	0.578	0.535	0.368	0.379	0.358	0.341	0.273	0.351
0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339
Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak	Valid
13	13	17	17	17	17	17	17	10	15	14
8	7	13	12	10	16	16	16	3	15	7
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
0.29	0.35	0.24	0.29	0.41	0.06	0.06	0.06	0.41	0.00	0.41
Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Baik	Jelek	Jelek	Jelek	Baik	Jelek	Baik
21	20	30	29	27	33	33	33	13	30	21
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
0.62	0.59	0.88	0.85	0.79	0.97	0.97	0.97	0.38	0.88	0.62
Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang
Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai

No Soal										
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0
1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0
1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0
1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0
1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0
1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0
1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0
32	26	9	25	18	22	20	13	30	20	1
30.50	31.23	33.89	32.00	29.56	32.59	31.80	32.08	31.43	32.00	40.00
29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50
0.80	0.65	0.23	0.63	0.45	0.55	0.50	0.33	0.75	0.50	0.03
0.20	0.35	0.78	0.38	0.55	0.45	0.50	0.68	0.25	0.50	0.98
0.1600	0.2275	0.1744	0.2344	0.2475	0.2475	0.2500	0.2194	0.1875	0.2500	0.0244
6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34
0.315	0.372	0.373	0.509	0.008	0.539	0.363	0.282	0.528	0.394	0.265
0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339
Tidak	Valid	Valid	Valid	Tidak	Valid	Valid	Tidak	Valid	Valid	Tidak
16	15	7	14	8	13	13	7	17	12	1
16	11	2	11	10	9	7	6	13	8	0
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
0.00	0.24	0.29	0.18	-0.12	0.24	0.35	0.06	0.24	0.24	0.06
Jelek	Cukup	Cukup	Jelek	jelek	Cukup	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup	Jelek
32	26	9	25	18	22	20	13	30	20	1
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
0.94	0.76	0.26	0.74	0.53	0.65	0.59	0.38	0.88	0.59	0.03
Mudah	Mudah	Sukar	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sukar
Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang

No Soal									
34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
0	0	1	0	1	0	1	0	1	1
0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1	0	0	1	1	0	1	1
1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	1	0	1	1
1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
1	0	0	0	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
1	0	1	0	0	0	1	1	0	1
1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
27	1	30	6	18	20	23	6	28	16
30.04	40.00	31.37	35.17	32.89	32.60	31.00	29.67	30.79	32.81
29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50
0.68	0.03	0.75	0.15	0.45	0.50	0.58	0.15	0.70	0.40
0.33	0.98	0.25	0.85	0.55	0.50	0.43	0.85	0.30	0.60
0.2194	0.0244	0.1875	0.1275	0.2475	0.2500	0.2444	0.1275	0.2100	0.2400
6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34
0.122	0.265	0.510	0.375	0.484	0.489	0.275	0.011	0.310	0.427
0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339
Tidak	Tidak	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak	Tidak	Tidak	Valid
12	1	17	5	11	13	13	3	16	12
15	0	13	1	7	7	10	3	12	4
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
-0.18	0.06	0.24	0.24	0.24	0.35	0.18	0.00	0.24	0.47
jelek	Jelek	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	jelek	Jelek	Cukup	Baik
27	1	30	6	18	20	23	6	28	16
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
0.79	0.03	0.88	0.18	0.53	0.59	0.68	0.18	0.82	0.47
Mudah	Sukar	Mudah	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Mudah	Sedang
Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dibuang	Dipakai

No Soal							Y	Y ²
44	45	46	47	48	49	50		
1	1	1	1	1	1	1	40	1600
1	1	1	1	1	0	0	40	1600
1	1	1	1	1	1	1	39	1521
1	1	1	1	1	0	0	37	1369
1	0	1	1	1	0	1	37	1369
1	1	0	1	1	0	1	37	1369
1	1	0	1	0	0	1	36	1296
1	1	0	1	1	0	0	36	1296
1	1	1	1	1	0	1	36	1296
1	1	0	1	1	0	0	34	1156
1	1	1	1	1	0	0	33	1089
0	1	0	1	1	1	1	32	1024
1	1	0	1	0	0	1	32	1024
0	1	0	1	1	0	0	32	1024
1	0	1	1	1	0	0	32	1024
1	0	0	0	1	1	0	29	841
1	1	0	0	1	0	0	29	841
1	0	1	1	1	1	0	29	841
1	1	1	0	1	0	0	29	841
1	0	1	1	0	0	1	29	841
1	1	0	1	0	0	1	28	784
1	1	0	1	1	0	0	28	784
1	1	0	0	1	0	0	27	729
1	1	0	0	1	0	0	26	676
1	0	0	0	1	0	0	25	625
1	0	0	1	0	0	1	24	576
0	1	0	1	1	0	0	24	576
1	0	0	1	0	0	0	24	576
1	0	0	0	1	1	0	22	484
1	0	0	0	0	0	0	20	400
1	1	1	1	0	0	0	20	400
1	0	0	1	1	0	0	19	361
1	0	0	0	0	0	0	19	361
0	0	0	1	0	0	1	19	361
30	21	12	25	24	6	12	1003	30955
30.40	32.14	33.42	32.44	31.33	31.83	33.92		
29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50	29.50		
0.75	0.53	0.30	0.63	0.60	0.15	0.30		
0.25	0.48	0.70	0.38	0.40	0.85	0.70		
0.1875	0.2494	0.2100	0.2344	0.2400	0.1275	0.2100		
6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34		
0.246	0.438	0.404	0.599	0.354	0.155	0.456		
0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339		
Tidak	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak	Valid		
15	14	8	15	15	4	8		
15	7	4	10	9	2	4		
17	17	17	17	17	17	17		
17	17	17	17	17	17	17		
0.00	0.41	0.24	0.29	0.35	0.12	0.24		
jelek	Baik	Cukup	Cukup	Cukup	Jelek	Cukup		
30	21	12	25	24	6	12		
34	34	34	34	34	34	34		
0.88	0.62	0.35	0.74	0.71	0.18	0.35		
Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Sukar	Sedang		
Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai		

Perhitungan Reliabilitas Instrumen

Rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{M(k-M)}{k V_t} \right)$$

Keterangan:

- k : Banyaknya butir soal
 M : Rata-rata skor total
 Vt : Varians total

Kriteria

Apabila $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka instrumen tersebut reliabel.

Berdasarkan tabel pada analisis ujicoba diperoleh:

$$V_t = \frac{30955 - \frac{(1003)^2}{34}}{34} = 40.191$$

$$M = \frac{\sum Y}{N} = \frac{1003}{34} = 29.50$$

$$r_{11} = \left(\frac{50}{50-1} \right) \left(1 - \frac{29.50 [50 - 29.50]}{50 \times 40.191} \right)$$

$$= 0.7133$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 50$ diperoleh $r_{\text{tabel}} = 0.281$

Karena $r_{11} > 0.281$, maka perangkat soal tersebut reliabel

Perhitungan Validitas Butir

Rumus

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

- M_p = Rata-rata skor total yang menjawab benar pada butir soal
 M_t = Rata-rata skor total
 S_t = Standart deviasi skor total
 p = Proporsi siswa yang menjawab benar pada setiap butir soal
 q = Proporsi siswa yang menjawab salah pada setiap butir soal

Kriteria

Apabila $r_{pbis} > r_{tabel}$, maka butir soal valid.

Perhitungan

$$\begin{aligned}
 M_p &= \frac{\text{Jumlah skor total yang menjawab benar pada no 1}}{\text{Banyaknya siswa yang menjawab benar pada no 1}} \\
 &= \frac{549}{17} = 32.29
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_t &= \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Banyaknya siswa}} \\
 &= \frac{1003}{34} \\
 &= 29.50
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 p &= \frac{\text{Jumlah skor yang menjawab benar pada no 1}}{\text{Banyaknya siswa}} \\
 &= \frac{17}{34} \\
 &= 0.50
 \end{aligned}$$

$$q = 1 - p = 1 - 0.50 = 0.50$$

$$\begin{aligned}
 S_t &= \sqrt{\frac{30955 - \frac{(1003)^2}{34}}{34}} = 6.34
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_{pbis} &= \frac{32.29 - 29.50}{6.34} \sqrt{\frac{0.50}{0.50}} \\
 &= 0.441
 \end{aligned}$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 34$ diperoleh $r_{tabel} = 0.339$

Karena $r_{pbis} > r_{tabel}$, maka soal no 1 valid.

Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

Rumus

$$IK = \frac{JB_A + JB_B}{JS_A + JS_B}$$

Keterangan:

- IK : Indeks kesukaran
 JB_A : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok atas
 JB_B : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok bawah
 JS_A : Banyaknya siswa pada kelompok atas
 JS_B : Banyaknya siswa pada kelompok bawah

Kriteria

Interval IK				Kriteria
		IK =	0.00	Terlalu sukar
0.00	<	IK ≤	0.30	Sukar
0.30	<	IK ≤	0.70	Sedang
0.70	<	IK <	1.00	Mudah
		IK =	1.00	Terlalu mudah

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	U-23	0	1	U-12	0
2	U-20	1	1	U-33	1
3	U-31	1	1	U-19	1
4	U-27	0	1	U-26	1
5	U-13	0	1	U-16	1
6	U-36	1	1	U-04	1
7	U-09	1	1	U-07	0
8	U-11	1	1	U-14	0
9	U-28	1	1	U-10	0
10	U-25	1	1	U-24	1
11	U-17	1	1	U-01	0
12	U-02	0	1	U-13	0
13	U-30	1	1	U-21	0
14	U-06	1	1	U-05	0
15	U-35	0	1	U-22	0
16	U-32	0	1	U-15	0
17	U-34	1	1	U-29	0
Jumlah		11	Jumlah		6

$$IK = \frac{11 + 6}{34} = 0.50$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai tingkat kesukaran yang sedang

Perhitungan Daya Pembeda Soal

Rumus

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A}$$

Keterangan:

- DP : Daya Pembeda
 JB_A : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok atas
 JB_B : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok bawah
 JS_A : Banyaknya siswa pada kelompok atas

Kriteria

Interval DP				Kriteria
0.00	<	DP ≤	0.00	Sangat jelek
0.20	<	DP ≤	0.20	Jelek
0.40	<	DP ≤	0.40	Cukup
0.70	<	DP ≤	0.70	Baik
	<	DP ≤	1.00	Sangat Baik

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	U-23	0	1	U-12	0
2	U-20	1	2	U-33	1
3	U-31	1	3	U-19	1
4	U-27	0	4	U-26	1
5	U-13	0	5	U-16	1
6	U-36	1	6	U-04	1
7	U-09	1	7	U-07	0
8	U-11	1	8	U-14	0
9	U-28	1	9	U-10	0
10	U-25	1	10	U-24	1
11	U-17	1	11	U-01	0
12	U-02	0	12	U-13	0
13	U-30	1	13	U-21	0
14	U-06	1	14	U-05	0
15	U-35	0	15	U-22	0
16	U-32	0	16	U-15	0
17	U-34	1	17	U-29	0
Jumlah		11	Jumlah		6

$$DP = \frac{11 - 6}{17} = 0.29$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai daya pembeda cukup

Lampiran 6

KISI-KISI SOAL POST TEST

Satuan Pendidikan : SMA N 2 PATI

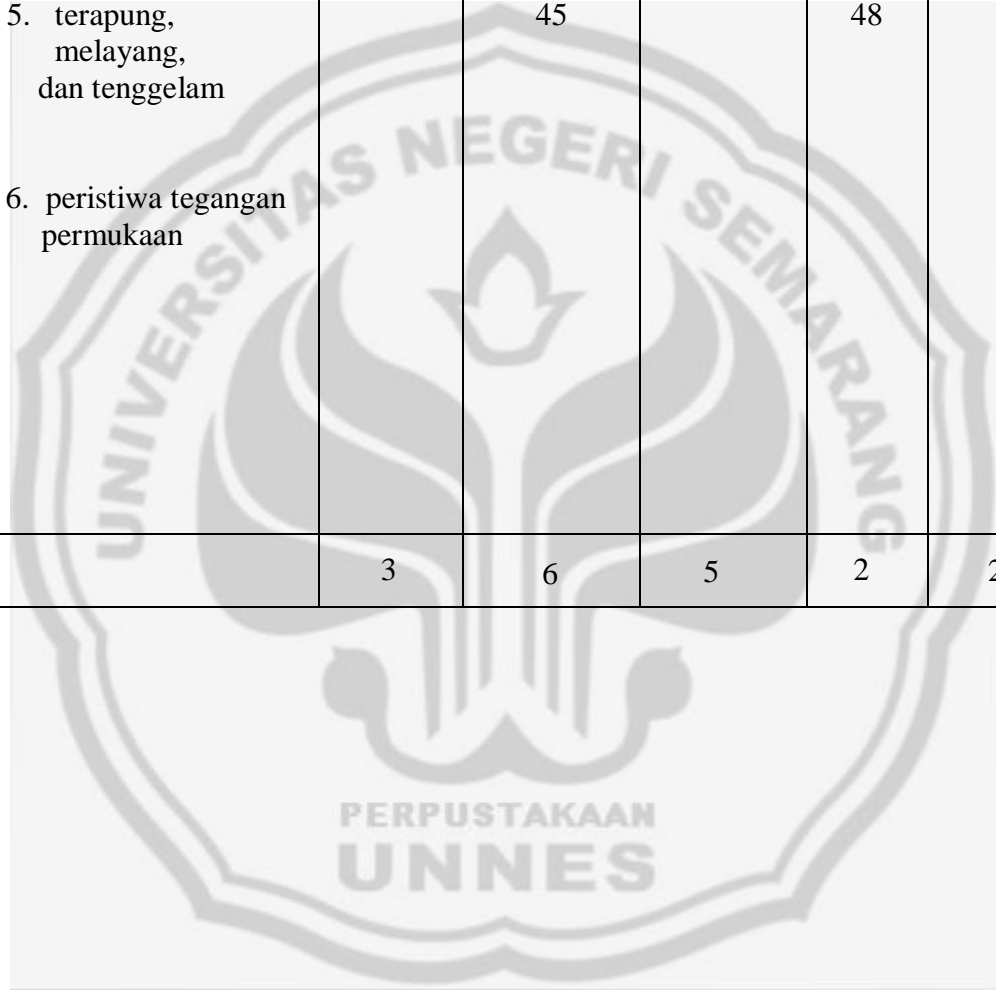
Mata Pelajaran Fisika

Kelas/Semester : XI/II (dua)

Pokok Bahasan : Fluida Statis

Kompetensi Dasar	Indikator	Sub pokok bahasan	Aspek yang diukur						Jumlah Soal
			C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statis dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	• Memformulasikan hukum pokok hidrostatis dan hukum Pascal	1. tekanan	1	2					2
		2. hukum pokok hidrostatis	5	9, 12	13, 15, 16	4			7
	• Memformulasikan hukum Archimedes dan menerapkannya dalam pemecahan masalah.	3. hukum Pascal		20					1
		4. hukum Archimedes	25						1
				29	31, 39		32, 36	28	6

	<p>masalah.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memformulasikan hukum Archimides terhadap kedudukan benda. • Menjelaskan peristiwa tegangan permukaan dan menerapkannya dalam pemecahan masalah. 	<p>5. terapung, melayang, dan tenggelam</p> <p>6. peristiwa tegangan permukaan</p>		45		48		47	3
Jumlah soal		3	6	5	2	2	2	20	



SOAL POST TEST

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Fluida Statis
 Kelas/Semester : XI/II
 Waktu : 45 menit

Petunjuk mengerjakan soal :

1. Tulis nama, kelas dan nomor absen pada lembar jawaban yang tersedia.
2. Bacalah baik-baik soal yang anda hadapi dan kerjakan soal yang anda anggap paling mudah lebih dahulu.
3. Pilihlah salah satu jawaban yang benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d pada lembar jawaban.
4. Apabila ada jawaban yang salah dan ingin memperbaiki, coretlah dengan 2 garis lurus mendatar pada jawaban yang salah dan silang (X) jawaban yang benar.
 Contoh: a ~~x~~ c d e menjadi a ~~x~~ c d ~~x~~
5. Periksa kembali hasil pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada petugas
6. Selamat mengerjakan

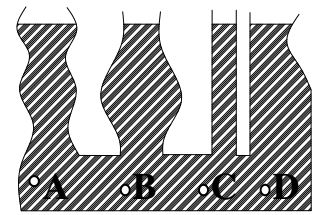
-
3. Dimensi tekanan jika dinyatakan dalam dimensi pokok L, M, dan T adalah...

d. $ML^{-1}T^{-2}$	d. $ML^{-2}T^3$
e. $ML^{-2}T^{-2}$	e. $L^{-1}T^3$
f. MLT^2	
 4. Sebuah balok memiliki ukuran $5cm \times 10cm \times 20cm$. Balok tersebut diletakkan di lantai sedemikian sehingga tekanannya minimum. Luas bidang balok yang menempel dilantai adalah...

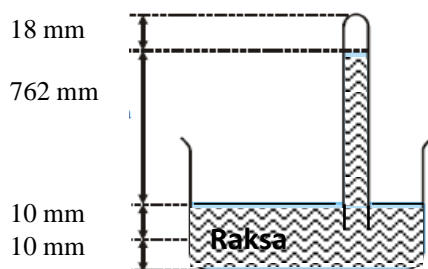
a. 50 cm^2	c. 200 cm^2	e. 300 cm^2
b. 150 cm^2	d. 100 cm^2	
 3. Fluida statik selalu mempunyai tekanan, sebab...
 - f. gaya interaksi antar partikelnya kecil
 - g. gaya gravitasi bekerja pada fluida tersebut
 - h. sesuai dengan hukum Archimedes
 - i. sesuai dengan hukum Pascal
 - j. adhesi antara fluida dan tempatnya lemah
 4. Faktor yang menentukan tekanan zat cair adalah

f. massa jenis zat cair	d. volume dan kedalaman zat cair
g. massa jenis dan volume zat cair	e. massa jenis, volume, dan kedalaman zat cair
h. massa jenis dan kedalaman zat cair	

5. Perhatikan gambar bejana berhubungan yang berisi air di samping ini. Manakah pernyataan yang benar ?
- tekanan terbesar adalah di titik C
 - tekanan terbesar adalah di titik A
 - tekanan terbesar adalah di titik B
 - tekanan paling kecil adalah di titik D
 - tekanan pada titik A, B, C, dan D adalah sama



6. Berdasarkan gambar berikut ini, Nilai tekanan udara yang ditunjukkan oleh barometer (dalam $mmHg$) adalah sebesar ?



- 780
- 762
- 790
- 752
- 800

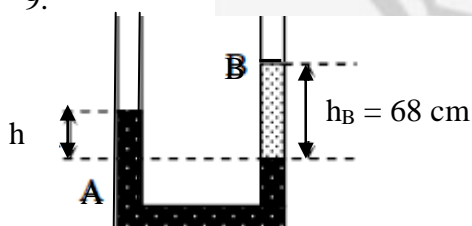
7. Bendungan menampung air setinggi 80 m ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$). Besar tekanan hidrostatis pada suatu titik yang berada 60 m di bawah permukaan air adalah..... ($P_0 = 1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$)

- $4 \times 10^5 \text{ Pa}$
- $5 \times 10^5 \text{ Pa}$
- $6 \times 10^5 \text{ Pa}$
- $7 \times 10^5 \text{ Pa}$
- $8 \times 10^5 \text{ Pa}$

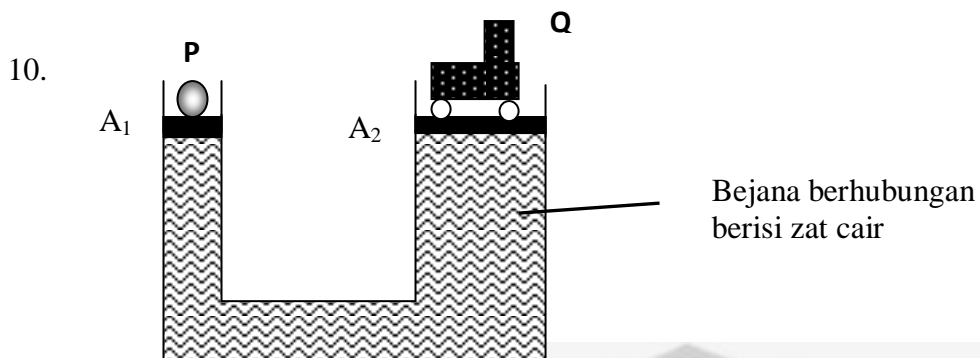
8. Sebuah tabung silinder yang jari-jarinya 18 cm dan tinggi 0,5 m diisi zat cair sampai penuh. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$ dan tekanan yang terjadi pada dasar tabung sebesar 3600 Pa , massa jenis zat cair sebesar.... kg/m^3 .

- 720
- 826
- 920
- 1000
- 1.200

9.



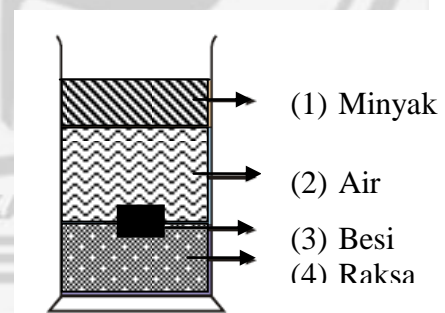
- Zat A air raksa, $\rho_A = 13.600 \text{ kg/m}^3$, zat B air $\rho_B = 1000 \text{ kg/m}^3$, luas penampang pipa U = 1 cm^2 , $h_B = 68 \text{ cm}$ seperti pada gambar di samping, $h_A = \dots$
- 5 cm
 - 4 cm
 - 3 cm
 - 2 cm
 - 1 cm



A_1 dan A_2 adalah piston yang dapat naik turun dan memiliki perbandingan luas berbeda. Massa mobil Q jauh lebih besar daripada massa bola P dan sistem dalam keadaan setimbang. Bila benda P dan Q ditukar tempatnya, bagaimana keadaan sistem tersebut beberapa saat kemudian?

- f. sistem dalam keadaan setimbang
 - g. sistem menjadi tidak setimbang dan mobil akan turun
 - h. sistem menjadi tidak setimbang dan mobil akan terangkat naik
 - i. sistem menjadi tidak setimbang dan bola akan turun
 - j. sistem menjadi tidak setimbang, mobil dan bola tidak bergerak
11. Sebuah benda yang dicelupkan dalam fluida (contohnya zat cair) akan mendapat gaya ke atas yang besarnya....
- a. sama dengan berat benda
 - b. sama dengan berat zat cair seluruhnya
 - c. sama dengan berat benda di zat cair
 - d. sama dengan berat zat cair yang dipindahkan
 - e. sama dengan sebagian berat benda di zat cair

12. Sebuah eksperimen membandingkan massa jenis ditunjukkan pada gambar disamping ini. Bahan yang memiliki massa jenis terbesar adalah
- f. 1 dan 2
 - g. 2 dan 3
 - c. 1 dan 4
 - d. 3
 - e. 4

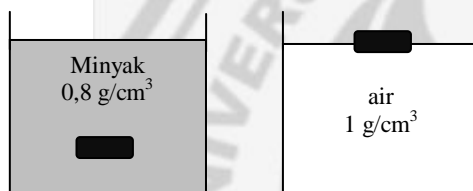


13. Balon yang telah di isi gas tertentu dapat naik ke udara, karena:
- 1. massa jenis gas mengisi balon lebih besar daripada massa jenis udara
 - 2. massa jenis gas mengisi balon lebih kecil daripada massa jenis udara
 - 3. gaya ke atas pada balon oleh udara lebih besar daripada berat balon
 - 4. gaya ke atas pada balon oleh udara lebih kecil daripada berat balon
- Dari pernyataan diatas, jawaban yang benar adalah
- a. (1) dan (3)
 - b. (1) dan (2)
 - c. (2) dan (4)
 - d. (2) dan (3)
 - e. (3) dan (4)

14. Ketika kubus dengan rusuk 5 cm dicelupkan ke dalam air maka kubus itu melayang, besar massa kubus adalah... ($\rho_{air} = 1 \text{ g/cm}^3$)
- a. 50 g c. 100 g e. 150 g
b. 75 g d. 125 g

15. Sebuah kubus pejal yang massanya 8 kg memiliki rusuk yang panjangnya 20 cm akan melayang jika di celupkan ke dalam....
- a. minyak yang massa jenisnya 800 kg/m^3
b. air yang massa jenisnya 1000 kg/m^3
c. air laut yang massa jenisnya 1150 kg/m^3
d. raksa yang massa jenis raksa = 13.600 kg/m^3
e. alkohol yang massa jenis = 11.000 kg/m^3

16. Sebuah benda dicelupkan ke dalam minyak, kemudian dicelupkan ke dalam air, seperti yang ditunjukkan gambar di bawah ini.



Massa jenis bahan pembuat benda itu dalam g/cm^3 diperkirakan....

- a. lebih kecil dari massa jenis minyak dan air
b. lebih besar dari massa jenis minyak dan air
c. lebih kecil dari massa jenis air, tetapi lebih besar dari massa jenis minyak
d. lebih besar dari massa jenis air, tetapi lebih kecil dari massa jenis minyak
e. sama dengan massa jenis minyak
17. Alat yang bekerja bukan berdasarkan hukum Archimedes adalah...
- a. kapal laut c. Balon udara e. dongkrak hidrolik
b. galangan kapal d. jembatan ponton
18. Sebuah jarum yang panjangnya 5 cm terletak pada lapisan permukaan air. Tegangan permukaan air pada suhu $20^\circ \text{ C} = 0,25 \text{ N/m}$. Supaya jarum tidak tenggelam beratnya maksimum.... N
- a. 1,25 c. 0,5 e. 0,1
b. 0,75 d. 0,25

19. Perhatikan tabel berikut.

Zat cair	Suhu ($^{\circ}C$)	Tegangan permukaan (N/m^2)
Air	0	0,076
Air	20	0,072
Air	100	0,059

Berdasarkan tabel tersebut, pernyataan berikut yang benar adalah....

- air panas lebih sulit membasahi kain
- air dingin mudah membasahi kain
- jika air dipanaskan, tegangan permukaanya semakin besar
- pemanasan air mengakibatkan menurunnya tegangan permukaan
- penurunan suhu mengakibatkan kenaikan tegangan permukaan

20. Tetes air yang keluar dari kran berbentuk bulat karena dipengaruhi adanya....

- tegangan permukaan
- gaya magnet
- gaya Archimedes
- gaya listrik
- prinsip Pascall



Lampiran 8

Kunci jawaban Soal Post Test

$$1. (A) P = \frac{F}{A} = \frac{kg \frac{m}{s^2}}{m^2} = kgm^{-1}s^{-2}$$

$$= ML^{-1}T^{-2}$$

2. (C) tekanan berbanding terbalik dengan luas. Tekanan minimum yang diberikan pada balok terhadap lantai adalah $10cm \times 20cm = 200cm^2$

3. (B) Fluida statik selalu mempunyai tekanan, sebab adanya gaya gravitasi bekerja pada fluida tersebut.

4. (C) massa jenis dan kedalaman zat cair karena $P = \rho gh$

5. (E) semua titik, karena pada kedalaman yang sama tekanan hidrostatik sama

6. (B) 762 mmHg

$$7. (D) P = P_0 + \rho gh$$

$$= 10^5 + (1000 \times 10 \times 60)$$

$$= 7 \times 10^5 Pa$$

$$8. (A)$$

$$\rho = \frac{P}{gh} = \frac{3600}{10 \times 0,5} = 720 kg/m^3$$

$$9. (A)$$

$$\rho = \frac{P}{gh} = \frac{3600}{10 \times 0,5} = 720 kg/m^3$$

10. (B) sistem menjadi tidak setimbang dan mobil akan turun

$$11. (D) F_A = w_{zatecairyangdipindahkn}$$

12. (D) besi mengapung didalam raksa berarti massa jenis raksa

lebih besar daripada massa jenis besi

13. (D) 2 dan 3

Balon dapat naik ke udara berarti gaya ke atas pada balon lebih besar daripada berat benda. Hal ini karena massa jenis gas di dalam balon lebih kecil dari massa jenis udara.

14. (D) 125 g

Syarat benda melayang

$F_A = W$, $\rho_{benda} = \rho_{zatecair}$,
sehingga massa jenis kubus harus sama dengan massa jenis air agar dapat melayang. $\rho_{air} = \rho_{kubus}$

$$1 = \frac{m}{5^3}, m = 125g$$

15. (B) air ($\rho = 1000 kg/m^3$)

$$\rho_{kubus} = \frac{m}{V} = \frac{8}{(0,2)^3} = 1000 kg/m^3$$

Agar kubus dapat melayang maka, massa jenis kubus sama dengan massa jenis air.

16. (C) $0,8 g/cm^3 < \rho < 1 kg/cm^3$

Benda tenggelam dalam minyak dan terapung dalam air

17. (E) dongkrak hidrolis adalah alat yang bekerja berdasarkan prinsip Pascal

$$18. (B) F = \gamma l = 0,25 \times 5 = 0,75N$$

19. (D) pemanasan air mengakibatkan menurunnya tegangan permukaan

20. (A) tegangan permukaan

Lampiran 9

RUBRIK PENSKORAN AKTIVITAS PESERTA DIDIK

NO.	ASPEK YANG DIAMATI	SKOR
1.	Kerjasama	
	individual / tidak mau bekerjasama dengan anggota kelompok	1
	bekerjasama dengan 2-1 orang anggota kelompok	2
	bekerjasama dengan 4-3 orang anggota kelompok	3
	bekerjasama dengan semua anggota kelompok	4
2.	Mengajukan pertanyaan	
	tidak pernah mengajukan pertanyaan	1
	mengajukan pertanyaan, pertanyaan yang diajukan jelas akan tetapi tidak sesuai dengan pembahasan	2
	mengajukan pertanyaan sesuai dengan pembahasan, akan tetapi penyampaian pertanyaan kurang jelas	3
	sering mengajukan pertanyaan, pertanyaan yang diajukan jelas dan sesuai dengan materi yang dibahas	4
3.	Menjawab pertanyaan	
	tidak pernah menjawab pertanyaan	1
	menjawab pertanyaan akan tetapi jawaban yang diberikan kurang tepat	2
	menjawab pertanyaan dengan benar, penyampaian kurang jelas	3
	sering menjawab pertanyaan dengan benar dan jelas	4
4.	Menyampaikan pendapat	
	tidak pernah mengutarakan pendapat	1
	jarang mengutarakan pendapat	2
	sering mengutarakan pendapat, namun kurang sesuai dengan pembahasan	3
	sering mengutarakan pendapat yang sesuai dengan pembahasan	4
5.	Menghargai pendapat teman	
	tidak mendengarkan dan selalu menyalahkan pendapat teman	1
	mendengarkan tetapi menyalahkan sebelum temannya selesai mengutarakan pendapatnya	2
	mendengarkan sampai selesai, kemudian menyalahkan pendapat teman	3
	mendengarkan sampai selesai dan tidak pernah menyalah pendapat teman	4

Skor maksimal : 20

Skor minimal : 5

Dihitung dengan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Kriteria penilaian adalah sebagai berikut:

$81\% \leq N \leq 100\%$	= sangat baik
$61\% \leq N < 80\%$	= baik
$41\% \leq N < 60\%$	= cukup
$21\% \leq N < 40\%$	= kurang
$N < 21\%$	= sangat kurang



Lampiran 10

Lembar Observasi Aktivitas Peserta Didik
Kelas Eksperimen

Observer 1 : Dra. Sukirawati

No	Kode	Aktivitas yang diamati					Jumlah	Nilai	Kriteria
		Kerjasama	Mengajukan pertanyaan	Menjawab pertanyaan	Menyampaikan pendapat	Menghargai pendapat teman			
1	E-01	4	4	4	2	3	17	85	sangat baik
2	E-02	3	4	3	4	4	18	90	sangat baik
3	E-03	4	3	3	3	3	16	80	baik
4	E-04	3	3	3	3	2	14	70	baik
5	E-05	4	3	4	4	3	18	90	sangat baik
6	E-06	4	4	3	4	3	18	90	sangat baik
7	E-07	4	3	4	3	4	18	90	sangat baik
8	E-08	4	3	4	4	3	18	90	sangat baik
9	E-09	4	3	3	4	2	16	80	baik
10	E-10	4	3	3	2	3	15	75	baik
11	E-11	3	3	3	3	2	14	70	baik
12	E-12	3	4	3	2	3	15	75	baik
13	E-13	4	3	3	3	2	15	75	baik
14	E-14	4	3	3	4	3	17	85	sangat baik
15	E-15	4	4	3	2	2	15	75	baik
16	E-16	3	4	3	3	3	16	80	baik
17	E-17	3	4	3	4	3	17	85	sangat baik
18	E-18	3	3	3	2	3	14	70	baik
19	E-19	3	4	3	3	3	16	80	baik
20	E-20	4	4	4	2	2	16	80	baik
21	E-21	4	3	4	4	3	18	90	sangat baik
22	E-22	3	4	4	3	3	17	85	sangat baik
23	E-23	4	3	3	2	3	15	75	baik
24	E-24	4	3	4	4	3	18	90	sangat baik
25	E-25	3	4	4	3	4	18	90	sangat baik
26	E-26	4	4	3	4	2	17	85	sangat baik
27	E-27	4	3	3	4	3	17	85	sangat baik
28	E-28	3	4	3	2	3	15	75	baik
29	E-29	3	3	4	3	3	16	80	baik
30	E-30	4	3	3	4	3	17	85	sangat baik
31	E-31	3	4	3	2	3	15	75	baik
32	E-32	4	3	3	2	4	16	80	baik
33	E-33	3	4	3	2	3	15	75	baik
34	E-34	4	4	3	2	4	17	85	sangat baik
35	E-35	4	4	4	4	3	19	95	sangat baik
36	E-36	4	4	4	4	3	19	95	sangat baik
Jumlah		130	126	120	110	106	592.0	2960	
%		90.278	87.500	83.333	76.389	73.611			
							\bar{x}	82.2	sangat baik
							n	36	
							s^2	50.635	
							s	7.116	
							Jumlah Nilai ≥ 75	91.7%	

Lembar Observasi Aktivitas Peserta Didik
Kelas Eksperimen

Observer 2: Dody Rahayu Prasetyo

No	Kode	Aktivitas yang diamati					Jumlah	Nilai	Kriteria
		Kerjasama	Mengajukan pertanyaan	Menjawab pertanyaan	Menyampaikan pendapat	Menghargai pendapat teman			
1	E-01	3	4	4	2	3	16	80	baik
2	E-02	3	2	3	2	4	14	70	baik
3	E-03	4	3	3	3	3	16	80	baik
4	E-04	3	3	3	3	2	14	70	baik
5	E-05	4	3	4	4	3	18	90	sangat baik
6	E-06	4	4	3	4	3	18	90	sangat baik
7	E-07	4	3	4	3	2	16	80	baik
8	E-08	4	3	4	4	3	18	90	sangat baik
9	E-09	4	3	3	4	2	16	80	baik
10	E-10	4	3	3	2	3	15	75	baik
11	E-11	3	3	3	3	2	14	70	baik
12	E-12	3	4	3	2	3	15	75	baik
13	E-13	4	3	3	3	2	15	75	baik
14	E-14	4	3	3	4	3	17	85	sangat baik
15	E-15	4	4	3	2	2	15	75	baik
16	E-16	3	4	3	3	3	16	80	baik
17	E-17	3	4	3	4	3	17	85	sangat baik
18	E-18	3	3	3	2	3	14	70	baik
19	E-19	3	4	3	3	3	16	80	baik
20	E-20	4	4	4	2	2	16	80	baik
21	E-21	4	3	4	4	3	18	90	sangat baik
22	E-22	3	4	4	3	3	17	85	sangat baik
23	E-23	4	3	3	2	3	15	75	baik
24	E-24	4	3	4	3	3	17	85	sangat baik
25	E-25	3	4	4	3	4	18	90	sangat baik
26	E-26	4	4	3	4	2	17	85	sangat baik
27	E-27	4	3	3	4	3	17	85	sangat baik
28	E-28	3	4	3	2	3	15	75	baik
29	E-29	3	3	4	3	3	16	80	baik
30	E-30	4	3	3	4	3	17	85	sangat baik
31	E-31	3	4	3	2	3	15	75	baik
32	E-32	4	3	3	2	4	16	80	baik
33	E-33	3	4	3	2	3	15	75	baik
34	E-34	4	4	3	2	4	17	85	sangat baik
35	E-35	4	4	4	4	3	19	95	sangat baik
36	E-36	4	4	4	4	3	19	95	sangat baik
Jumlah		129	124	120	107	104	584.0	2920	
%		89.583	86.111	83.333	74.306	72.222			
							\bar{x}	81.1	sangat baik
							n	36	
							s^2	48.730	
							s	6.981	
							Jumlah Nilai ≥ 75	88.9%	

Lembar Observasi Aktivitas Peserta Didik
Kelas Kontrol

Observer 1 : Dra. Sukirawati

No	Kode	Aktivitas yang diamati					Jumlah	Nilai	Kriteria
		Kerjasama	Mengajukan pertanyaan	Menjawab pertanyaan	Menyampaikan pendapat	Menghargai pendapat teman			
1	E-01	3	3	4	2	3	15	75	baik
2	E-02	3	4	3	4	4	18	90	sangat baik
3	E-03	3	3	3	3	3	15	75	baik
4	E-04	3	3	3	3	2	14	70	baik
5	E-05	3	3	2	4	3	15	75	baik
6	E-06	4	4	3	4	3	18	90	sangat baik
7	E-07	4	3	4	3	4	18	90	sangat baik
8	E-08	4	4	4	4	3	19	95	sangat baik
9	E-09	4	3	3	4	2	16	80	baik
10	E-10	4	3	3	2	3	15	75	baik
11	E-11	3	4	3	3	2	15	75	baik
12	E-12	3	4	3	2	3	15	75	baik
13	E-13	4	3	3	3	2	15	75	baik
14	E-14	4	3	3	4	3	17	85	sangat baik
15	E-15	4	3	3	2	2	14	70	baik
16	E-16	3	4	3	3	3	16	80	baik
17	E-17	3	3	3	4	3	16	80	baik
18	E-18	3	3	3	2	3	14	70	baik
19	E-19	3	4	3	3	3	16	80	baik
20	E-20	2	4	2	2	2	12	60	cukup
21	E-21	2	3	2	4	3	14	70	baik
22	E-22	3	3	2	3	3	14	70	baik
23	E-23	2	3	3	2	3	13	65	baik
24	E-24	2	3	2	4	3	14	70	baik
25	E-25	3	3	2	3	4	15	75	baik
26	E-26	4	4	3	4	2	17	85	sangat baik
27	E-27	4	4	3	4	3	18	90	sangat baik
28	E-28	3	4	3	2	3	15	75	baik
29	E-29	3	4	2	3	3	15	75	baik
30	E-30	4	3	3	4	3	17	85	sangat baik
31	E-31	3	3	3	2	3	14	70	baik
32	E-32	3	4	3	2	4	16	80	baik
33	E-33	3	4	3	2	3	15	75	baik
34	E-34	4	4	3	2	4	17	85	sangat baik
35	E-35	3	3	2	4	3	15	75	baik
36	E-36	3	3	2	4	3	15	75	baik
Jumlah		116	123	102	110	106	557.0	2785	
%		80.556	85.417	70.833	76.389	73.611			

\bar{x}	77.4	baik
n	36	
s ²	60.694	
s	7.791	
Jumlah Nilai ≥ 75	75.0%	

**Lembar Observasi Aktivitas Peserta Didik
Kelas Kontrol**

Observer 2: Dody Rahayu Prasetyo

No	Kode	Aktivitas yang diamati					Jumlah	Nilai	Kriteria
		Kerjasama	Mengajukan pertanyaan	Menjawab pertanyaan	Menyampaikan pendapat	Menghargai pendapat teman			
1	E-01	3	3	4	2	3	15	75	baik
2	E-02	3	4	3	4	4	18	90	sangat baik
3	E-03	3	3	3	3	3	15	75	baik
4	E-04	3	3	3	3	2	14	70	baik
5	E-05	3	3	2	4	3	15	75	baik
6	E-06	4	4	3	4	3	18	90	sangat baik
7	E-07	4	3	4	3	4	18	90	sangat baik
8	E-08	4	4	4	4	3	19	95	sangat baik
9	E-09	4	3	3	4	2	16	80	baik
10	E-10	4	3	3	2	3	15	75	baik
11	E-11	3	4	3	3	2	15	75	baik
12	E-12	3	4	3	2	3	15	75	baik
13	E-13	4	3	3	3	2	15	75	baik
14	E-14	4	3	3	4	3	17	85	sangat baik
15	E-15	4	3	3	2	2	14	70	baik
16	E-16	3	4	3	3	3	16	80	baik
17	E-17	3	3	3	4	3	16	80	baik
18	E-18	3	3	3	2	3	14	70	baik
19	E-19	3	4	3	3	3	16	80	baik
20	E-20	2	4	2	2	2	12	60	cukup
21	E-21	2	3	2	4	3	14	70	baik
22	E-22	3	3	2	3	3	14	70	baik
23	E-23	2	3	2	2	3	12	60	cukup
24	E-24	2	3	2	4	3	14	70	baik
25	E-25	3	2	2	3	4	14	70	baik
26	E-26	4	4	3	2	2	15	75	baik
27	E-27	4	3	3	4	3	17	85	sangat baik
28	E-28	3	4	3	2	3	15	75	baik
29	E-29	3	4	2	3	3	15	75	baik
30	E-30	4	3	3	4	3	17	85	sangat baik
31	E-31	3	3	3	2	3	14	70	baik
32	E-32	3	4	3	2	4	16	80	baik
33	E-33	3	4	3	2	3	15	75	baik
34	E-34	4	4	3	2	4	17	85	sangat baik
35	E-35	3	3	2	4	3	15	75	baik
36	E-36	3	3	2	4	3	15	75	baik
Jumlah		116	121	101	108	106	552.0	2760	
%		80.556	84.028	70.139	75.000	73.611			
							\bar{x}	76.7	baik
							n	36	
							s ²	61.429	
							s	7.838	
							Jumlah Nilai ≥ 75	72.2%	

Lampiran 11

SILABUS

Mata Pelajaran : Fisika

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

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Belajar	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/ Bahan/Alat
2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	Fluida statik Fluida dinamik	<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan konsep tekanan hidrostatis, prinsip hukum Archimedes dan hukum Pascall melalui percobaan • Melakukan percobaan tentang tegangan permukaan, kapilaritas, dan gesekan fluida • Mendiskusikan penerapan kosep dan prisip fluida statis dalam pemecahan masalah • Membuat alat peraga atau demonstrasi penerapan hukum Archimedes dan/atau hukum Pascall secara berkelompok • Mendiskusikan karakteristik fluida ideal, asas kontinuitas, dan asas Bernoulli dan penerapannya secara klasikal dalam memecahkan masalah • Membuat alat peraga atau demonstrasi penerapan asas Bernoulli secara berkelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • Memformulasikan hukum dasar fluida statik • Menerapkan hukum dasar fluida statik pada masalah fisika sehari-hari • Memformulasikan hukum dasar fluida dinamik • Menerapkan hukum dasar fluida dinamik pada masalah fisika sehari-hari 	Penilaian kinerja (sikap dan praktik), hasil karya (produk), tes tertulis	16 jam	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Sumber</u>: Istiyono, Edi. 2005. <i>Fisika Untuk Kelas XI</i>. Klaten : Intan Pariwara. Sunardi dan Etsa Indra Irawan. 2008. <i>Fisika Bilingual Untuk SMA/MA Kelas XI Semester 1 dan 2</i>. Bandung : Yrama Widya. - <u>Bahan</u>: lembar kerja, hasil kerja siswa, bahan presentasi - alat dan bahan eksperimen

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS EKSPERIMEN**

Sekolah	: SMA Negeri 2 Pati
Kurikulum	: KTSP
Mata pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI/II
Waktu	: 10 X 45' (5 x Pertemuan)
Materi	: Fluida
Tahun	: 2010/2011

Standar Kompetensi :

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

Kompetensi Dasar :

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

Indikator :

Pertemuan 1: Memformulasikan hukum pokok hidrostatis dan hukum Pascal serta menerapkannya dalam pemecahan masalah.
 Pertemuan 2: Memformulasikan hukum Archimides dan menerapkannya dalam pemecahan masalah.
 Pertemuan 3: Memformulasikan hukum Archimides terhadap kedudukan benda.
 Pertemuan 4: Menjelaskan peristiwa tegangan permukaan dan menerapkannya dalam pemecahan masalah.

Tujuan :

1. Siswa dapat memahami hukum pokok hidrostatis dan hukum Pascal serta menerapkannya dalam pemecahan masalah dengan benar
2. Siswa dapat memahami hukum Archimides dan menerapkannya dalam pemecahan masalah dengan benar.
3. Siswa dapat memahami hukum Archimides terhadap kedudukan benda.
4. Siswa dapat menjelaskan peristiwa tegangan permukaan dan menerapkannya dalam pemecahan masalah dengan benar

Materi Pembelajaran:

- Fluida Statis
 Ilmu yang mempelajari tentang gaya atau tekanan dalam fluida yang berbentuk zat cair disebut **Hidrolika**
Hidrolika dibedakan menjadi 2 bagian, yaitu :
 1. Hidrostatika, yaitu bidang hidrolika yang mempelajari gaya atau tekanan zat cair yang diam (statis) atau tidak mengalir
 2. Hidrodinamika, yaitu bidang hidrolika yang mempelajari gaya atau tekanan zat cair yang bergerak (dinamis)

Tekanan yang diakibatkan oleh massa zat cair dalam suatu bejana disebut Tekanan Hidrostatik (P_h). Besarnya tekanan hidrostatik $P_h = \rho gh$

Hukum Pascal menyatakan bahwa : Tekanan terhadap zat cair dalam suatu ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah sama besar. Aplikasi Pascal dalam kehidupan sehari-hari antara lain: pipa U (untuk menentukan massa jenis zat cair), rem hidrolis dan dongkrak atau pengangkat mobil.

Gaya tekan zat cair terhadap benda yang ada di dalam/masuk ke dalam zat cair atau sering disebut dengan gaya angkat zat cair disebut **Gaya Archimedes (F_a)**.

Besarnya Gaya Archimedes zat cair : $F_A = \rho g V$

Dimana : ρ = massa jenis fluida/zat cair

g = percepatan gravitasi bumi

V = volume benda yang masuk dalam zat cair

Akibatnya jika benda dimasukkan ke dalam zat cair akan mengalami 3 kemungkinan yaitu :

- Terapung (jika $\rho_{\text{benda}} < \rho_{\text{zat cair}}$)
- Melayang (jika $\rho_{\text{benda}} = \rho_{\text{zat cair}}$)
- Tenggelam (jika $\rho_{\text{benda}} > \rho_{\text{zat cair}}$)

Gaya tegang permukaan zat cair disebut **Tegangan Permukaan**. Tegangan Permukaan zat cair

(γ) ditentukan dengan persamaan : $\gamma = \frac{F}{l}$

Metode Pembelajaran :

investigasi kelompok, preview, question, eksperimen, reflect, recite, dan review.

Kegiatan Pembelajaran :

Pertemuan 1

Aktivitas 1 : Metode yang dapat diterapkan

Menggunakan ICT	-	Eksperimen	√	Presentasi individu	-
Diskusi	√	Tanya jawab	√	Presentasi kelompok	√

Penilaian aktivitas yang dapat diterapkan

Tanya jawab	√	Presentasi kelompok	√
Remediasi	-	Pekerjaan rumah	√
Presentasi individu	-	Diskusi	√

Skenario / proses pengajaran dan pembelajaran

Isi	Durasi	Aktivitas	
		Guru	Siswa
Pembukaan	5 menit	a. Memberi salam, melakukan presensi, b. Menjelaskan garis besar tentang tahapan-tahapan dari strategi PQE3R. c. Mempersiapkan alat dan bahan eksperimen. d. Memberi motivasi kepada siswa :	- Menjawab salam. - Mendengarkan guru.

		<ul style="list-style-type: none"> - Pernahkah kalian melihat air yang tercampur dengan minyak? - Membacakan tujuan pembelajaran. 	
Kegiatan Inti	80 menit	<p>a. Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membagi siswa menjadi 6 kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 4-6 siswa. <p><u>Preview and Question</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta setiap kelompok membaca materi tekanan hidrostatis dan hukum Pascal serta membuat pertanyaan tentang materi tersebut. - Meminta setiap kelompok saling menukar pertanyaan. <p><u>Experiment</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Membagi alat dan bahan eksperimen serta LKS pada materi tekanan hidrostatis. - Meminta masing-masing kelompok untuk melakukan eksperimen sesuai prosedur pada LKS. - Membimbing peserta didik yang mengalami kesulitan. <p>b. Elaborasi</p> <p><u>Reflect</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta setiap kelompok untuk menjawab pertanyaan yang ada pada LKS dan yang telah di buat sebelumnya. <p><u>Recite</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta perwakilan setiap kelompok menyampaikan hasil diskusi. Siswa lainnya di minta untuk menanggapi. - Menanggapi hasil diskusi - memberikan soal latihan - membahas soal latihan soal <p>c. Konfirmasi</p> <p><u>Review</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyusun kesimpulan. - Memberi penghargaan kepada siswa yang paling aktif. 	<ul style="list-style-type: none"> - Membentuk kelompok. - membaca materi tekanan hidrostatis dan hukum Pascal membuat pertanyaan. - Melakukan eksperimen sesuai dengan materi. - Mendiskusikan pertanyaan pada LKS dan yang telah dibuat - menyampaikan hasil diskusi - mengerjakan soal latihan - membahas soal latihan - Menyusun kesimpulan.
Penutup	5 menit	Memberi tugas individu kepada siswa untuk mengerjakan soal latihan tentang tekanan hidrostatis dan hukum pascall.	Memperhatikan perintah guru.

Pertemuan 2					
Aktivitas 1 : Metode yang dapat diterapkan					
Menggunakan ICT	√	Eksperimen	√	Presentasi individu	-
Diskusi	√	Tanya jawab	√	Presentasi kelompok	√
Penilaian aktivitas yang dapat diterapkan					
Tanya jawab	√	Presentasi kelompok	√		
Remediasi	√	Pekerjaan rumah	√		
Presentasi individu	-	Diskusi	√		
Skenario / proses pengajaran dan pembelajaran					
Isi	Durasi	Aktivitas			
		Guru		Siswa	
Pembukaan	5 menit	a. Memberi salam, melakukan presensi. e. Memberi motivasi kepada siswa : - Mengapa tubuh kita terasa ringan saat berada di dalam air?		- Menjawab salam - Mendengarkan guru.	
Kegiatan Inti	80 menit	a. Eksplorasi - Membagi siswa menjadi 6 kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 4-6 siswa. <u>Preview and Question</u> - Meminta setiap kelompok membaca materi hukum Archimedes dan membuat pertanyaan tentang materi tersebut. - Meminta setiap kelompok saling menukar pertanyaan. <u>Experiment</u> - Membagi alat dan bahan eksperimen serta LKS pada materi hukum Archimedes - Meminta masing-masing kelompok untuk melakukan eksperimen sesuai prosedur pada LKS. - Membimbing peserta didik yang mengalami kesulitan.		- Mendengarkan penjelasan guru. - membaca materi hukum Archimedes dan membuat pertanyaan tentang materi tersebut. - Melakukan eksperimen sesuai dengan materi.	
		b. Elaborasi <u>Reflect</u> - Meminta setiap kelompok untuk menjawab pertanyaan yang ada pada LKS dan yang telah di buat sebelumnya. <u>Recite</u> - Meminta perwakilan setiap kelompok menyampaikan hasil diskusi. Siswa lainnya di minta untuk menanggapi.		- Mendiskusikan pertanyaan pada LKS dan yang telah dibuat - menyampaikan hasil diskusi	

		<ul style="list-style-type: none"> - Menanggapi hasil diskusi - memberikan soal latihan - membahas soal latihan soal <p>c. Konfirmasi</p> <p><u>Review</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyusun kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilakukan. - Memberi penghargaan kepada siswa yang paling aktif. 	<ul style="list-style-type: none"> - mengerjakan soal latihan - membahas soal latihan <p>- Menyusun kesimpulan.</p>
Penutup	5 menit	Memberi tugas individu kepada siswa untuk mengerjakan soal latihan tentang hukum Archimedes.	Memperhatikan perintah guru.

Pertemuan 3					
Aktivitas 1 : Metode yang dapat diterapkan					
Menggunakan ICT	-	Eksperimen	-	Presentasi individu	-
Diskusi	√	Tanya jawab	√	Presentasi kelompok	√
Penilaian aktivitas yang dapat diterapkan					
Tanya jawab		√		Presentasi kelompok	√
Remediasi		-		Pekerjaan rumah	√
Eksperimen		-		Diskusi	√
Skenario / proses pengajaran dan pembelajaran					
Isi	Durasi	Aktivitas			
		Guru		Siswa	
Pembukaan	5 menit	<ul style="list-style-type: none"> a. Memberi salam, melakukan presensi, b. Memberi motivasi siswa: Mengapa kapal pesiar yang terbuat besi dapat terapung? c. Membacakan tujuan pembelajaran. 		<ul style="list-style-type: none"> - Menjawab salam. - Mendengarkan guru. 	
Kegiatan Inti	80 menit	<p>a. Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membagi siswa menjadi 6 kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 4-6 siswa. <p><u>Preview and Question</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta setiap kelompok membaca materi terapung, melayang dan tenggelam serta membuat pertanyaan tentang materi tersebut. - Meminta setiap kelompok saling menukar pertanyaan. <p><u>Experiment</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Membagi alat dan bahan eksperimen serta LKS pada materi tersebut - Meminta masing-masing kelompok untuk melakukan eksperimen sesuai 		<ul style="list-style-type: none"> - Membentuk kelompok. - membaca materi terapung, melayang dan tenggelam serta membuat pertanyaan tentang materi tersebut. - Melakukan eksperimen sesuai dengan materi. 	

		<p>prosedur pada LKS.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membimbing peserta didik yang mengalami kesulitan. <p>b. Elaborasi</p> <p><u>Reflect</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta setiap kelompok untuk menjawab pertanyaan yang ada pada LKS dan yang telah di buat sebelumnya. <p><u>Recite</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta perwakilan setiap kelompok menyampaikan hasil diskusi. Siswa lainnya di minta untuk menanggapi. - Menanggapi hasil diskusi - memberikan soal latihan - membahas soal latihan soal <p>c. Konfirmasi</p> <p><u>Review</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyusun kesimpulan. - Memberi penghargaan kepada siswa yang paling aktif. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mendiskusikan pertanyaan pada LKS dan yang telah dibuat - menyampaikan hasil diskusi - mengerjakan soal latihan - membahas soal latihan - Menyusun kesimpulan.
Penutup	5 menit	Memberi tugas individu kepada siswa untuk mengerjakan soal latihan tentang hukum Archimedes.	Memperhatikan perintah guru.

Pertemuan 4					
Aktivitas 1 : Metode yang dapat diterapkan					
Menggunakan ICT	-	Demonstrasi	-	Presentasi individu	-
Diskusi	√	Tanya jawab	√	Presentasi kelompok	-
Penilaian aktivitas yang dapat diterapkan					
Tanya jawab		√		Presentasi kelompok	-
Remediasi		√		Pekerjaan rumah	√
Presentasi individu		-		Diskusi	√
Skenario / proses pengajaran dan pembelajaran					
Isi	Durasi	Aktivitas			
		Guru	Siswa		
Pembukaan	5 menit	<p>a. Memberi salam, melakukan presensi,</p> <p>b. Memberi motivasi siswa: Tahukah kalian bentuk dari tetes air?</p> <p>c. Membacakan tujuan pembelajaran.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Menjawab salam. - Mendengarkan guru. 		
Kegiatan Inti	80 menit	<p>a. Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membagi siswa menjadi 6 kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 4-6 siswa. <p><u>Preview and Question</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Membentuk kelompok. - membaca materi terapan, 		

		<ul style="list-style-type: none"> - Meminta setiap kelompok membaca materi tegangan permukaan dan membuat pertanyaan tentang materi tersebut. - Meminta setiap kelompok saling menubar pertanyaan. <p><u>Experiment</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Membagi alat dan bahan eksperimen serta LKS pada materi tersebut - Meminta masing-masing kelompok untuk melakukan eksperimen sesuai prosedur pada LKS. - Membimbing peserta didik yang mengalami kesulitan. <p>d. Elaborasi</p> <p><u>Reflect</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta setiap kelompok untuk menjawab pertanyaan yang ada pada LKS dan yang telah di buat sebelumnya. <p><u>Recite</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta perwakilan setiap kelompok menyampaikan hasil diskusi. Siswa lainnya di minta untuk menanggapi. - Menanggapi hasil diskusi - memberikan soal latihan - membahas soal latihan soal <p>e. Konfirmasi</p> <p><u>Review</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyusun kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilakukan. - Memberi penghargaan kepada siswa yang paling aktif. 	<p>melayang dan tenggelam serta membuat pertanyaan tentang materi tersebut.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan eksperimen sesuai dengan materi. - Mengerjakan soal latihan. - Mendiskusikan pertanyaan pada LKS dan yang telah dibuat - menyampaikan hasil diskusi - mendengarkan penjelasan guru - mengerjakan soal latihan membahas soal latihan - Menyusun kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilakukan..
Penutup	5 menit	Meminta siswa untuk mengerjakan latihan soal tentang tegangan permukaan .	Memperhatikan perintah guru.

Pertemuan 5

Aktivitas 1 : Metode yang dapat diterapkan

Menggunakan ICT	-	Demonstrasi	-	Presentasi individu	-
Diskusi	√	Tanya jawab	√	Presentasi kelompok	-
Penilaian aktivitas yang dapat diterapkan					
Tanya jawab	√	Presentasi kelompok	-		
Remediasi	√	Pekerjaan rumah	√		
Presentasi individu	-	Diskusi	√		
Skenario / proses pengajaran dan pembelajaran					

Isi	Durasi	Aktivitas	
		Guru	Siswa
<i>Pembukaan</i>	5 menit	a. Memberi salam, melakukan presensi,	- Menjawab salam.
<i>Kegiatan Inti</i>	80 menit	- memberikan post tes	- mengerjakan post tes
<i>Penutup</i>	5 menit	Meminta siswa membaca materi kapilaritas .	Memperhatikan perintah guru.

Pendekatan dan Media Pembelajaran :

Pendekatan	Pembelajaran Kooperatif investigasi kelompok
Evaluasi	Memberikan tes tertulis tentang materi yang telah dipelajari
Refleksi: Tanya jawab tentang manfaat mempelajari Fluida.	Sumber : - Haryadi, Bambang. 2009. <i>Untuk SMA/MA Kelas XI</i> . Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional. - Istiyono, Edi. 2005. <i>Fisika Untuk Kelas XI</i> . Klaten : Intan Pariwara. - LKS. - Komputer/laptop, LCD. - Alat dan bahan eksperimen.

Indikator penilaian :	Teknik	Instrumen
1. Memahami hukum pokok hidrostatis dan menerapkannya dalam pemecahan masalah. 2. Memahami hukum Archimedes dan menerapkannya dalam pemecahan masalah. 3. Memahami hukum Archimedes terhadap kedudukan benda. 4. Menjelaskan peristiwa tegangan permukaan dan menerapkannya dalam pemecahan masalah.	Tes tertulis	Pilihan ganda

Pati, Maret 2011

Kepala Sekolah
SMA Negeri 2 Pati

Guru Praktikan,

Drs. Sutowo, M.Pd
NIP. 196003071986031011

Dody Rahayu Prasetyo
NIM. 420140706

PERPUSTAKAAN
UNNES

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS KONTROL

Sekolah	: SMA Negeri 2 Pati
Kurikulum	: KTSP
Mata pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI/I
Waktu	: 10 X 45' (5 x Pertemuan)
Materi	: Fluida
Tahun	: 2010/2011

Standar Kompetensi :

3. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah.

Kompetensi Dasar :

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

Indikator :

Pertemuan 1: Memformulasikan hukum pokok hidrostatis dan menerapkannya dalam pemecahan masalah.

Pertemuan 2: Memformulasikan hukum Pascal dan menerapkannya dalam pemecahan masalah.

Pertemuan 3: Memformulasikan hukum Archimedes dan menerapkannya dalam pemecahan masalah.

Pertemuan 4 : Menjelaskan peristiwa tegangan permukaan.

Tujuan :

5. Melalui Penjelasan guru, diskusi dan tanya jawab siswa dapat memformulasikan hukum pokok hidrostatis dan menerapkannya dalam pemecahan masalah dengan benar
6. Melalui Penjelasan guru, diskusi dan tanya jawab siswa dapat memformulasikan hukum Pascal dan menerapkannya dalam pemecahan masalah dengan benar.
7. Melalui Penjelasan guru, diskusi dan tanya jawab siswa dapat memformulasikan hukum Archimedes dan menerapkannya dalam pemecahan masalah dengan benar.
8. Melalui Penjelasan guru, diskusi dan tanya jawab siswa dapat menjelaskan peristiwa tegangan permukaan dengan benar.

Materi Pembelajaran:

• Fluida Statis

Ilmu yang mempelajari tentang gaya atau tekanan dalam fluida yang berbentuk zat cair disebut **Hidrolika**

Hidrolika dibedakan menjadi 2 bagian, yaitu :

3. Hidrostatika, yaitu bidang hidrolika yang mempelajari gaya atau tekanan zat cair yang diam (statis) atau tidak mengalir
4. Hidrodinamika, yaitu bidang hidrolika yang mempelajari gaya atau tekanan zat cair yang bergerak (dinamis)

Tekanan yang diakibatkan oleh massa zat cair dalam suatu bejana disebut Tekanan Hidrostatik (P_h). Besarnya tekanan hidrostatik $P_h = \rho \cdot g \cdot h$

Hukum Pascal menyatakan bahwa : Tekanan terhadap zat cair dalam suatu ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah sama besar. Aplikasi Pascal dalam kehidupan sehari-hari antara lain: pipa U (untuk menentukan massa jenis zat cair), rem hidrolik dan dongkrak atau pengangkat mobil.

Gaya tegang permukaan zat cair disebut **Tegangan Permukaan**. Tegangan Permukaan zat cair (γ) ditentukan dengan persamaan : $\gamma = \frac{F}{l}$

Gaya tekan zat cair terhadap benda yang ada di dalam/masuk ke dalam zat cair atau sering disebut dengan gaya angkat zat cair disebut **Gaya Archimedes (F_a)**.

Besarnya Gaya Archimedes zat cair : $F_a = \rho \cdot g \cdot V$

Dimana : ρ = massa jenis fluida/zat cair
 g = percepatan gravitasi bumi
 V = volume benda yang masuk dalam zat cair

Akibatnya jika benda dimasukkan ke dalam zat cair akan mengalami 3 kemungkinan yaitu :

- d. Terapung (jika $\rho_{benda} < \rho_{zat\ cair}$)
- e. Melayang (jika $\rho_{benda} = \rho_{zat\ cair}$)
- f. Tenggelam (jika $\rho_{benda} > \rho_{zat\ cair}$)

Metode Pembelajaran :

Pertemuan 1 : Informasi, diskusi, demonstrasi dan tanya jawab.

Pertemuan 2 : Informasi, diskusi, tanya jawab.

Pertemuan 3 : Informasi, eksperimen, diskusi, tanya jawab.

Pertemuan 4 : Informasi, diskusi, demonstrasi dan tanya jawab.

Kegiatan Pembelajaran :

Pertemuan 1

Aktivitas 1 : Metode yang dapat diterapkan

Menggunakan ICT	√	Demonstrasi	√	Presentasi individu	-
Diskusi	√	Tanya jawab	√	Presentasi kelompok	√

Penilaian aktivitas yang dapat diterapkan

Tanya jawab	√	Presentasi kelompok	√
Remediasi	√	Pekerjaan rumah	√
Presentasi individu	-	Diskusi	√

Skenario / proses pengajaran dan pembelajaran

Isi	Durasi	Aktivitas
------------	---------------	------------------

		Guru	Siswa
Pembukaan	5 menit	f. Memberi salam, melakukan presensi, Mempersiapkan alat dan bahan demonstrasi. g. Memberi motivasi kepada siswa : - Pernahkah kalian melihat air yang tercampur dengan minyak? Mengapa air dan minyak tidak bisa bersatu? h. Membacakan tujuan pembelajaran.	- Menjawab salam. - Mendengarkan guru.
Kegiatan Inti	80 menit	d. Eksplorasi - Menjelaskan pengertian massa jenis. - Memberi latihan soal tentang massa jenis. - Membagi siswa menjadi beberapa kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 4-5 siswa. - Membagi LKS 1. demonstrasi. - Melakukan demonstrasi dengan bantuan dua siswa. - Memberi pertanyaan kepada siswa : 1. Ketika kita memasukkan corong pada kedalaman tertentu ke dalam gelas ukur yang berisi air, Apakah yang terjadi pada permukaan air dalam pipa U? Menunjukkan apakah itu? 2. Apa yang terjadi pada air di pipa U, jika corong dimasukkan ke beker gelas pada kedalaman yang berbeda-beda? 3. Ketika kita mengarahkan corong ke beberapa arah pada kedalaman yang sama, bagaimanakah perbedaan permukaan air pada pipa U? Menunjukkan apakah itu? 4. Lalu bagaimana tekanan pada kedalaman tertentu untuk jenis zat cair berbeda? Apakah sama?	- Mendengar penjelasan guru. - Mengerjakan soal latihan. - Membentuk kelompok. - Memperhatikan demonstrasi. - Menjawab pertanyaan guru sambil membuat hipotesis.
		e. Elaborasi - Meminta siswa untuk menjawab pertanyaan yang ada pada LKS 1. - Meminta seorang siswa untuk maju membacakan hasil diskusi kelompoknya. - Memandu siswa mencocokkan jawaban dengan jawaban kelompok	- Menjawab pertanyaan yang ada pada LKS 1. - Mempresentasikan hasil diskusi.

		lain. f. Konfirmasi - Menyusun kesimpulan. - Memberi penghargaan kepada siswa yang paling aktif.	- Menyusun kesimpulan.
Penutup	5 menit	Memberi tugas individu kepada siswa untuk mengerjakan soal pada buku paket fisika.	Memperhatikan perintah guru.

Pertemuan 2					
Aktivitas 1 : Metode yang dapat diterapkan					
Menggunakan ICT	√	Permainan	-	Presentasi individu	-
Diskusi	√	Tanya jawab	√	Presentasi kelompok	-
Penilaian aktivitas yang dapat diterapkan					
Tanya jawab		√		Presentasi kelompok	-
Remediasi		√		Pekerjaan rumah	√
Presentasi individu		-		Diskusi	√
Skenario / proses pengajaran dan pembelajaran					
Isi	Durasi	Aktivitas			
		Guru		Siswa	
Pembukaan	5 menit	b. Memberi salam, melakukan presensi. c. Mengingatkan siswa tentang tekanan Hidrostatika. d. Membacakan tujuan pembelajaran.		- Menjawab salam - Mendengarkan guru.	
Kegiatan Inti	80 menit	d. Eksplorasi - Menjelaskan tentang hukum pokok Hidrostatika. - Menjelaskan tentang hukum Pascal. - Membagi siswa menjadi beberapa kelompok untuk berdiskusi mengerjakan latihan soal. Masing-masing kelompok terdiri dari 4-5 siswa. - Memberi latihan soal tentang hukum pokok hidrostatika dan hukum Pascal. - Meminta siswa diskusi mengerjakan latihan soal tentang hukum pokok Hidrostatika dan hukum Pascal.		- Mendengarkan penjelasan guru. - Membentuk kelompok. - Menyelesaikan soal latihan.	
		e. Elaborasi - Memandu siswa mengerjakan latihan soal tentang hukum pokok Hidrostatika dan hukum Pascal. - Meminta beberapa siswa maju untuk menulis jawaban di papan tulis. - Membahas jawaban dari soal latihan.		- Beberapa siswa menulis jawaban di papan tulis. - Memperhatikan pembahasan guru.	

		f. Konfirmasi - Menyusun kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilakukan. - Memberi penghargaan kepada siswa yang paling aktif.	- Menyusun kesimpulan.
Penutup	5 menit	Memberi tugas siswa untuk latihan mengerjakan soal di rumah.	Memperhatikan perintah guru.

Pertemuan 3					
Aktivitas 1 : Metode yang dapat diterapkan					
Menggunakan ICT	-	Eksperimen	√	Presentasi individu	-
Diskusi	√	Tanya jawab	√	Presentasi kelompok	√
Penilaian aktivitas yang dapat diterapkan					
Tanya jawab			√	Presentasi kelompok	√
Remediasi			√	Pekerjaan rumah	√
Eksperimen			√	Diskusi	√
Skenario / proses pengajaran dan pembelajaran					
Isi	Durasi	Aktivitas			
		Guru		Siswa	
Pembukaan	5 menit	d. Memberi salam, melakukan presensi, mempersiapkan alat dan bahan untuk eksperimen. e. Menanyakan kesulitan tugas pada pertemuan sebelumnya. f. Memberi motivasi kepada siswa : Ketika kalian berenang, mengapa tubuh kalian terasa lebih ringan? g. Membacakan tujuan pembelajaran.		- Menjawab salam. - Mendengarkan guru.	
Kegiatan Inti	80 menit	f. Eksplorasi - Membagi siswa menjadi beberapa kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 4-6 siswa. - Membagi alat dan bahan eksperimen serta LKS 2. - Meminta masing-masing kelompok untuk melakukan eksperimen sesuai prosedur pada LKS 2.		- Membentuk kelompok. - Melakukan eksperimen sesuai kelompok masing-masing.	
		g. Elaborasi - Meminta masing-masing kelompok untuk mendiskusikan pertanyaan pada LKS 2. - Meminta perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka. - Menjelaskan tentang hukum		- Mendiskusikan pertanyaan pada LKS 2. - Mempresentasikan hasil diskusi kelompok. - Mendengarkan penjelasan	

		archimides. - Memformulasikan hukum archimides. - Menjelaskan tentang tenggelam, melayang, dan terapung. h. Konfirmasi - Membuat kesimpulan dari eksperimen yang telah dilakukan berhubungan dengan hukum Archimides. - Memberi penghargaan kepada siswa yang paling aktif.	guru. - Menyusun kesimpulan.
Penutup	5 menit	Meminta siswa untuk mengerjakan latihan soal tentang hukum Archimides.	Memperhatikan perintah guru.

Pertemuan 4					
Aktivitas 1 : Metode yang dapat diterapkan					
Menggunakan ICT	-	Demonstrasi	√	Presentasi individu	-
Diskusi	√	Tanya jawab	√	Presentasi kelompok	-
Penilaian aktivitas yang dapat diterapkan					
Tanya jawab		√		Presentasi kelompok	-
Remediasi		√		Pekerjaan rumah	√
Presentasi individu		-		Diskusi	√
Skenario / proses pengajaran dan pembelajaran					
Isi	Durasi	Aktivitas			
		Guru		Siswa	
Pembukaan	5 menit	a. Memberi salam, melakukan presensi. b. Memberi motivasi kepada siswa : Tahukah kalian bahwa nyamuk dapat hinggap di permukaan air tetapi dia tidak tenggelam c. Membacakan tujuan pembelajaran.		- Menjawab salam - Mendengarkan guru.	
Kegiatan Inti	80 menit	a. Eksplorasi - Menjelaskan tentang tegangan permukaan. - Melakukan demonstrasi tentang adhesi dan kohesi untuk memperjelas tentang tegangan permukaan pada berbagai jenis zat cair, serta sebagai pengantar materi kapilaritas. - Meminta siswa memperhatikan demonstrasi. - Memberi pertanyaan kepada siswa: Mengisi tabung A dengan air dan mengisi tabung B dengan air raksa.		- Mendengarkan penjelasan guru. - Memperhatikan demonstrasi. - Menjawab pertanyaan berdasarkan hasil demonstrasi.	

		<p>Bagaimana permukaan masing-masing cairan pada tabung A dan B?</p> <p>b. Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta siswa mendiskusikan demonstrasi yang telah dilakukan. - Menjelaskan tentang konsep adhesi kohesi. - Menjelaskan tentang peristiwa kapilaritas. <p>c. Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyusun kesimpulan. - Memberi penghargaan kepada siswa yang paling aktif. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mendiskusikan hasil demonstrasi. - Memperhatikan penjelasan guru. - Menyusun kesimpulan.
Penutup	5 menit	Meminta siswa untuk mengerjakan latihan soal tentang tegangan permukaan dan kapilaritas.	Memperhatikan perintah guru.

Pertemuan 5					
Aktivitas 1 : Metode yang dapat diterapkan					
Menggunakan ICT	-	Demonstrasi	-	Presentasi individu	-
Diskusi	√	Tanya jawab	√	Presentasi kelompok	-
Penilaian aktivitas yang dapat diterapkan					
Tanya jawab		√		Presentasi kelompok	-
Remediasi		√		Pekerjaan rumah	√
Presentasi individu		-		Diskusi	√
Skenario / proses pengajaran dan pembelajaran					
Isi	Durasi	Aktivitas			
		Guru		Siswa	
Pembukaan	5 menit	a. Memberi salam, melakukan presensi,		- Menjawab salam.	
Kegiatan Inti	80 menit	- memberikan post tes		- mengerjakan post tes	
Penutup	5 menit	Meminta siswa membaca materi kapilaritas .		Memperhatikan perintah guru.	

Pendekatan dan Media Pembelajaran :

Pendekatan	Pembelajaran Kooperatif
Evaluasi	Memberikan tes tertulis tentang materi yang telah dipelajari (Ulangan harian).
Refleksi: Tanya jawab tentang manfaat mempelajari Fluida.	<p>Sumber :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Haryadi, Bambang. 2009. <i>Untuk SMA/MA Kelas XI</i>. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional. - Istiyono, Edi. 2005. <i>Fisika Untuk Kelas XI</i>. Klaten : Intan Pariwara. - Sunardi dan Etsa Indra Irawan. 2008. <i>Fisika Bilingual Untuk SMA/MA Kelas XI Semester 1 dan 2</i>. Bandung : Yrama Widya. - LKS. - Komputer/laptop, LCD. - Alat dan bahan demonstrasi.

- Alat dan bahan eksperimen.

Penilaian:

Indikator penilaian :	Teknik	Instrumen
1. Memformulasikan hukum pokok hidrostatik dan menerapkannya dalam pemecahan masalah. 2. Memformulasikan hukum Pascal dan menerapkannya dalam pemecahan masalah. 3. Memformulasikan hukum Archimedes dan menerapkannya dalam pemecahan masalah. 4. Menjelaskan peristiwa tegangan permukaan.	Tes tertulis Tes penampilan	Uraian LKS

Kepala Sekolah
SMA Negeri 2 Pati

Drs. Sutowo, M.Pd
NIP. 196003071986031011

Pati, Desember 2010

Guru,

Karsumi, S.Pd
NIP.197409172006041006



KELAS EKSPERIMEN

Kelompok	:.....		
Anggota	: 1.....	4.....	
	2.....	5.....	
	3.....	6.....	

Lembar Kerja

Percobaan 1 : Mengamati Tekanan Hidrostatik Air

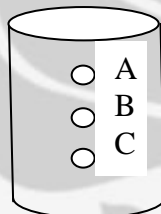
A. Tujuan : Mengamati Tekanan Hidrostatik pada Air

B. Alat dan Bahan

- a. Kaleng bekas (2 buah)
- b. Palu
- c. Paku besar
- d. Selotip
- e. Air
- f. Spidol

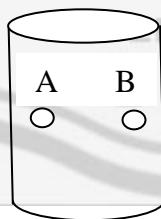
C. Langkah Kegiatan

- a. Ambil salah satu kaleng, kemudian buatlah tiga buah lubang pada kaleng tersebut secara vertikal menggunakan paku dan beri nama (gambar 1.a).



Gambar 1.a. Kaleng dengan lubang vertikal

- b. Ambil kaleng yang lain, kemudian buatlah dua buah lubang yang sama tinggi secara mendatar menggunakan paku dan beri nama (gambar 1.b)



Gambar 1.b. Kaleng dengan lubang horisontal

- c. Tutup lubang-lubang pada kedua kaleng tersebut dengan selotip.
- d. Isi kaleng pertama (lubang vertikal) dengan air sampai penuh, kemudian buka penutup dari masing-masing lubang! Amati pancaran air yang keluar dari lubang-lubang tersebut.

- e. Isi kaleng kedua (lubang horizontal) dengan air sampai penuh, kemudian buka penutup dari masing-masing lubang! Amati pancaran air yang keluar dari lubang-lubang tersebut.

D. Tabel Pengamatan

1. Kaleng dengan lubang vertikal

Lubang	Jarak pancaran dari kaleng
A	
B	
C	

2. Kaleng dengan lubang horizontal

Lubang	Jarak pancaran dari kaleng
A	
B	

E. Pertanyaan

1. Apakah dari setiap lubang kaleng pertama mempunyai jarak pancaran air yang berbeda-beda? Jika ya, urutkanlah jarak pancaran air dari yang terjauh sampai yang terdekat!

Jawab:.....

Jawab: setiap lubang pada kaleng pertama mempunyai jarak pancaran air yang berbeda-beda. Jarak pancaran air pada ketiga lubang pada kaleng bila diurutkan dari yang terjauh sampai yang terdekat yaitu lubang C, lubang B, dan lubang A.

2. Apakah dari setiap lubang kaleng kedua mempunyai jarak pancaran yang sama?

Jawab:.....

Jawab: setiap lubang pada kaleng kedua mempunyai jarak pancaran air yang sama baik lubang A ataupun lubang B.

F. Kesimpulan

.....
Semakin dalam letak suatu titik di dalam zat cair, tekanan hidrostatiknya semakin besar. Tekanan hanya bergantung pada kedalaman air sehingga pada ketinggian yang sama, semua titik mempunyai tekanan hidrostatik yang sama.

G. Bagaimana bentuk rumus tekanan hidrostatik? Dan jelaskan arti fisisnya!

Jawab:.....

Jawab: $P = \rho gh$

Keterangan :

$P =$ tekanan hidrostatik (N/m^2)

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

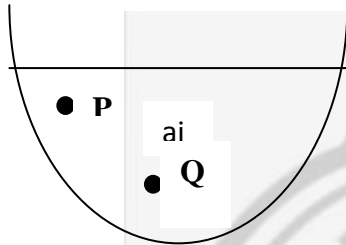
$g = \text{percepatan gravitasi (m/s}^2\text{)}$

$h = \text{tinggi zat cair yang dari permukaan zat cair tersebut (m)}$

Arti fisis dari rumus tersebut adalah suatu titik di dalam zat cair yang memiliki massa jenis tertentu akan mengalami tekanan hidrostatis. Semakin dalam letak titik terhadap permukaan zat cair, berat partikel-partikel zat cair semakin besar terhadap titik tersebut. Dengan demikian, tekanan hidrostatis yang dialami titik tersebut semakin besar.

H. Tugas

1. Perhatikan gambar di bawah ini.



Manakah titik yang mengalami tekanan hidrostatis yang lebih kecil? beri alasannya?

Jawab:

Jawab: tekanan hidrostatis yang lebih kecil di titik P, karena tempat P lebih dangkal daripada tempat Q. Hal itu mengakibatkan berat partikel-partikel air di atas P lebih kecil daripada berat partikel-partikel air di atas Q. Dengan demikian, tekanan hidrostatis di P lebih kecil daripada di Q.

2. Dimensi tekanan hidrostatis adalah.....

Jawab:

Jawab: Rumus tekanan hidrostatis adalah

$$P = \rho gh$$

Keterangan :

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

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

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

$h = \text{tinggi zat cair yang dari permukaan zat cair tersebut (m)}$

$$P = \rho gh$$

$$= (\text{kg/m}^3)(\text{m/s}^2)(\text{m})$$

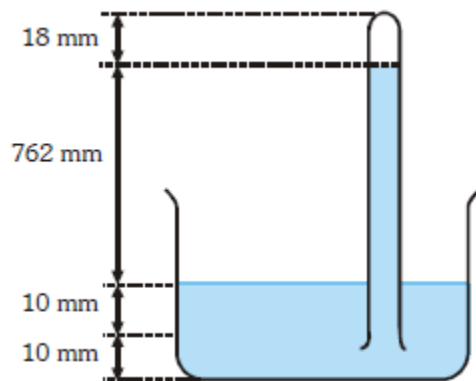
$$= \frac{\text{kg} \times \text{m} \times \text{m}}{\text{m}^3 \times \text{s}^2}$$

$$= \frac{\text{kg}}{\text{m} \times \text{s}^2} = \text{kgm}^{-1}\text{s}^{-2}$$

Karena dimensi massa adalah M , dimensi panjang adalah L serta dimensi waktu adalah T , maka dimensi tekanan hidrostatik adalah :

$$\begin{aligned} P &= \frac{\text{kg}}{\text{m} \times \text{s}^2} \\ &= \frac{M}{L \times T^2} \\ &= ML^{-1}T^{-2} \end{aligned}$$

3. Berdasarkan gambar berikut ini, Nilai tekanan udara yang ditunjukkan oleh barometer (dalam mmHg) adalah sebesar ?



4. Jika massa jenis air laut sebesar 1.300 kg/m^3 , percepatan gravitasi bumi sebesar 10 m/s^2 , dan $P_0 = 2,5 \times 10^5 \text{ Pa}$. Berapakah tekanan mutlak pada kedalaman 400 m dari permukaan laut ?

Jawab

.....

Penyelesaian

Diketahui : $\rho = 1.300 \text{ kg/m}^3$

$g = 10 \text{ m/s}^2$

$P_0 = 2,5 \times 10^5 \text{ Pa}$

Ditanyakan : $P \dots ?$

Jawab : $P = P_0 + \rho gh$

$$= 2,5 \times 10^5 + (1.300 \times 10 \times 400)$$

$$= 54,5 \times 10^5 \text{ Pa}$$

Kelompok	:.....	
Anggota	: 1.....	4.....
	2.....	5.....
	3.....	6.....

Lembar Kerja

Jenis Percobaan : Prinsip Archimedes

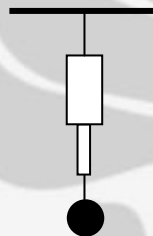
A. Tujuan : Menentukan Gaya Archimedes (gaya apung)

B. alat dan bahan

1. Neraca pegas,
2. neraca ohous
3. benda
4. bejana/tabung,
5. gelas ukur,
6. air secukupnya
7. tali
8. statif

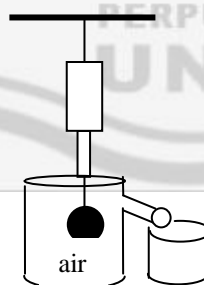
C. langkah kerja

1. Timbang batu di udara dengan menggunakan neraca pegas.(gambar 2a)



Gambar 2a. mengukur berat benda di udara

2. Timbanglah batu dalam bejana penuh berisi air dengan neraca pegas!(gambar 2b)



Gambar 2b. mengukur berat benda di air

3. Timbang air yang ditampung oleh gelas ukur dengan timbangan. Caranya menimbang gelas ukur beserta air di dalamnya kemudian timbang juga gelas ukur yang kosong. Selisih keduanya merupakan berat air yang ditampung dalam gelas ukur. Kemudian catat hasilnya ke dalam tabel pengamatan.

4. Hitung selisih berat batu di udara dan berat batu di air yang menyatakan gaya tekan ke atas oleh air.
5. Lakukan percobaan di atas dengan 3 buah batu yang berbeda, kemudian masukkan dalam tabel pengamatan.

D. Tabel pengamatan

Benda	Berat di udara $W_{ud}(N)$	Berat di air $W_a(N)$	Volume air yang tumpah(ml)	Gaya tekan ke atas $(W_{ud} - W_a)$ (N)	Berat air yang dipindahkan (N)
Batu 1					
Batu 2					
Batu 3					

E. Pertanyaan

1. Dari hasil percobaan, coba bandingkan gaya tekan ke atas oleh air pada benda dengan berat air yang dipindahkan!

Jawab :

Jawab : gaya tekan ke atas oleh air pada benda sama/tidak sama berat air yang dipindahkan oleh benda.

F. Kesimpulan

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

G. Tuliskan rumus gaya Archimedes! Dan jelaskan arti fisisnya!

Jawab:

Jawab: Rumus gaya Archimedes

$$F_A = \rho g V$$

Keterangan :

ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi bumi (m/s^2)

V = volume benda yang tercelup dalam fluida (m^3)

F_A = gaya apung (N)

Arti fisis dari rumus tersebut adalah gaya apung yang bekerja pada suatu benda bergantung massa jenis fluida dan massa jenis benda. Semakin besar massa jenis fluida di bandingkan massa jenis benda, semakin besar pula gaya ke atas yang di alami benda. Begitupun sebaliknya, semakin kecil massa jenis fluida dibandingkan massa jenis benda, semakin kecil pula gaya ke atas yang di alami benda.

H. Tugas

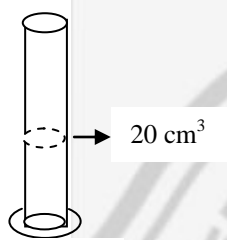
1. Sebuah benda di timbang beratnya dengan menggunakan neraca pegas pada dua zat cair yang massa jenisnya berbeda. Bila massa jenis zat cair bejana A lebih besar daripada bejana B, apakah kedua neraca pegas menunjukkan hasil yang sama?

Jawab:.....

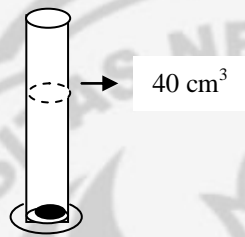
Jawab: angka yang ditunjukkan neraca pada bejana A akan lebih kecil daripada bejana B karena zat cair pada bejana B memiliki massa jenis yang lebih kecil daripada zat cair pada bejana A sehingga gaya angkat pada zat cair B lebih kecil daripada zat cair pada bejana A.

2. Gelas ukur mula-mula diisi air (gambar 1) kemudian ke dalam gelas ukur dimasukkan batu sehingga permukaan air naik (gambar 2). Apabila massa batu 30 gram, maka gaya ke atas yang dialami batu tersebut adalah....

($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$; $g = 10 \text{ m/s}^2$)



Gambar 1



Gambar 2

Jawab: $v_0 = 20 \text{ cm}^3$, $V = 40 \text{ cm}^3$

$$m_{\text{batu}} = 30 \text{ gram} = 0,03 \text{ kg}$$

$$\rho_{\text{air}} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$V_{\text{batu}} = V - V_0$$

$$= 40 - 20$$

$$= 20 \text{ cm}^3$$

$$= 20 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$F_A = \rho_{\text{air}} g V_{\text{batu}}$$

$$= 1000 \times 10 \times 20 \times 10^{-6}$$

$$= 0,2 \text{ N}$$

Kelompok :.....

Anggota : 1.....

4.....

2.....

5.....

3.....

6.....

Lembar Kerja

Jenis Percobaan : Melayang, Mengapung, dan Tenggelam

A. Tujuan : Menentukan benda melayang, mengapung, dan tenggelam

B. Alat dan Bahan

1. Gelas kimia
2. Air
3. Garam
4. Telur mentah
5. Sendok makan
6. Neraca ohaus

C. Langkah Kerja

Percobaan ke-1

Benda tenggelam

1. Isilah gelas kimia dengan air ledeng hampir penuh! Timbang air yang ditampung oleh gelas kimia dengan neraca ohaus. Caranya menimbang gelas kimia beserta air di dalamnya kemudian timbang juga gelas kimia yang kosong. Selisih keduanya merupakan massa air yang ditampung dalam gelas kimia. Kemudian catat hasilnya ke dalam tabel pengamatan dan juga volume air di dalam gelas kimia.
2. Timbang dahulu telur dengan menggunakan neraca, kemudian masukkan telur ke dalam gelas kimia yang telah di isi air. Ukur kenaikan air tersebut. Catat hasilnya!
3. Amati apa yang terjadi pada telur setelah di masukkan ke dalam gelas kimia!

Percobaan ke-2

Benda melayang

1. Masukkan garam ke dalam gelas kimia yang berisi air dan telur. Aduk sampai bercampur (larutan 1), tunggu sampai telur melayang!
2. Timbanglah massa larutan itu. Caranya menimbang gelas kimia beserta larutan di dalamnya kemudian timbang juga gelas kimia yang kosong. Selisih keduanya merupakan massa larutan yang ditampung dalam gelas kimia. Kemudian catat hasilnya ke dalam tabel pengamatan dan juga volume larutan di dalam gelas kimia.

Percobaan ke-3**Benda terapung**

1. Tambahkan garam ke dalam tabung yang berisi larutan garam dan telur. Aduk sampai bercampur (larutan 2) , tunggu sampai telur mengapung!
2. Timbanglah massa larutan itu. Caranya menimbang gelas kimia beserta larutan dalamnya kemudian timbang juga gelas kimia yang kosong. Selisih keduanya merupakan massa larutan yang ditampung dalam gelas kimia. Kemudian catat hasilnya ke dalam tabel pengamatan dan juga volume larutan di dalam gelas kimia.

D. Tabel Pengamatan

Benda	massa (gr)	volume (cm ³)	massa jenis (gr/cm ³)
Gelas kimia		-	-
telur			
air			
larutan 1			
larutan 2			

$$\rho = \frac{\text{massa}(\text{gr})}{\text{volume}(\text{cm}^3)}$$

E. Pertanyaan

1. Kapan benda dapat dikatakan tenggelam, melayang, dan terapung terkait dengan percobaan di atas?

Jawab:.....

Jawab:

- Benda dikatakan tenggelam, bila volume benda tercelup seluruhnya di dalam zat cair dan gaya ke atas lebih kecil daripada berat benda. ($F_A < w$)
- Benda dikatakan melayang, bila volume benda tercelup seluruhnya di dalam zat cair dan gaya ke atas sama dengan berat benda. ($F_A = w$)
- Benda dikatakan terapung, bila volume benda tercelup sebagian di dalam zat cair dan gaya ke atas sama dengan berat benda. ($F_A = w$)

2. Pada percobaan 1, 2, dan 3, telur berada pada kedudukan tenggelam, melayang, dan terapung. Mengapa demikian?

Jawab:.....

Jawab:

Percobaan 1

telur berada pada kedudukan tenggelam saat telur ditempatkan ke dalam gelas yang berisi air. Hal ini karena $\rho_{\text{air}} < \rho_{\text{telur}}$.

Percobaan 2

Telur berada pada kedudukan melayang saat ditempatkan ke dalam gelas yang berisi larutan 1. Hal ini karena air ditambahkan garam sehingga membuat massa jenis larutan menjadi sama dengan massa jenis telur ($\rho_{\text{air ledeng}} = \rho_{\text{telur}}$).

Percobaan 3

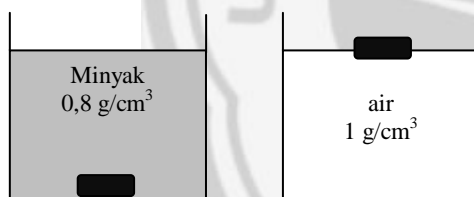
Telur berada pada kedudukan terapung saat ditempatkan ke dalam gelas yang berisi larutan 1 ditambahkan garam. Hal ini karena larutan 1 ditambahkan garam sehingga membuat massa jenis larutan menjadi lebih besar daripada massa jenis telur. ($\rho_{\text{air ledeng}} > \rho_{\text{telur}}$)

F. Kesimpulan

- Benda dikatakan tenggelam, bila volume benda tercelup seluruhnya di dalam zat cair dan gaya ke atas lebih kecil daripada berat benda. ($F_A < w$)
- Benda dikatakan melayang, bila volume benda tercelup seluruhnya di dalam zat cair dan gaya ke atas sama dengan berat benda. ($F_A = w$)
- Benda dikatakan terapung, bila volume benda tercelup sebagian di dalam zat cair dan gaya ke atas sama dengan berat benda. ($F_A = w$)

G. Tugas

1. Sebuah benda dicelupkan ke dalam minyak, kemudian dicelupkan ke dalam air, seperti yang ditunjukkan gambar di bawah ini.



Massa jenis bahan pembuat benda itu dalam g/cm^3 diperkirakan....

Penyelesaian :

Benda yang massa jenisnya lebih kecil daripada massa jenis cairan akan mengapung sedangkan benda yang massa jenisnya lebih besar daripada massa jenis cairan akan tenggelam.

- Benda tenggelam dalam minyak ($\rho = 0,8 \text{ g/cm}^3$), berarti massa jenis benda lebih besar dari $0,8 \text{ g/cm}^3$.
- Benda mengapung di air ($\rho = 1,0 \text{ g/cm}^3$), berarti massa jenis benda lebih kecil dari $1,0 \text{ g/cm}^3$.

Jadi, massa jenis benda diperkirakan $0,8 \text{ g/cm}^3 < \rho < 1,0 \text{ g/cm}^3$.

2. Mengapa besi pejal tenggelam tetapi besi berongga yang beratnya sama dapat terapung di atas permukaan air?

Jawab:.....

Jawab: untuk berat yang sama, volume besi berongga jauh lebih besar daripada volume besi pejal. Gaya ke atas oleh air yang dialami kedua besi ditentukan $F_A = \rho_{fluida} g V_{tercelup}$, dengan $V_{tercelup}$ adalah volume benda yang tercelup dalam air. Pada besi pejal, $V_{tercelup}$ kecil sehingga gaya ke atas F_A kecil. Gaya ke atas ini tidak bisa mengatasi beratnya sehingga besi pejal tenggelam. Pada besi berongga, $V_{tercelup}$ jauh lebih besar sehingga gaya ke atas F_A lebih besar. Gaya ke atas ini bisa mengatasi beratnya sehingga besi berongga dapat mengapung di atas permukaan air.



Kelompok :.....

Anggota : 1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

Lembar Kerja

Jenis Percobaan : Tegangan Permukaan

A. Tujuan Percobaan

Memahami fenomena tegangan permukaan

B. Alat-Alat Percobaan

1. Panci berisi air
2. Jarum
3. Kertas tisu
4. Minyak pelumas
5. Detergen

C. Langkah-Langkah Percobaan

1. Ambil jarum, kemudian simpan jarum tersebut di atas kertas tisu.
2. Letakkan jarum dan kertas tisu secara perlahan-lahan di atas permukaan air.
3. Amati yang terjadi pada jarum dan kertas tisu tersebut.
4. Taburkan detergen secara perlahan-lahan di sekitar jarum yang terapung,
5. kemudian amati yang terjadi pada jarum tersebut.

D. Pertanyaan

1. Apa yang terjadi pada jarum saat diletakkan dengan kertas tisu secara perlahan-lahan di atas permukaan air ? Mengapa hal itu dapat terjadi ?

Jawab :

Jawab : jarum yang diletakkan dengan kertas tisu secara perlahan-lahan di atas permukaan air akan terapung. Hal ini terjadi karena adanya tegangan permukaan.

2. Apa yang terjadi pada jarum saat ditaburi detergen secara perlahan-lahan di sekitar jarum yang terapung ? Mengapa hal itu dapat terjadi ?

Jawab :

Jawab : jarum saat ditaburi detergen secara perlahan-lahan di sekitarnya dia akan tenggelam. Hal itu dapat terjadi karena detergen adalah zat yang memperkecil tegangan permukaan air, sehingga jarum dapat tenggelam.

E. Kesimpulan

.....

- *jika jarum yang massa jenis jenisnya lebih besar daripada massa jenis air diletakkan secara pelan-pelan, maka jarum itu dapat terapung. Hal ini membuktikan adanya tegangan permukaan di air.*
- *detergen adalah zat yang memperkecil tegangan permukaan air, sehingga jarum dapat tenggelam.*

F. Tugas

1. Mengapa mencuci dengan air hangat menghasilkan cucian yang lebih bersih daripada air dingin ?

jawab :

jawab : karena tegangan permukaan air dipengaruhi oleh suhu. Makin tinggi suhu, makin kecil tegangan permukaannya. Ini berarti makin besar kemampuan air untuk membasahi kotoran pakaian Kotoran pada pakaian lebih mudah larut dalam air hangat sehingga hasil cucian lebih bersih.

2. Pada peristiwa terapungnya jarum pada percobaan ini, seolah-olah bertentangan dengan hukum Archimedes. Coba jelaskan!

jawab :

jawab : Gaya Archimedes tetap berlaku seperti biasa tetapi ada gaya lain yang bekerja pada jarum yang menyebabkan gaya ke atas menjadi sama besarnya dengan gaya berat. Gaya ke atas tambahan itu disebabkan oleh adanya apa yang disebut tegangan permukaan.

3. Mengapa tetes air berbentuk bulat kecil?

jawab :

Jawab : tetes air berbentuk bulat karena dipengaruhi oleh adanya tegangan permukaan. Tetes air memiliki satu selaput tipis, yakni pada bagian luar tetes air. Bagian dalamnya penuh dengan air. Akibat adanya gaya kohesi, timbul tegangan permukaan. Bagian luar tetes air di tarik ke dalam sehingga air berkontraksi dan cenderung memperkecil luas permukaannya.

KELAS KONTROL

Kelompok :

Anggota : 1.....

2.....

3.....

4.....

Lembar Kerja Siswa 1 TEKANAN HIDROSTATIS

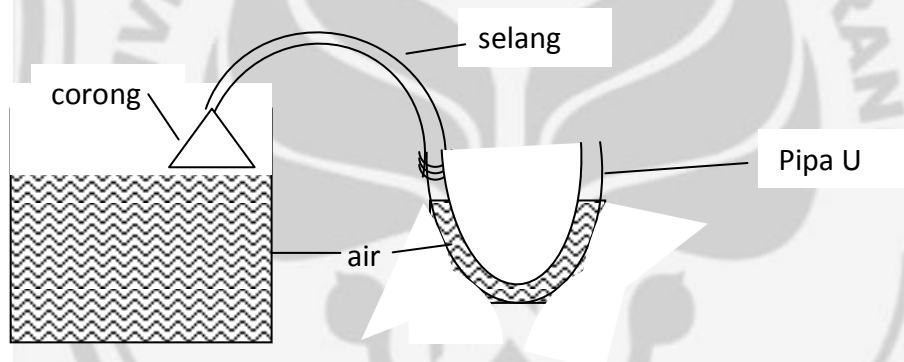
1. Tujuan

Siswa dapat mengetahui hubungan antara tekanan hidrostatis, kedalaman, dan massa jenis.

2. Alat dan bahan

- | | |
|---------------|-------------|
| a. Gelas ukur | e. Selang |
| b. Corong | f. Gliserin |
| c. Air | g. Pipa U |
| d. Penggaris | |

3. Pertanyaan



1. Mengapa air yang berada dalam pipa U bergerak naik mendekati ujung pipa yang tidak diberi selang saat corong dimasukkan ke dalam air?

Jawab:

2. Isilah tabel berikut ini.

a. Variasi kedalaman

No.	Kedalaman (cm)	Perubahan posisi air pada pipa U (cm)
1.		
2.		
3.		

b. Variasi arah corong

No.	Arah	Perubahan posisi pada pipa U (cm)
1.	Kanan	
2.	Kiri	
3.	Depan	
4.	Belakang	

c. Variasi massa jenis zat cair

No.	Jenis zat cair	Perubahan posisi air pada pipa U (cm)
1.	Air	
2.	Gliserin	

3. Dari demonstrasi yang dilakukan, faktor apa saja yang mempengaruhi tekanan pada zat cair?

Jawab:

4. Bagaimanakah hubungan antara kedalaman, arah corong dan massa jenis zat cair terhadap tekanan pada zat cair?

Jawab:

5. Apakah tekanan hidrostatik itu?

Jawab:



Kelompok :.....

Anggota : 1.....

2.....

3.....

4.....

Lembar Kerja Siswa 2 HUKUM ARCHIMIDES

1. Tujuan

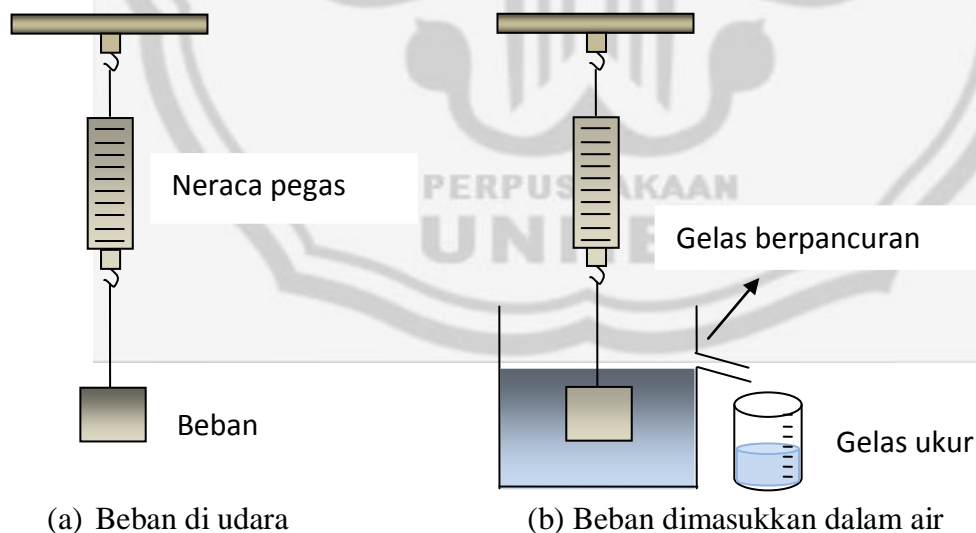
Siswa dapat membedakan berat benda di medium air dan udara.

2. Alat dan bahan

- Neraca pegas
- Gelas ukur
- Massa yang bervariasi
- Air

3. Prosedur

- Gantung beban dengan massa 0.5 kg pada kait neraca pegas, kemudian membaca beratnya pada skala yang ditunjukkan neraca pegas. **Berat ini disebut berat beban di udara.**
- Siapkan sebuah gelas berpancuran A, kemudian mengisi gelas berpancuran tersebut dengan air sampai batas pancuran.
- Siapkan gelas ukur kosong B tepat di bawah pancuran.
- Masukkan beban sampai terbenam seluruhnya ke dalam air yang terdapat dalam gelas berpancuran A. Sejumlah air yang didesak oleh beban akan tumpah keluar dari pancuran gelas A. Perhatikan, seluruh air yang tumpah harus tertampung semua di dalam gelas ukur B.



- e. Baca berat beban yang tercelup ke dalam air pada skala neraca pegas. Kemudian catat hasilnya ke dalam tabel pengamatan.
- f. Baca volume air yang ditampung dalam gelas ukur B. Kemudian catat hasilnya ke dalam tabel pengamatan. **Volume ini menyatakan volume air yang dipindahkan (didesak) oleh beban.** Kemudian catat hasilnya ke dalam tabel pengamatan.
- g. Timbang air yang ditampung oleh gelas ukur B dengan timbangan. Caranya menimbang gelas ukur B beserta air di dalamnya kemudian timbang juga gelas ukur B yang kosong. Selisih keduanya merupakan berat air yang ditampung dalam gelas ukur. Kemudian catat hasilnya ke dalam tabel pengamatan. **Ini merupakan berat air yang dipindahkan oleh beban.**
- h. Ulangi langkah a-g untuk beban yang berbeda-beda.

4. Tabel Data Percobaan

Isikan hasil percobaan pada tabel berikut ini.

No.	Massa beban	Berat di udara (w_u)	Berat di dalam air (w_a)	Gaya tekan ke atas ($w_u - w_a$)	Volume air yang dipindahkan	Berat air yang dipindahkan
(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)
1.	0.30 kg	...	...	...	...	...
2.	0.35 kg	...	...	...	...	...
3.	0.40 kg	...	...	...	...	...
4.	0.45 kg	...	...	...	...	...
5.	0.50 kg	...	...	...	...	...

5. Pertanyaan

1. Apakah yang kamu ketahui tentang gaya tekan ke atas oleh zat cair?
Jawab:.....
2. Perhatikan hasil perhitungan gaya tekan ke atas pada kolom (v) dan hasil pengukuran volume air yang dipindahkan balok pada kolom (vi). Adakah hubungan antara gaya tekan ke atas dengan volume air yang dipindahkan beban?

Jawab:.....

3. Perhatikan hasil perhitungan gaya apung pada kolom (v) dan hasil pengukuran berat air yang dipindahkan balok pada kolom (v). Adakah hubungan antara gaya tekan ke atas dengan berat air yang dipindahkan beban?

Jawab:.....

6. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari aktivitas yang telah kalian lakukan.



Data Nilai Raport Pelajaran Fisika Semester 1

XI A-4		Ketuntasan	XI A-5		Ketuntasan	XI A-6		Ketuntasan	XI A-7		Ketuntasan
No	Nilai		No	Nilai		No	Nilai		No	Nilai	
1	70	TUNTAS	1	77	TUNTAS	1	62	TIDAK	1	67	TIDAK
2	68	TIDAK	2	78	TUNTAS	2	72	TUNTAS	2	68	TIDAK
3	67	TIDAK	3	70	TUNTAS	3	80	TUNTAS	3	68	TIDAK
4	66	TIDAK	4	74	TUNTAS	4	68	TIDAK	4	68	TIDAK
5	71	TUNTAS	5	72	TUNTAS	5	66	TIDAK	5	74	TUNTAS
6	67	TIDAK	6	67	TIDAK	6	70	TUNTAS	6	65	TIDAK
7	69	TIDAK	7	77	TUNTAS	7	67	TIDAK	7	63	TIDAK
8	70	TUNTAS	8	72	TUNTAS	8	68	TIDAK	8	66	TIDAK
9	73	TUNTAS	9	73	TUNTAS	9	65	TIDAK	9	66	TIDAK
10	75	TUNTAS	10	71	TUNTAS	10	70	TUNTAS	10	66	TIDAK
11	73	TUNTAS	11	69	TIDAK	11	78	TUNTAS	11	69	TIDAK
12	72	TUNTAS	12	73	TUNTAS	12	59	TIDAK	12	69	TIDAK
13	71	TUNTAS	13	70	TUNTAS	13	70	TUNTAS	13	66	TIDAK
14	75	TUNTAS	14	70	TUNTAS	14	67	TIDAK	14	70	TUNTAS
15	76	TUNTAS	15	71	TUNTAS	15	65	TIDAK	15	63	TIDAK
16	81	TUNTAS	16	71	TUNTAS	16	78	TUNTAS	16	67	TIDAK
17	67	TIDAK	17	70	TUNTAS	17	67	TIDAK	17	67	TIDAK
18	69	TIDAK	18	67	TIDAK	18	62	TIDAK	18	63	TIDAK
19	66	TIDAK	19	70	TUNTAS	19	70	TUNTAS	19	73	TUNTAS
20	72	TUNTAS	20	70	TUNTAS	20	75	TUNTAS	20	66	TIDAK
21	72	TUNTAS	21	79	TUNTAS	21	68	TIDAK	21	66	TIDAK
22	68	TIDAK	22	72	TUNTAS	22	63	TIDAK	22	64	TIDAK
23	69	TIDAK	23	73	TUNTAS	23	65	TIDAK	23	68	TIDAK
24	64	TIDAK	24	72	TUNTAS	24	64	TIDAK	24	68	TIDAK
25	67	TIDAK	25	70	TUNTAS	25	65	TIDAK	25	59	TIDAK
26	64	TIDAK	26	74	TUNTAS	26	68	TIDAK	26	69	TIDAK
27	72	TUNTAS	27	73	TUNTAS	27	65	TIDAK	27	64	TIDAK
28	65	TIDAK	28	80	TUNTAS	28	68	TIDAK	28	69	TIDAK
29	77	TUNTAS	29	75	TUNTAS	29	65	TIDAK	29	63	TIDAK
30	72	TUNTAS	30	76	TUNTAS	30	72	TUNTAS	30	69	TIDAK
31	74	TUNTAS	31	70	TUNTAS	31	66	TIDAK	31	65	TIDAK
32	72	TUNTAS	32	76	TUNTAS	32	65	TIDAK	32	63	TIDAK
33	74	TUNTAS	33	70	TUNTAS	33	66	TIDAK	33	75	TUNTAS
34	68	TIDAK	34	70	TUNTAS	34	65	TIDAK	34	74	TUNTAS
35	82	TUNTAS	35	75	TUNTAS	35	66	TIDAK	35	67	TIDAK
36	74	TUNTAS				36	60	TIDAK	36	67	TIDAK
Σ	2552		Σ	2537		Σ	2430		Σ	2414	
n	36		n	35		n	36		n	36	
\bar{x}	70.89		\bar{x}	72.49		\bar{x}	67.50		\bar{x}	67.06	
S^2	18.39		S^2	10.43		S^2	22.31		S^2	11.65	
S	4.29		S	3.23		S	4.72		S	3.414	

Jumlah peserta didik yang mendapat nilai ≥ 70 atau tuntas adalah
peserta didik

47.6% dari 143

UJI NORMALITAS
NILAI RAPORT SEMESTER 1 KELAS IX IPA-4

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

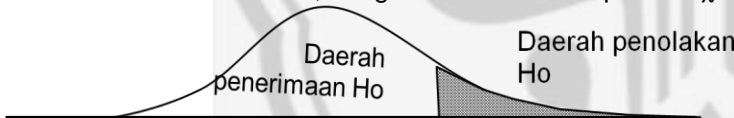
Kriteria yang digunakanHo diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$ **Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal	=	82	Panjang Kelas	=	4
Nilai minimal	=	64	Rata-rata (\bar{x})	=	70.89
Rentang	=	18	s	=	4.29
Banyak kelas	=	5	n	=	36

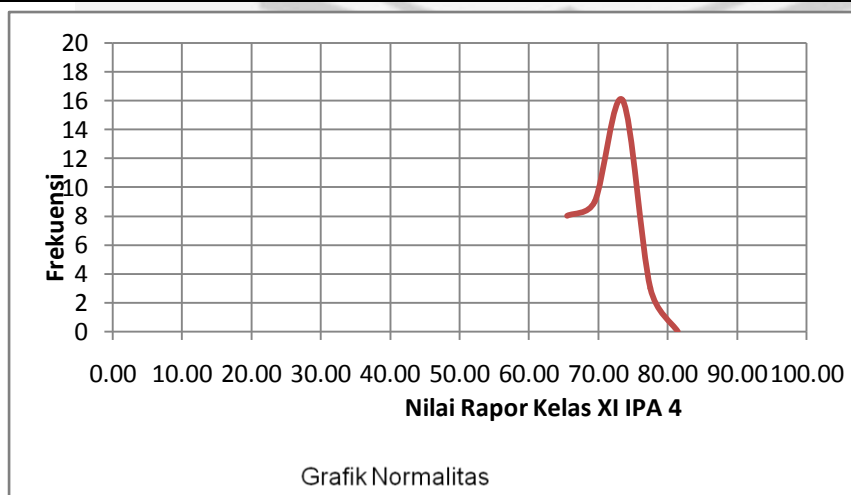
Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
64 - 67	63.5	-1.72	0.4576	0.1722	6.2007	9	1.264	
68 - 71	67.5	-0.79	0.2853	0.3420	12.3117	10	0.434	
72 - 75	71.5	0.14	0.0567	0.3022	10.8801	13	0.413	
76 - 79	75.5	1.08	0.3589	0.1188	4.2767	2	1.212	
80 - 83	79.5	2.01	0.4777	0.0207	0.7444	2	2.118	
	83.5	2.94	0.4984					
					χ^2	\square	=	5.4409

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 5 - 1 = 4 diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} =$

9.4877



5.441 < 9.4877

Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

UJI NORMALITAS
NILAI SEMESTER I KELAS XI IPA-5

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

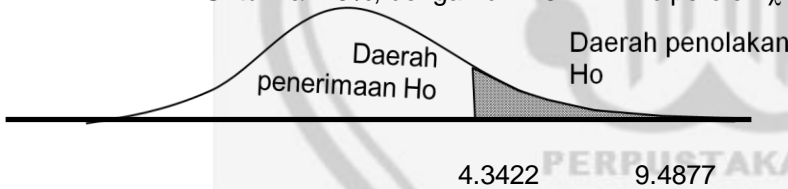
Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

Pengujian Hipotesis

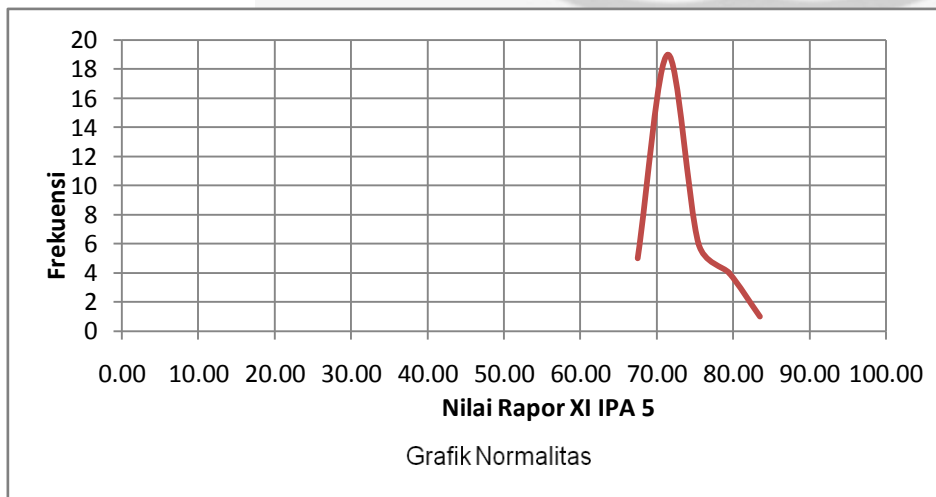
Nilai maksimal	=	80	Panjang Kelas	=	3
Nilai minimal	=	67	Rata-rata (\bar{x})	=	72.49
Rentang	=	13	s	=	3.23
Banyak kelas	=	5	n	=	35

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	(Oi-Ei) ²		
							Ei	Ei	
67 - 70	66.5	-1.85	0.4681	0.2374	8.3099	13	2.647	2.647	
71 - 74	70.5	-0.61	0.2306	0.4642	16.2468	13	0.649	0.649	
75 - 78	74.5	0.62	0.2336	0.2351	8.2299	7	0.184	0.184	
79 - 82	78.5	1.86	0.4687	0.0303	1.0619	2	0.829	0.829	
83 - 86.5	82.5	3.10	0.4990	0.0010	0.0336	0	0.034	0.034	
							χ^2	=	4.3422

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 5 - 1 = 4 diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 9.4877$



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal



UJI NORMALITAS
NILAI SEMESTER 1 KELAS XI IPA-6

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

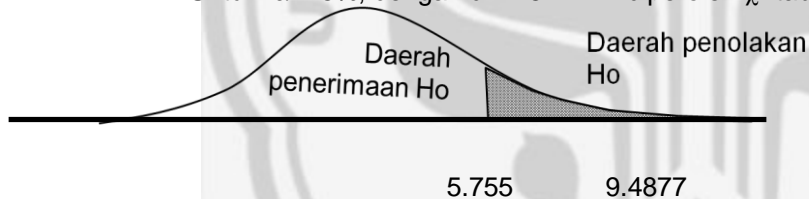
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakanHo diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$ **Pengujian Hipotesis**

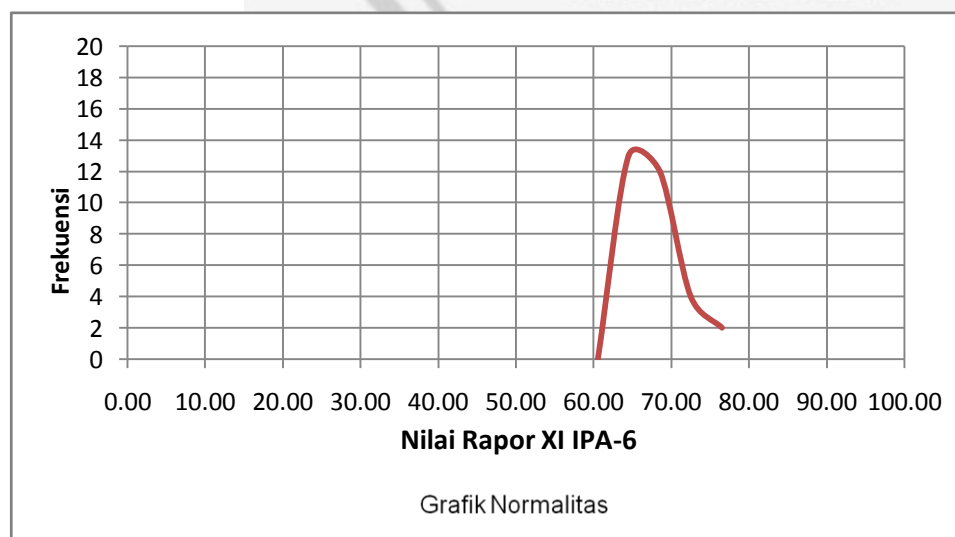
Nilai maksimal	=	80	Panjang Kelas	=	4
Nilai minimal	=	59	Rata-rata (x)	=	67.50
Rentang	=	21	s	=	4.72
Banyak kelas	=	5	n	=	36

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	(Oi-Ei) ² Ei	
59 - 62	58.5	-1.91	0.4716	0.1165	4.1957	4	0.009	
63 - 66	62.5	-1.06	0.3551	0.2713	9.7651	14	1.837	
67 - 70	66.5	-0.21	0.0838	0.3211	11.5610	12	0.017	
71 - 74	70.5	0.64	0.2373	0.1935	6.9659	2	3.540	
75 - 78	74.5	1.48	0.4308	0.0592	2.1330	3	0.352	
	78.5	2.33	0.4901					
						χ^2	=	5.7550

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 5 - 1 = 4$ diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 9.4877$



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal



JI NORMALITAS
NILAI SEMESTER 1 KELAS XI IPA-7

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

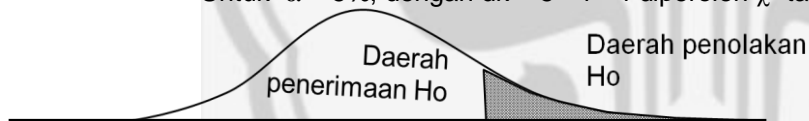
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakanHo diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$ **Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal	=	75	Panjang Kelas	=	3
Nilai minimal	=	59	Rata-rata (\bar{x})	=	67.06
Rentang	=	16	s	=	3.41
Banyak kelas	=	5	n	=	36

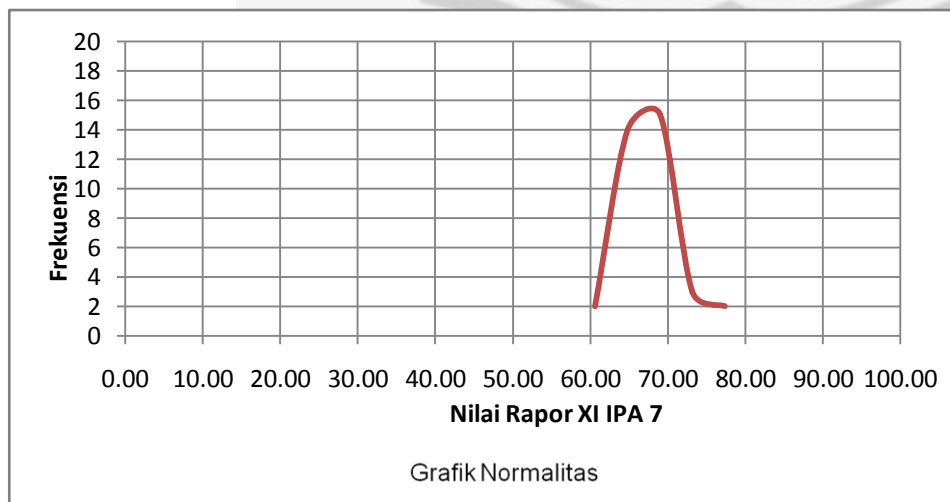
Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
59 - 62	58.5	-2.51	0.4939	0.0949	3.4163	1	1.709	
63 - 66	62.7	-1.28	0.3990	0.3808	13.7098	15	0.121	
67 - 71	66.9	-0.05	0.0182	0.4001	14.4040	16	0.177	
72 - 75	71.1	1.18	0.3819	0.1102	3.9670	3	0.236	
76 - 79	75.3	2.42	0.4921	0.0077	0.2784	1	1.870	
	79.5	3.65	0.4999					
						χ^2	=	4.1134

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 5 - 1 = 4 diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 9.4877$



4.1134 9.4877

Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal



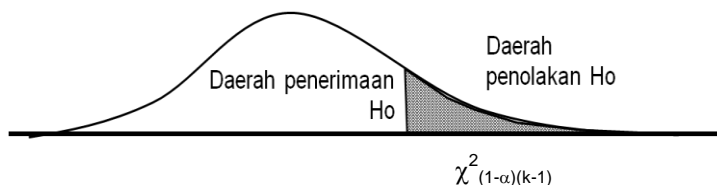
UJI HOMOGENITAS POPULASI

Hipotesis

H_0 : $\sigma^2_1 = \sigma^2_2$
 H_a : Tidak semua σ^2_i sama, untuk $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$

Kriteria:

H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$



Pengujian Hipotesis

Kelas	n_i	$dk = n_i - 1$	S_i^2	$(dk) S_i^2$	$\log S_i^2$	$(dk) \log S_i^2$
XI A-4	36	35	18.39	643.56	1.26	44.26
XI A-5	35	34	10.43	354.74	1.02	34.63
XI A-6	36	35	22.31	781.00	1.35	47.20
XI A-7	36	35	11.65	407.89	1.07	37.33
Σ	143	139	62.79	2187.19	4.70	163.41

Varians gabungan dari populasi adalah:

$$S^2 = \frac{\Sigma(n_i-1) S_i^2}{\Sigma(n_i-1)} = \frac{2187.1873}{139} = 15.7352$$

$$\log S^2 = 1.196871$$

Harga satuan B

$$B = (\log S^2) \Sigma (n_i - 1)$$

$$= 1.196871 \times 139$$

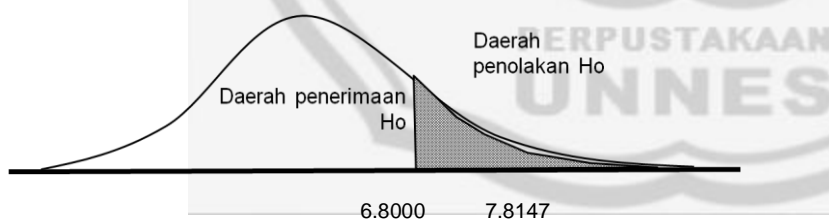
$$= 166.3651$$

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

$$= 2.3026 \{ 166.36509 - 163.4119 \}$$

$$= 6.8000$$

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = k-1 = 4-1 = 3$ diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7.8147$



Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka populasi mempunyai varians yang sama (homogen)

NILAI TES PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK

Eksperimen			KETUNTASAN	Kontrol			KETUNTASAN
No	Kode	Post test		No	Kode	Post test	
1	E-01	80	TUNTAS	1	K-01	80	TUNTAS
2	E-02	80	TUNTAS	2	K-02	85	TUNTAS
3	E-03	85	TUNTAS	3	K-03	55	TIDAK
4	E-04	75	TUNTAS	4	K-04	60	TIDAK
5	E-05	90	TUNTAS	5	K-05	85	TUNTAS
6	E-06	75	TUNTAS	6	K-06	65	TIDAK
7	E-07	75	TUNTAS	7	K-07	80	TUNTAS
8	E-08	80	TUNTAS	8	K-08	85	TUNTAS
9	E-09	75	TUNTAS	9	K-09	70	TIDAK
10	E-10	80	TUNTAS	10	K-10	75	TUNTAS
11	E-11	75	TUNTAS	11	K-11	60	TIDAK
12	E-12	85	TUNTAS	12	K-12	75	TUNTAS
13	E-13	75	TUNTAS	13	K-13	75	TUNTAS
14	E-14	75	TUNTAS	14	K-14	75	TUNTAS
15	E-15	80	TUNTAS	15	K-15	70	TIDAK
16	E-16	75	TUNTAS	16	K-16	80	TUNTAS
17	E-17	75	TUNTAS	17	K-17	60	TIDAK
18	E-18	70	TIDAK	18	K-18	90	TUNTAS
19	E-19	90	TUNTAS	19	K-19	95	TUNTAS
20	E-20	85	TUNTAS	20	K-20	75	TUNTAS
21	E-21	80	TUNTAS	21	K-21	60	TIDAK
22	E-22	70	TIDAK	22	K-22	75	TUNTAS
23	E-23	75	TUNTAS	23	K-23	65	TIDAK
24	E-24	90	TUNTAS	24	K-24	60	TIDAK
25	E-25	80	TUNTAS	25	K-25	65	TIDAK
26	E-26	80	TUNTAS	26	K-26	85	TUNTAS
27	E-27	60	TIDAK	27	K-27	75	TUNTAS
28	E-28	90	TUNTAS	28	K-28	80	TUNTAS
29	E-29	80	TUNTAS	29	K-29	70	TIDAK
30	E-30	85	TUNTAS	30	K-30	65	TIDAK
31	E-31	70	TIDAK	31	K-31	80	TUNTAS
32	E-32	80	TUNTAS	32	K-32	70	TIDAK
33	E-33	80	TUNTAS	33	K-33	75	TUNTAS
34	E-34	85	TUNTAS	34	K-34	85	TUNTAS
35	E-35	75	TUNTAS	35	K-35	70	TIDAK
36	E-36	60	TIDAK	36	K-36	85	TUNTAS
S	=	2820		S	=	2660	
n ₁	=	36		n ₂	=	36	
x ₁	=	78.33		x ₂	=	73.89	
s ₁ ²	=	51.43		s ₂ ²	=	95.87	
s ₁	=	7.17		s ₂	=	9.79	

$$\text{Jumlah siswa yang tuntas} = \frac{\text{Jumlah siswa yang mendapat nilai} \geq 75}{\text{Jumlah siswa}} \times 100\%$$

$$\text{Jumlah siswa yang tuntas pada kelompok eksperimen} = \frac{31}{36} \times 100\% = 86.11\%$$

$$\text{Jumlah siswa yang tuntas pada kelompok kontrol} = \frac{21}{36} \times 100\% = 58.33\%$$

**UJI NORMALITAS
DATA POST TEST KELOMPOK EKSPERIMEN**

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

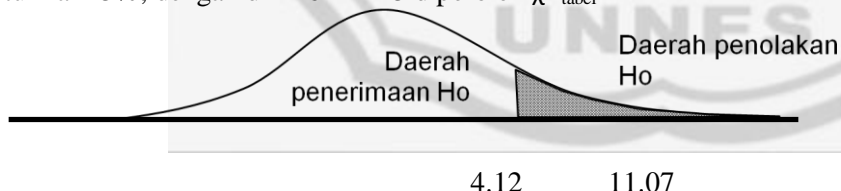
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakanHo diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ **Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal	=	90.0	Panjang Kelas	=	5.0
Nilai minimal	=	60.0	Rata-rata (x)	=	78.33
Rentang	=	30.0	s	=	7.17
Banyak kelas	=	6.0	n	=	36

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$(O_i - E_i)^2$		
							Ei	Oi	
60.0 - 65.0	59.50	-2.63	0.50	0.03	1.17	2	0.59		
66.0 - 71.0	65.50	-1.79	0.46	0.13	4.81	3	0.68		
72.0 - 77.0	71.50	-0.95	0.33	0.28	10.20	11	0.06		
78.0 - 83.0	77.50	-0.12	0.05	0.31	11.18	11	0.00		
84.0 - 89.0	83.50	0.72	0.26	0.18	6.33	5	0.28		
90.0 - 95.0	89.50	1.56	0.44	0.05	1.85	4	2.50		
	95.50	2.39	0.49						
							χ^2_{hitung}	=	4.12

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 11.07$



Karena χ^2 pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

**UJI NORMALITAS
DATA POST TEST KELOMPOK KONTROL**

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

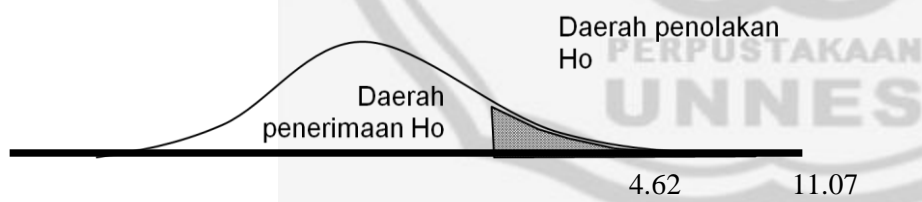
Ho diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	95.0	Panjang Kelas	=	8.0
Nilai minimal	=	55.0	Rata-rata (x)	=	73.89
Rentang	=	40.0	s	=	9.79
Banyak kelas	=	6.0	n	=	36

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
55.0 - 63.0	54.95 - 62.95	-1.93	0.47	0.11	3.79	6	1.28
63.0 - 71.0	62.95 - 70.95	-1.12	0.37	0.25	9.00	9	0.00
71.0 - 79.0	70.95 - 78.95	-0.30	0.12	0.32	11.35	8	0.99
79.0 - 87.0	78.95 - 86.95	0.52	0.20	0.21	7.61	10	0.75
87.0 - 95.0	86.95 - 94.95	1.33	0.41	0.08	2.71	1	1.08
	102.05	2.15	0.48	0.01	0.49	1	0.52
		2.88	0.50				

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 1 = 5$ diperoleh $\chi^2_{hitung} = 4.62$
 $\chi^2_{tabel} = 11.07$



Karena χ^2 pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

**UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA POST TEST ANTARA KELOMPOK
EKSPERIMEN DAN KONTROL**

Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

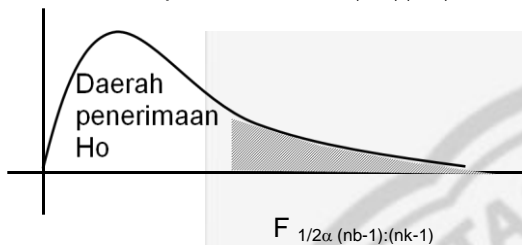
$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

H_0 diterima apabila $F \leq F_{1/2\alpha; (nb-1); (nk-1)}$



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	2820	2660
n	36	36
x	78.33	73.89
Varians (s^2)	51.4286	95.8730
Standart deviasi (s)	7.17	9.79

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

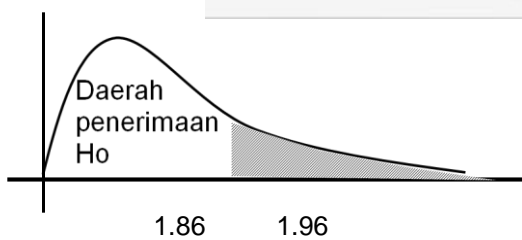
$$F = \frac{95.8730}{51.4286} = 1.86$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

$$\text{dk pembilang} = nb - 1 = 36 - 1 = 35$$

$$\text{dk penyebut} = nk - 1 = 36 - 1 = 35$$

$$F_{(0.025)(35;35)} = 1.96$$



Karena F berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang sama.

UJI KESAMAAN DUA RATA-RATA DATA POST TEST ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL

Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Uji Hipotesis

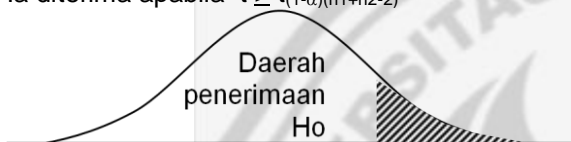
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Dimana,

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

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



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	2820.0	2660.0
n	36	36
x	78.33	73.89
Varians (s^2)	51.43	95.87
Standart deviasi (s)	7.17	9.79

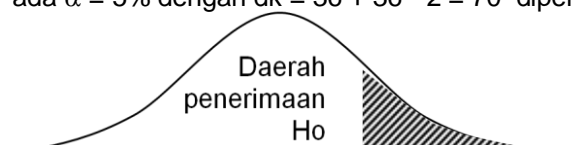
Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{(36 - 1) \frac{51.4286}{36} + (36 - 1) \frac{95.8730}{36}}{2}} = 8.58$$

$$t = \frac{78.33 - 73.89}{8.582 \sqrt{\frac{1}{36} + \frac{1}{36}}} = 2.197$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 36 + 36 - 2 = 70$ diperoleh $t_{(0.95)(70)} =$

1.67



1.67 2.197

Karena t berada pada daerah penerimaan H_a , maka dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep siswa kelompok eksperimen lebih baik daripada pemahaman konsep siswa kelompok kontrol.

Daftar Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas Eksperimen**Kelas Kontrol**

XI IPA - 7

No	N A M A	L/P
1	Adi Wiratama	L
2	Allenora Dwipa	L
3	Andaru Akrom Eka Putri	P
4	Andhika Dwi Permana	L
5	Anggita Nurul Iswandari	P
6	Bangkit Meirediansyah	L
7	Bella Lubnal Baladani	P
8	Chintya Dewi Ariani	P
9	Christian Pisteosa Prastya	L
10	Danang Adi Baskara	L
11	Devina Karisma Pranata	P
12	Dinar Setiya Rumpaka	P
13	Dyah Kartika Maitimu	P
14	Elisa Purwatomoko Giovani	P
15	Eluzia Yulitasari	P
16	Endang Purwanti	P
17	Evva Ari Nur Viddiastuti	P
18	Grefficka Exstrilla	P
19	Hanif Fernanda Syafiq	L
20	Henny Kristikasari	P
21	Jamrut Branada Unggul S	L
22	Melati Puspa Pramudita	P
23	Nuring Widhi Suminar H	P
24	Nurul Hidayah	P
25	Patricia Putri Septiana	P
26	Ratna Yuani	P
27	Sely Widiastanti	P
28	Septin Putri Abriyanti	P
29	Setyo Dewi Wulansari	P
30	Silviana Anisa Pertiwi	P
31	Taufan Rahardian	L
32	Theresia Yuli Puspasari	P
33	Wiwin Setyorini	P
34	Yohanes Wahyu Wibisono	L
35	Yonathan Dwi Satya Hadi	L
36	Yuda Wahyu Prabowo	L

XI IPA- 6

No	N A M A	L/P
1	Angga Nugroho Putra	L
2	Anis Nur Alifah	P
3	Anisa Lisniawati	P
4	Ardika Bayu Satriya	L
5	Ariskha Ristiyaningtyas	P
6	Aulia Putri Pratiwi	P
7	Aulina Mardikasari	P
8	Bagus Kurniawan	L
9	Candra Dewi Ratnasari	P
10	David Puguh Satrio Utomo	L
11	Dewi Mulianingrum	P
12	Diana Yusfiandriani Dewi	P
13	Dwi Rekno Yawandari	P
14	Eka Awalia	P
15	Elvira Rizqi Widyanti	P
16	Erga Yona Prasetya	L
17	Fuad Setyo Budi	L
18	Heri Septiyanto	L
19	Ilkham Navy Adi Kusniar	L
20	Lutfiana Endah Wati	P
21	M Nurul Akbar Adityatama	L
22	Margaretha Esti Rahmawati	P
23	Naulin Nikmah	P
24	Ragil Widiastuti	P
25	Ratih Wasis Pinunjuliani	P
26	Ratna Tri Astuti	P
27	Satria Restu Aji Wicaksana	L
28	Sonny Eka Pristyanto	L
29	Sony Harmuji Aprianto	L
30	Tika Lorenta Ningrum	P
31	Tomi Yanuariska Setiawan	L
32	Tri Rahayu	P
33	Vermadya Ismana Putri	P
34	Vicki Betsi Dyah Hapsari	P
35	Vitna Puji Lestari	P
36	Wisnu Bagas Wardhana	L

FOTO KEGIATAN



kelas eksperimen melakukan diskusi kelompok



Kelas eksperimen melakukan eksperimen



FM-01-AKD-24



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**
Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, Gedung D, Kode Pos 50229
Website: <http://mipa.unnes.ac.id>, e-mail: mipa@unnes.ac.id, Telp./Fax.: (024) 8508005 (Dekan), 8505112 (TU)

**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
Nomor : 1032 /H.37.1.4/PP/2011**

**Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2010/2011**

Menimbang : Bahwa Untuk memperlancar mahasiswa Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi, maka perlu menetapkan Dosen - Dosen Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unnes untuk menjadi Pembimbing.

Mengingat :
1. SK REKTOR UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman Penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES
2. SK REKTOR UNNES No. 162/O/2004 tentang Penyelenggaraan Pendidikan UNNES Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No. 4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003 Nomor. 78)

Memperhatikan: Usul Ketua Jurusan Fisika tanggal 21-02-2011

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada :

1. Nama : Drs. Mosik, M.S.
NIP : 195807241983031001
Pangkat/Golongan : Pembina Tingkat I/IVb
Jabatan Akademik : Lektor Kepala

Sebagai Pembimbing I

2. Nama : Drs. M. Sukisno, M.Si.
NIP : 194911151976031001
Pangkat/Golongan : Pembina Tingkat I/IVb
Jabatan Akademik : Lektor Kepala

Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi :

Nama : DODY RAHAYU PRASETYO
NIM : 4201407067
Prodi : Pendidikan Fisika
Judul : **IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN INVESTIGASI KELOMPOK MENGGUNAKAN STRATEGI PQE3R PADA POKOK BAHASAN FLUIDA STATIS DI SMA NEGERI 2 PATI**

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di : Semarang

Pada Tanggal : 27 JUN 2011



Tembusan

1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, Gedung D, Kode Pos 50229

Website: <http://mipa.unnes.ac.id>, e-mail: mipa@unnes.ac.id, Telp./Fax.: (024) 8508005 (Dekan), 8505112 (TU)

Nomor : 5606 /UN.37.1.4/PP/2011
Lampiran : -
Hal : Ujian Sarjana

Penetapan Panitia Ujian Sarjana dan Jadwal Ujian Skripsi Sarjana.

Dengan ini kami tetapkan bahwa ujian Sarjana Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk Jurusan Fisika adalah sebagai berikut

- I. Susunan Panitia Ujian:
- a. Ketua : Dr. Kasmadi Imam Supardi, M.S.
 - b. Sekretaris : Dr. Putut Marwoto, M.S.
 - c. Pembimbing Utama : Drs. Mosik, M.S.
 - d. Pembimbing Pendamping : Drs. M. Sukisno, M.Si.
 - e. Penguji : 1. Dr. Putut Marwoto, M.S.
2. Drs. Mosik, M.S.
3. Drs. M. Sukisno, M.Si.

II. Calon yang diuji :

Nama	NIM/Jurusan/Prodi.	Judul Skripsi
DODY RAHAYU PRASETYO	4201407067/Fisika/ Pendidikan Fisika	IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN INVESTIGASI KELOMPOK MENGGUNAKAN STRATEGI PQE3R PADA POKOK BAHASAN FLUIDA STATIS DI SMA NEGERI 2 PATI

III. Waktu dan tempat Ujian

Hari/tanggal : Kamis / 18 Agustus 2011
Jam : 13.30 WIB s.d selesai
Tempat : D.7 L.3
Pakaian : Panitia Ujian : Pakaian Sipil Lengkap (PSL);
Calon yang diuji: Atas putih bawah gelap (berjaket almamater)

Harap dilaksanakan dengan sebaik-baiknya



Tembusan:

1. Ketua Jurusan Fisika
2. Calon yang diuji