



**MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED DISCOVERY* DISERTAI *MIND MAPPING* TERHADAP PENGUASAAN KONSEP
FISIKA SISWA DI MA**

SKRIPSI

Oleh:

**Hendrawan Wahyu Putra
NIM 100210102001**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED DISCOVERY* DISERTAI *MIND MAPPING* TERHADAP PENGUASAAN KONSEP FISIKA SISWA DI MA

SKRIPSI

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

Oleh:

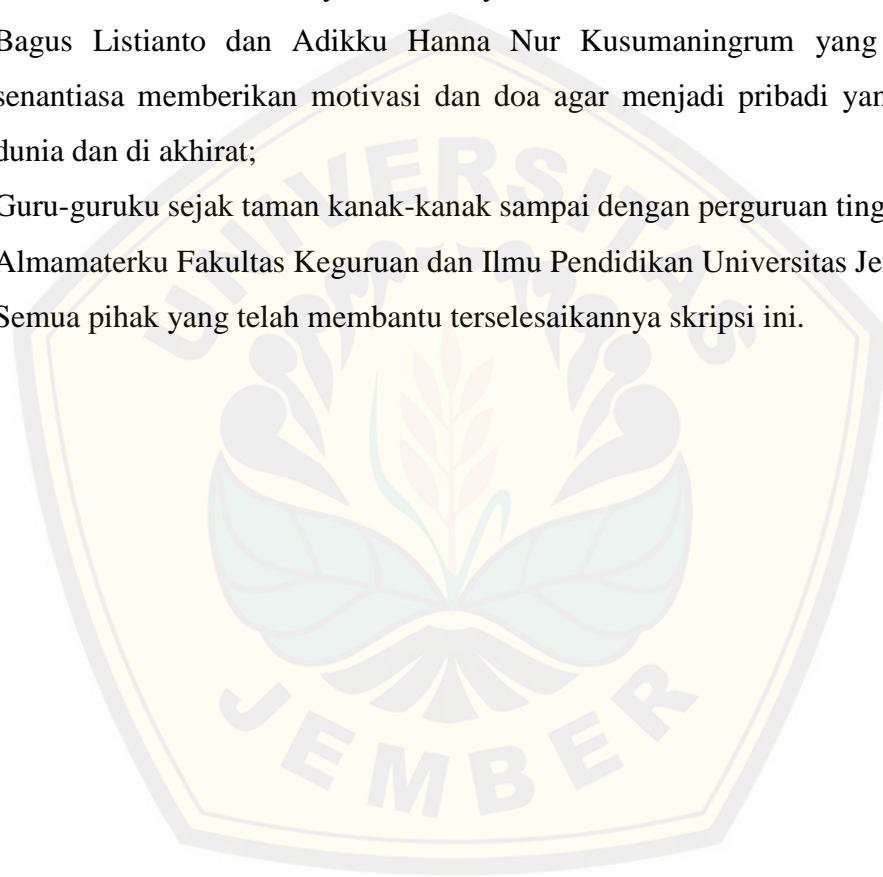
**Hendrawan Wahyu Putra
NIM 100210102001**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

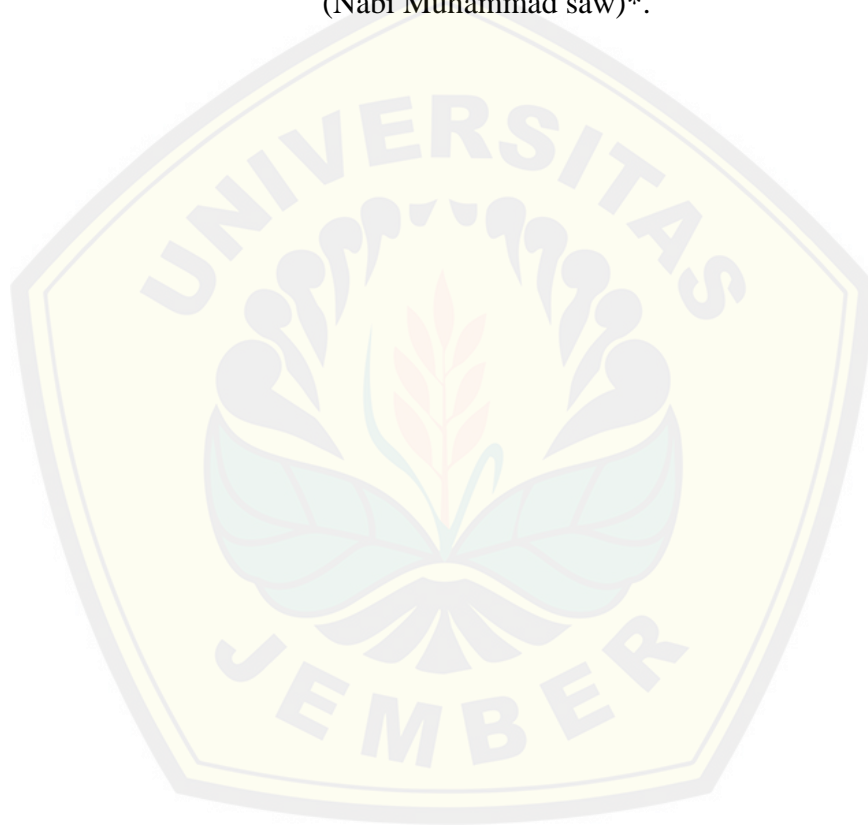
1. Ibunda tercinta Sulis Wahyu Nurini, Ayahanda Hendro Susilo, Kakakku Handrean Bagus Listianto dan Adikku Hanna Nur Kusumaningrum yang selama ini senantiasa memberikan motivasi dan doa agar menjadi pribadi yang sukses di dunia dan di akhirat;
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
3. Almamaterku Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.



MOTTO

Bukan kecerdasan anda, melainkan sikap andalah yang akan mengangkat anda dalam kehidupan.

"Kekayaan tidak dilihat dari melimpahnya harta, tetapi dari perasaan berpuas diri."
(Nabi Muhammad saw)*.



*) M. Said. 2005. *Hadits Budi Luhur*. Surabaya: Putra Al-ma'arif.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hendrawan Wahyu Putra

NIM : 100210102001

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: “Model Pembelajaran *Guided Discovery* disertai *Mind Mapping* terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa Di MA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi lain, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2015

Yang menyatakan,

Hendrawan Wahyu Putra
NIM 100210102001

SKRIPSI

MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED DISCOVERY* DISERTAI *MIND MAPPING* TERHADAP PENGUASAAN KONSEP FISIKA SISWA DI MA

Oleh:

**Hendrawan Wahyu Putra
NIM 100210102001**

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : **Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.**

Dosen Pembimbing Anggota : **Drs. Bambang Supriadi, M.Sc.**

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Model Pembelajaran *Guided Discovery* disertai *Mind Mapping* terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa Di MA.” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

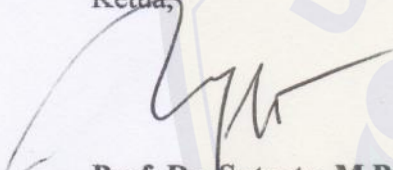
hari, tanggal : 3 Juni 2015

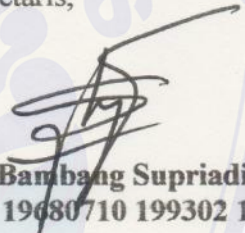
tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,


Sekretaris,

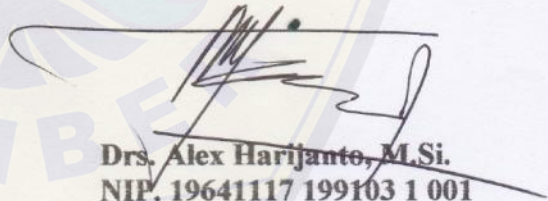

Prof. Dr. Sutarto, M.Pd
NIP. 19580526 198503 1 001


Drs. Bambang Supriadi, M.Sc.
NIP. 19680710 199302 1 001

Anggota I,

Anggota II,


Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.
NIP. 19620401 198702 1 001


Drs. Alex Harijanto, M.Si.
NIP. 19641117 199103 1 001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,



Prof. Dr. Sunardi, M.Pd
NIP. 19540501 198303 1 005

RINGKASAN

Model Pembelajaran *Guided Discovery* disertai *Mind Mapping* terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa Di MA ; Hendrawan Wahyu Putra; 100210102001; 2015; 47 Halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Perkembangan ilmu pengetahuan kian lama kian berkembang dengan seiringnya perkembangan zaman. Dalam dunia pendidikan perkembangan ini membentuk suatu sistem pembelajaran baru, contohnya kurikulum 2013. Dalam kurikulum 2013, dijelaskan bahwa kegiatan pembelajaran harus bersifat saintifik. Proses pembelajaran pendekatan saintifik terdiri atas lima pengalaman belajar pokok, yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan. Kelima pokok pengalaman tersebut harus didukung dengan keaktifan siswa selama proses pembelajaran. Kebiasaan siswa yang menunggu untuk diperintah guru membuat siswa lambat untuk menemukan pemecahan masalah dari apa yang mereka pelajari atau bahkan cenderung salah memahami makna dari apa yang mereka pelajari. Oleh karena itu perlu adanya model yang dapat membantu siswa, salah satu alternatif ialah menggunakan model pembelajaran *guided discovery* disertai *mind mapping*. Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) Mengkaji perbedaan yang signifikan antara kemampuan konsep fisika siswa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran *guided discovery* disertai *mind mapping* dalam pembelajaran fisika di MA, (2) Mendiskripsikan aktivitas belajar siswa selama mengikuti pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran *guided discovery* disertai *mind mapping* di MA.

Jenis penelitian ini adalah penelitian *quasi eksperiment*, dengan tempat penelitian ditentukan menggunakan metode *purposive sampling area*. Penelitian ini dilaksanakan di MAN 1 Jember. Sampel penelitian ditentukan setelah dilakukan uji homogenitas terhadap populasi. Terdapat 1 kelas yang diberi perlakuan sebagai kelas eksperimen. Penentuan sampel penelitian menggunakan metode *cluster random sampling*. Desain penelitian yang digunakan adalah *Time-Series Design*. Metode pengumpulan data

dalam penelitian ini adalah tes, observasi, dokumentasi, dan wawancara. Analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis penelitian adalah *Paired-samples T-test* dengan bantuan SPSS v21.

Hasil analisis *Paired-samples T-test* untuk menguji hipotesis penelitian pada kelas X MIA-1 diperoleh nilai $t_{test} > t_{tabel}$ pada pertemuan pertama sebesar $5,286 > 2,048$, pada pertemuan kedua $8,134 > 2,048$ dan pada pertemuan ke tiga $14,195 > 2,048$, serta rata – rata nilai t_{test} dari setiap pertemuan $9,205 > 2,048$. Karena nilai $t_{test} > t_{tabel}$ pada setiap pertemuan dan nilai rata – rata $t_{test} > t_{tabel}$, maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Dengan demikian ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan penguasaan konsep fisika siswa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran *guided discovery* disertai *mind mapping*. Hasil analisis aktivitas pada kelas X-MIA 1 diperoleh pertemuan 1 sebesar 87,26%, pertemuan 2 sebesar 87,38% dan pertemuan 3 sebesar 88,10%, jika dirata-rata persentasenya mencapai 87,58 % atau dikatakan sangat aktif.

Berdasarkan analisis data yang diperoleh, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah: (1) Kemampuan penguasaan konsep fisika siswa setelah pembelajaran menggunakan model pembelajaran *guided discovery* disertai *mind mapping*, lebih tinggi daripada kemampuan penguasaan konsep fisika siswa sebelum pembelajaran, (2) aktivitas belajar siswa selama pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *guided discovery* disertai *mind mapping* dapat digolongkan dalam kategori sangat aktif.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan syafaat-Nya dan sunah dari Rasulullah Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Model Pembelajaran *Guided Discovery* disertai *Mind Mapping* terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa Di MA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember, Bapak Prof. Dr. Sunardi, M.Pd selaku yang telah memberikan permohonan izin penelitian;
2. Dosen Pembimbing Akademik dan Validator, Bapak Prof. Dr. Sutarto, M.Pd yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan selama mengikuti kuliah di Universitas Jember ini, serta yang telah bersedia meluangkan waktu dan pikiran sebagai validator dalam skripsi ini;
3. Dosen Pembimbing Utama, Bapak Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si dan Dosen Pembimbing Anggota, Bapak Drs. Bambang Supriadi, M.Sc. yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesainya penulisan skripsi ini;
4. Dosen Penguji Utama, Bapak Prof. Dr. Sutarto, M.Pd. dan Dosen Penguji Anggota, Bapak Drs. Alex Harijanto, M.Si. yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran guna menguji skripsi ini;
5. Kepala MAN 1 Jember, Bapak Drs. Anwari Sy, MA yang telah memberikan izin penelitian;

6. Guru bidang studi fisika kelas X di MAN 1 Jember, Ibu Sofia Ratnaningsih, S.Pd. yang telah banyak membantu dan membimbing selama penelitian;
7. Ellinda Eka Wahyuni, Eviana, Torieq, dan Rahmi yang telah bersedia menjadi observer selama penelitian;

Besar harapan penulis bila segenap pembaca memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Amin.

Jember, Juni 2015

Penulis



DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-----------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | ii |
| HALAMAN MOTTO | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| HALAMAN PEMBIMBINGAN | v |
| HALAMAN PENGESAHAN | vi |
| RINGKASAN | vii |
| PRAKATA | ix |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| BAB 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 5 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 6 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 6 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1 Pembelajaran Fisika | 7 |
| 2.2 Model Pembelajaran | 8 |
| 2.3 Model Pembelajaran <i>Guided Discovery</i> (Penemuan Terbimbing) | 9 |
| 2.4 <i>Mind Mapping</i> | 17 |

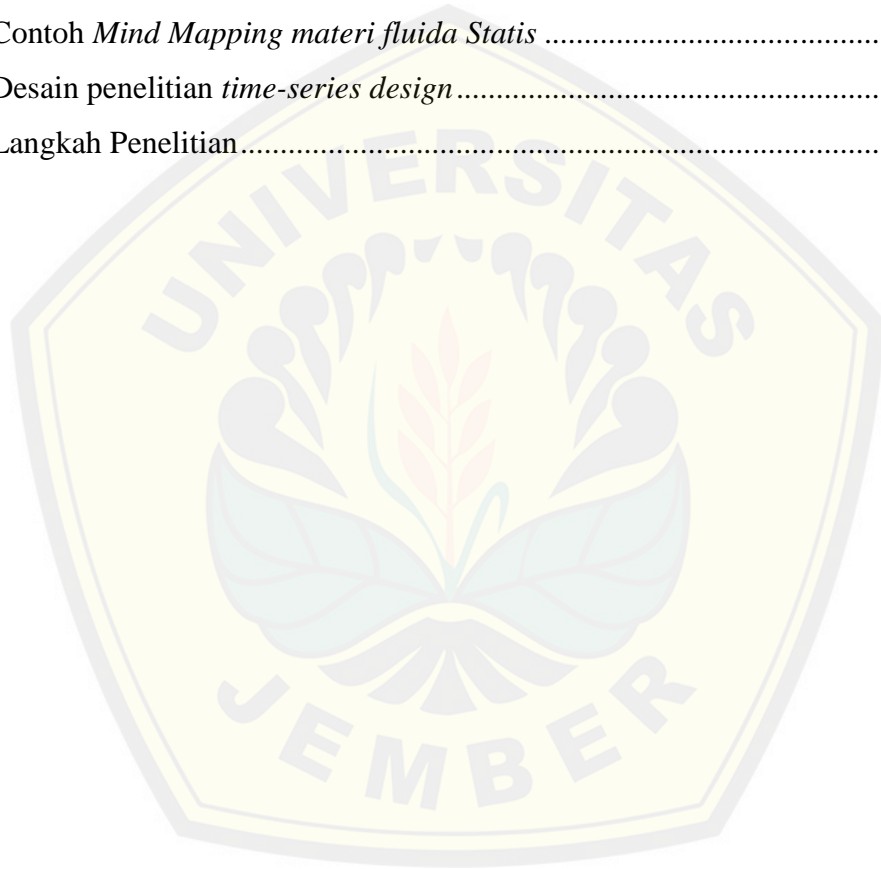
| | |
|--|-----------|
| 2.5 Model Pembelajaran <i>Guided Discovery</i> disertai <i>Mind Mapping</i> pada Pembelajaran Fisika di MA | 20 |
| 2.6 Penguasaan Konsep | 22 |
| 2.7 Aktivitas Belajar | 24 |
| 2.8 Hipotesis Penelitian | 26 |
| BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN | 27 |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian | 27 |
| 3.2 Jenis Penelitian dan Desain Penelitian..... | 27 |
| 3.3 Penentuan Responden Penelitian | 28 |
| 3.4 Definisi Operasional..... | 30 |
| 3.5 Langkah – Langkah Penelitian..... | 31 |
| 3.6 Teknik Pengumpulan Data | 33 |
| 3.6.1 Observasi | 33 |
| 3.6.2 Wawancara | 33 |
| 3.6.3 Tes | 33 |
| 3.6.4 Dokumentasi | 34 |
| 3.7 Teknik Analisis Data | 34 |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN | 37 |
| 4.1 Pelaksanaan Penelitian | 37 |
| 4.2 Penentuan Sampel Penelitian..... | 34 |
| 4.3 Analisis Data Hasil Penelitian | 38 |
| 4.3.1 Analisis Kemampuan Penguasaan Konsep Siswa | 38 |
| 4.3.2 Analisis Aktivitas Belajar Siswa | 39 |
| 4.4 Pembahasan | 41 |
| BAB 5. PENUTUP | 45 |
| 5.1 Kesimpulan | 45 |
| 5.2 Saran | 45 |
| DAFTAR PUSTAKA | 46 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Fase-Fase di dalam Menerapkan Pembelajaran dengan Model Penemuan Terbimbing..... | 15 |
| 2.2 Table 2.2 Tabel Hubungan Kecocokan Model <i>Guided Discovery</i> dengan Kurikulum 2013 | 15 |
| 2.3 Langkah-langkah dalam model pembelajaran <i>guided discovery</i> disertai <i>mind mapping</i> pada pembelajaran fisika..... | 21 |
| 3.1 Analsis hasil F observasi..... | 29 |
| 3.2 Kriteria Aktivitas..... | 36 |
| 3.3 Kriteria Aktivitas <i>Oral activities</i> (bertanya) | 36 |
| 4.1 Jadwal Penelitian..... | 37 |
| 4.2 Ringkasan perhitungan uji <i>t</i> kelas X MIA 1..... | 38 |
| 4.3 Data aktivitas belajar siswa tiap indikator kelas X MIA 1..... | 39 |

DAFTAR GAMBAR

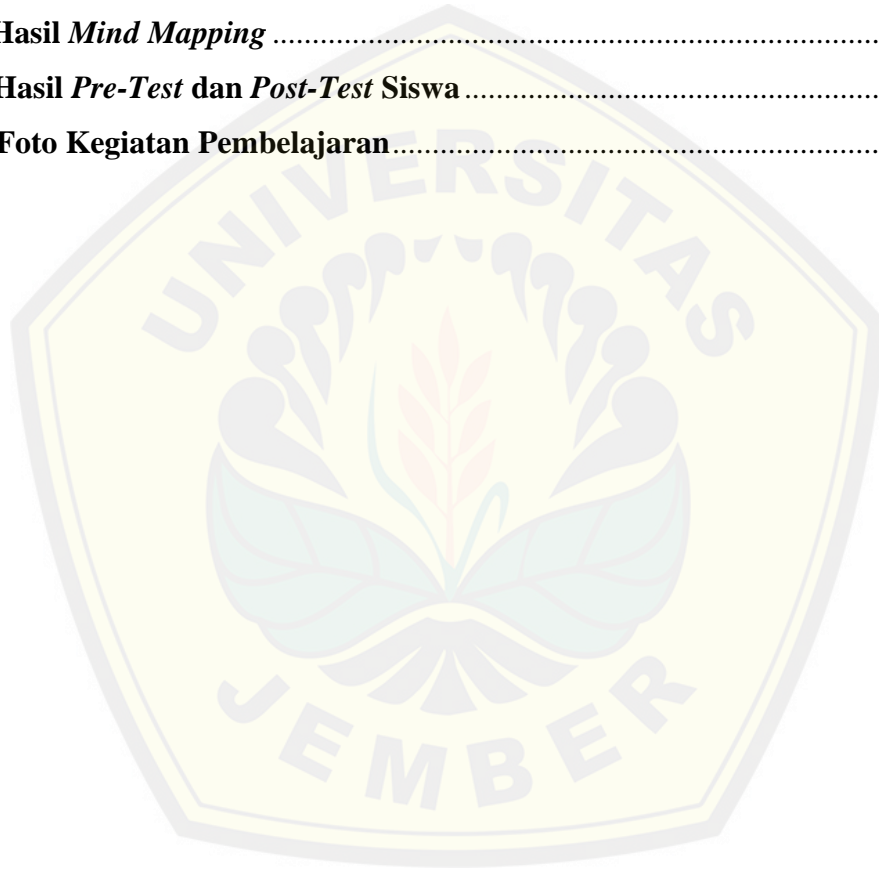
| | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Interaksi dalam kegiatan pembelajaran | 10 |
| 2.2 Contoh <i>Mind Mapping</i> materi <i>fluida Statis</i> | 20 |
| 3.1 Desain penelitian <i>time-series design</i> | 27 |
| 3.2 Langkah Penelitian | 32 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| A. Uji Homogenitas | 48 |
| B. Analisis Skor Aktivitas Belajar Siswa | 52 |
| C. Hasil Kemampuan Penguasaan Konsep | 58 |
| D. Analisis Hasil Kemampuan Penguasaan Konsep | 59 |
| E. Hasil Wawancara | 66 |
| F. Pedoman Pengumpulan Data | 70 |
| G. Matrik Penelitian | 72 |
| H. Silabus | 75 |
| I1. RPP Pertemuan Pertama | 78 |
| I2. RPP Pertemuan Kedua | 86 |
| I3. RPP Pertemuan Ketiga | 94 |
| J1. LKS Pertemuan Satu | 102 |
| J2. LKS Pertemuan Dua | 107 |
| J3. LKS Pertemuan Tiga | 113 |
| K1. Soal <i>Pre-Test</i> Pertemuan 1 | 118 |
| K2. Soal <i>Pre-Test</i> Pertemuan 2 | 120 |
| K2. Soal <i>Pre-Test</i> Pertemuan 3 | 122 |
| L1. Soal <i>Post-Test</i> Pertemuan 1 | 124 |
| L2. Soal <i>Post-Test</i> Pertemuan 2 | 126 |
| L3. Soal <i>Post-Test</i> Pertemuan 3 | 128 |
| M1. Kisi – Kisi Soal <i>Pre-Test</i> Pertemuan 1 | 130 |
| M2. Kisi – Kisi Soal <i>Pre-Test</i> Pertemuan 2 | 134 |
| M3. Kisi – Kisi Soal <i>Pre-Test</i> Pertemuan 3 | 138 |

| | |
|---|------------|
| N1. Kisi – Kisi Soal <i>Post-Test</i> Pertemuan 1..... | 142 |
| N2. Kisi – Kisi Soal <i>Post-Test</i> Pertemuan 2..... | 146 |
| N3. Kisi – Kisi Soal <i>Post-Test</i> Pertemuan 3..... | 150 |
| O. Lembar Validasi..... | 155 |
| P. Surat Izin Penelitian..... | 162 |
| Q. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian..... | 163 |
| R. Hasil <i>Mind Mapping</i>..... | 164 |
| S. Hasil <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Siswa..... | 167 |
| T. Foto Kegiatan Pembelajaran..... | 175 |



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan kian lama kian berkembang dengan seiringnya perkembangan zaman. Perkembangan ini menuntut beberapa perubahan dari segala aspek kehidupan yang nantinya akan membawa dampak baik bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Permasalahan-permasalahan yang sering muncul dalam era globalisasi ini mengharuskan setiap pelakunya memiliki sebuah pemecahan dengan upaya peningkatan dan penguasaan ilmu pengetahuan. Agar mampu berperan dalam era globalisasi ini maka perlu adanya peningkatan dan pengembangan sumber daya manusia. Salah satu usaha yang dapat dilakukan dalam meningkatkan sumber daya manusia ialah pendidikan. Pendidikan merupakan suatu usaha terencana yang diselenggarakan bagi peserta didik agar dapat mengembangkan potensi diri melalui kegiatan pembelajaran.

Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2002:157), pembelajaran adalah proses yang diselenggarakan oleh guru untuk membelajarkan siswa dalam belajar, bagaimana belajar, memperoleh dan memproses pengetahuan, ketrampilan, dan sikap. Siswa merupakan pelaku utama dalam kegiatan pembelajaran, sedangkan guru menjadi pemberi atau pengarah siswa agar dapat memahami pengetahuan yang sedang dipelajarinya. Kegiatan pembelajaran dapat berjalan dengan baik bila terjadi komunikasi timbal balik yang baik antara guru dengan siswa.

“Kurikulum 2013 merupakan kurikulum pengganti KTSP yang mulai diberlakukan pemerintah untuk mengembangkan pendidikan di Indonesia. Kurikulum 2013 dikembangkan dengan penyempurnaan pola pikir sebagai berikut: (1) pola pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran berpusat pada peserta didik. Peserta didik harus memiliki

pilihan-pilihan terhadap materi yang dipelajari untuk memiliki kompetensi yang sama; (2) pola pembelajaran satu arah (interaksi guru-peserta didik) menjadi pembelajaran interaktif (interaktif guru-peserta didik-masyarakat-lingkungan alam, sumber atau media lainnya); (3) pola pembelajaran terisolasi menjadi pembelajaran secara jejaring (peserta didik dapat menimba ilmu dari siapa saja dan dari mana saja yang dapat dihubungi serta diperoleh melalui internet); (4) pola pembelajaran pasif menjadi pembelajaran aktif-mencari (pembelajaran siswa aktif mencari semakin diperkuat dengan model pembelajaran pendekatan sains); (5) pola belajar sendiri menjadi belajar kelompok (berbasis tim); pola pembelajaran alat tunggal menjadi pembelajaran berbasis alat multimedia; (7) pola pembelajaran berbasis massal menjadi kebutuhan pelanggan (*users*) dengan memperkuat pengembangan potensi khusus yang dimiliki setiap peserta didik; (8) pola pembelajaran ilmu pengetahuan tunggal (*monodiscipline*) menjadi pembelajaran ilmu pengetahuan jamak (*multidisciplines*); dan (9) pola pembelajaran pasif menjadi pembelajaran kritis (Kemendikbud, 2013: 2 - 3).”

Kurikulum 2013 yang berbasis pada pendekat saintifik memiliki pola proses pembelajaran yang terdiri atas lima pengalaman belajar pokok, yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan. Namun Kebiasaan siswa yang menunggu untuk diperintah guru membuat siswa lambat untuk menemukan pemecahan masalah dari apa yang mereka pelajari atau bahkan cenderung salah memahami makna dari apa yang mereka pelajari. Maka dari itu guru masih harus membimbing siswa untuk mengarahkan ke jalan pemecahan masalah yang benar. Namun guru disini hanya lah bertugas sebagai fasilitator yang mengarahkan siswa bukan yang menunjukkan jawaban pemecahan masalah.

Fisika dapat dianggap sebagai ilmu pengetahuan yang berusaha menguraikan serta menjelaskan hukum-hukum alam dan kejadian-kejadian dalam alam dengan gambaran menurut pemikiran manusia. Pelajaran fisika bukan hanya sekedar penguasaan kumpulan hukum-hukum alam, fakta-fakta, teori-teori, atau rumus-rumus saja tapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pembelajaran fisika menitik beratkan pada pengalaman langsung siswa atas apa yang dia pelajari. Pelajaran fisika membutuhkan penalaran dan analisis ilmiah agar dapat memahami segala persoalan yang ada dalam fisika.

Guru yang baik ialah guru yang dapat menyampaikan segala bentuk tujuan pembelajaran agar dapat dicapai secara maksimal. Tujuan pembelajaran tersebut mencakup ranah kognitif, afektif dan psikomotorik. Pada kurikulum 2013 yang menekankan pada pendekatan saintifik, guru harus lebih kreatif dalam menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Agar tercapai tujuan pembelajaran yang diinginkan guru biasanya menggunakan metode dan model pembelajaran untuk memudahkan guru dalam menyampaikan informasi kepada siswa.

Kurikulum 2013 yang menekankan pendekatan saintifik harus didukung dengan model yang mampu mencapai tujuan pembelajaran tersebut. Salah satu alternatif ialah menggunakan model *guided discovery*. Model *guided discovery* ini diharapkan mampu mengaktifkan siswa, mengembangkan kreatifitas siswa dan lebih efektif dalam menyampaikan tujuan pembelajaran. Pembelajaran yang menyenangkan dan siswa mengalami sendiri akan mampu meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. suasana pembelajaran dimana guru dan siswa saling berinteraksi akan membuat siswa lebih mau berkreasi dan berfikir lebih. Siswa juga akan lebih bisa menerima materi yang disampaikan oleh guru.

Model *Guided discovery* ialah pembelajaran yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menemukan suatu (benda, manusia, atau peristiwa) secara sistematis, kritis, logis, analisis sehingga siswa dapat merumuskan sendiri penemuan yang mereka pelajari (Purwanto, 2012: 1). Melalui model ini siswa akan lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran. Apalagi dalam pembelajaran fisika yang berdasar pada pelajaran proses penemuan dan eksperimental, dimana siswa mengalami secara langsung apa yang ia pelajari. Dalam penelitian yang dilakukan Candra Eko Purwanto tahun 2012 dikatakan bahwa model *guided discovery* mampu memberikan kesempatan bagi siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran. Pembelajaran *guided discovery*, memberikan pengalaman belajar siswa untuk melahirkan pemahaman yang baik sehingga hasil belajar siswa menjadi lebih baik (Purwanto, 2012:5-6). Dian Yurahly, dkk (2014:4) mengatakan bahwa melalui model *guided discovery* siswa mampu menguasai materi. yang

diajarkan dengan kekuatan konsep yang lebih kuat, serta siswa proses belajar siswa yang lebih aktif. Hal ini dikarenakan dalam model pembelajaran *guided discovery* siswa secara aktif menemukan sendiri bentuk-bentuk peristiwa atau pemecahan masalah dari kegiatan pembelajaran yang terjadi.

Menurut David, dkk (2009), pada saat menerapkan metode *discovery* dipimpin, guru lebih sedikit menjelaskan dan lebih banyak untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan sehingga siswa cenderung aktif dan memotivasi siswa dalam kegiatan pembelajaran. Pada penemuan terbimbing (*guided discovery*) guru mengemukakan masalah, memberi pengarahan mengenai pemecahan, dan membimbing siswa dalam hal mencatat data. Penemuan terbimbing (*guided discovery*) di rancang untuk mengajarkan konsep dan hubungan antarkonsep. Terdapat empat tahap atau fase dalam pembelajaran *guided discovery* yaitu fase pendahuluan, *Open-ended Phase*, fase konvergen, dan fase penutup dan penerapan (Eggen dan Kauchak, 2012:189 – 199). Ke empat kegiatan tersebut dilakukan siswa untuk menemukan suatu pemecahan masalah dan guru bertugas untuk membimbing siswa menemukannya dengan cara memberikan contoh - contoh serta melalui balikan dan mengarahkan siswa untuk memperoleh informasi yang diperlukan.

Sebagaimana dikatakan oleh De porter yang dikutip oleh Hobri (2010:78), *Mind Mapping* adalah teknik pemanfaatan keseluruhan otak dengan menggunakan citra visual dan prasarana grafis untuk membentuk kesan. Informasi berupa materi pelajaran yang diterima siswa dapat diingat dengan bantuan catatan. Teknik ini juga menggunakan pengingat-pengingat visual seperti simbol, bentuk-bentuk, dan lain-lain, sehingga otak akan lebih bisa mengingatnya. Selain menggunakan pengingat visual, pada teknik ini juga digunakan prasarana grafis seperti pensil warna, sehingga catatan akan lebih menarik dan menyenangkan serta dapat memancing minat belajar melalui catatan yang siswa buat. Hal ini berarti bahwa upaya untuk mengingat dan menarik kembali informasi dikemudian hari akan lebih mudah dan lebih dapat diandalkan daripada menggunakan cara pencatatan konvensional biasa. Agar model *guided discovery* dapat dilakukan secara efektif, serta untuk mengendalikan pola

pikir siswa agar lebih terfokus pada konsep–konsep yang sedang dipelajari, maka perlu adanya *mind mapping*.

Dengan menggunakan *mind mapping*, siswa diharapkan lebih tertarik untuk memperhatikan penjelasan guru dan juga memudahkan siswa untuk mengingat dan memahami tentang materi yang diajarkan. *Mind mapping* memadukan dan mengembangkan potensi kerja otak yang terdapat dalam diri seseorang. Menurut I'in Sufiya, dkk dalam jurnal yang berjudul pengaruh penggunaan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *mind mapping* terhadap prestasi belajar fisika dikatakan bahwa *mind mapping* membuat siswa lebih mudah memahami materi yang terlalu banyak (Sufiya dkk, 2014:5).

Mind mapping merupakan gambaran pola pikir siswa dalam mengatasi permasalahan yang ia hadapi. Strategi ini diharapkan akan lebih membantu siswa dalam mengambarkan pola materi yang dipelajari agar lebih cepat memahami dan memecahkan masalah yang dihadapi. Strategi ini akan dilakukan siswa ketika tahap melakukan penemuan. Dengan adanya strategi ini siswa akan lebih terbantu untuk menemukan serta menghubungkan konsep yang ada.

Model dan strategi tersebut dapat dilakukan pada siswa MA dikarenakan pola pikir siswa MA yang lebih kompleks dan luas. Apa lagi dengan materi pembelajaran fisika di MA lebih rumit yang membutuhkan sebuah strategi untuk membantu siswa dalam mengingat, memahami serta mengartikan sebuah fenomena secara runtut.

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian yang berjudul “**Model Pembelajaran *Guided Discovery* Disertai *Mind Mapping* Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa di MA**”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

- a. Adakah perbedaan yang signifikan antara kemampuan konsep fisika siswa sebelum dan sesudah penerapan model *guided discovery learning* disertai *mind mapping* dalam pembelajaran fisika di MA?

- b. Bagaimanakah aktivitas belajar siswa selama mengikuti pembelajaran fisika menggunakan model *guided discovery learning* disertai *mind mapping* di MA?

1.3 Tujuan

Dari rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Mengkaji perbedaan yang signifikan antara kemampuan konsep fisika siswa sebelum dan sesudah penerapan model *guided discovery learning* disertai *mind mapping* dalam pembelajaran fisika di MA.
- b. Mendiskripsikan aktivitas belajar siswa selama mengikuti pembelajaran fisika menggunakan model *guided discovery learning* disertai *mind mapping* di MA.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi Siswa
Dengan adanya model pembelajaran *guided discovery learning* disertai *mind mapping*, siswa mampu meningkatkan kemampuan pemahaman konsep fisika siswa di MA.
- b. Bagi Guru
Dapat menjadi alternative pembelajaran baru untuk mengatasi masalah – masalah dalam pembelajaran fisika atau ilmu yang lain.
- c. Bagi sekolah
Memberikan masukan atau saran yang dapat mengembangkan kemampuan pemahaman konsep fisika siswa di MA, sehingga tercipta pembelajaran yang efektif serta tercapai tujuan pembelajaran yang maksimal.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses perolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik (pembelajar) (Rahyubi, 2012 : 6). Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. Proses pembelajaran dialami manusia sepanjang hayat, serta berlaku di mana pun dan kapan pun.

“Pembelajaran juga bisa diartikan sebagai upaya membelajarkan siswa. Adapun, hakikat mengajar (*teaching*) adalah “membantu para siswa memperoleh informasi, ide, ketrampilan, nilai, cara berpikir, sarana untuk mengekspresikan diri, dan cara bagaimana belajar”. Pembelajaran adalah penciptaan system lingkungan yang memungkinkan terjadinya belajar. Dalam kenyataan sesungguhnya, hasil akhir atau tujuan jangka panjang dari proses belajar mengajar dan pembelajaran adalah: “kemampuan siswa yang tinggi untuk dapat belajar lebih mudah dan lebih efektif di masa yang akan datang”. Dalam proses pembelajaran seyogyanya peserta didik (pembelajar) menjadi manusia “baru” yang berkarakter, bermakna, punya keahlian yang mumpuni, berguna bagi masyarakat luas, dan punya komitmen sosial yang tinggi (Rahyubi, 2012 : 7)”.

Pembelajaran merupakan pekerjaan yang kompleks, oleh karena itu perencanaan maupun pelaksanaannya memerlukan pertimbangan–pertimbangan yang arif dan bijaksana. Untuk meraih tujuan yang hendak dicapai, guru perlu mempertimbangkan karakteristik peserta didik yang unik, khas dan beragam. Antara peserta didik satu dengan yang lainnya mungkin ada sisi–sisi persamaanya, namun juga banyak perbedaanya. Pembelajaran merupakan aktivitas yang sistematis dari

penerapan desain dan evaluasi proses pembelajaran secara menyeluruh untuk mencapai tujuan instruksional yang spesifik, berdasarkan pada penelitian teori belajar, komunikasi dan penggunaan berbagai sumber manusia dan non manusia untuk memperoleh efektivitas pembelajaran (Rahyubi, 2012 : 8). Dari beberapa pengertian di atas, dapat diketahui bahwa pembelajaran merupakan suatu proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar yang dirancang secara sistematis dengan pertimbangan–pertimbang yang arif dan bijaksana untuk mencapai tujuan pembelajaran yang spesifik.

Menurut Brockhaus (dalam Druxes, 1986:3), fisika adalah pelajaran tentang kejadian alam yang memungkinkan penelitian dengan percobaan, pengukuran apa yang didapat, penyajian secara matematis dan berdasarkan peraturan-peraturan umum. Fisika dapat dianggap sebagai ilmu pengetahuan yang menguraikan serta menjelaskan hukum–hukum alam dan kejadian–kejadian dalam alam dengan gambaran menurut pemikiran manusia (Druxes, 1986:12). Menurut Bleichroth (dalam Druxes, 1986: 70), tujuan pelajaran fisika adalah memperoleh wawasan, pengetahuan, dan ketrampilan, yang memungkinkan ia dapat menunjukkan dan menerangkan gejala–gejala yang berlangsung di dalam lingkungan kehidupannya.

Menurut uraian di atas, maka pembelajaran fisika adalah suatu proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar yang mempelajari tentang kejadian alam atau gejala–gejala alam dan dirancang secara sistematis untuk mencapai tujuan pembelajaran yang spesifik. Pembelajaran fisika merupakan proses pembelajaran dimana peserta didik mengalami sendiri kejadian alam yang dapat menguraikan fakta–fakta, konsep dan hukum fisika, sehingga membantu peserta didik mengembangkan diri.

2.2 Model Pembelajaran

Model Pembelajaran adalah kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan pembelajaran. Model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan

pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Jadi model pembelajaran cenderung preskriptif (memberi petunjuk dan bersifat menentukan), yang relative sulit dibedakan dengan strategi pembelajaran (Rahyubi, 2012:251).

“Model pembelajaran seharusnya memiliki lima unsur dasar yaitu (1) *syntax*, adalah langkah – langkah operasional pembelajaran, (2) *social system*, adalah suasana dan norma yang berlaku dalam pembelajaran, (3) *principles of reaction*, menggambarkan bagaimana seharusnya guru memandang, memperlakukan, dan merespons siswa, (4) *support system*, yakni segala sarana, bahan, alat, atau lingkungan belajar yang mendukung pembelajaran, dan (5) *instructional* dan *nurturant effects*, adalah hasil belajar yang diperoleh langsung berdasarkan tujuan yang disasar (*instructional effects*) dan hasil belajar di luar yang disasar (*nurturant effects*) (Rahyubi, 2012:251).”

Jadi dapat dikatakan bahwa model pembelajaran merupakan kerangka yang sistematis dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Model pembelajaran inilah yang menentukan alur dari suatu sistem pembelajaran yang terjadi dikelas. Dan melalui model pembelajaran inilah seorang guru dapat mengarahkan kemana jalannya suatu pembelajaran berlangsung.

2.3 Model Pembelajaran *Guided Discovery* (Penemuan Terbimbing)

Salah satu metode yang akhir–akhir ini banyak di gunakan di sekolah–sekolah adalah metode penemuan (*discovery*). Hal ini disebabkan karena metode penemuan ini :

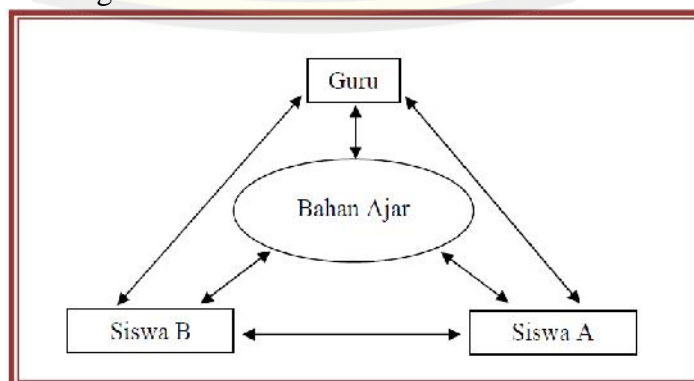
- a. Merupakan suatu cara untuk mengembangkan cara belajar aktif.
- b. Dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh akan setia dan tahan lama dalam ingatan, tak mudah dilupakan anak.
- c. Pengertian yang ditemukan sendiri merupakan pengertian yang betul – betul dikuasai dan mudah digunakan atau ditransfer dalam situasi lain.
- d. Dengan menggunakan strategi penemuan anak belajar menguasai salah satu metode ilmiah yang akan dapat dikembangkannya sendiri.

- e. Dengan metode penemuan ini juga, anak belajar berpikir analisis dan mencoba memecahkan problem yang dihadapi sendiri; kebiasaan ini akan ditransfer dalam kehidupan bermasyarakat (Suryosubroto, 1997 :191).

Metode penemuan merupakan komponen dari praktek pendidikan yang meliputi metode mengajar yang memajukan cara belajar aktif, berorientasi pada proses, mengarahkan sendiri, mencari sendiri dan reflektif. Dalam metode penemuan kegiatan pembelajaran akan berpusat pada siswa, dimana siswa akan belajar aktif memecahkan suatu permasalahan atau peristiwa. Penemuan yang dilakukan sendiri membantu siswa untuk lebih memahami persoalan dan akan lebih melekat diingatan karena proses kegiatan pembelajaran dilakukan oleh siswa sendiri.

Menurut *Encyclopedia of Educational Research*, penemuan merupakan suatu strategi yang unik dapat diberi bentuk oleh guru dalam berbagai cara, termasuk mengajarkan keterampilan menyelidiki dan memecahkan masalah sebagai alat bagi siswa untuk mencapai tujuan pendidikannya (Suryosubroto, 1997 :192). Pada dasarnya model penemuan merupakan suatu proses. Dalam proses ini lah siswa akan belajar bagaimana cara memecahkan suatu masalah, dimana masalah mengharuskan siswa mencari jalan pemecahannya.

“Interaksi dalam model ini menekankan pada adanya interaksi dalam kegiatan belajar mengajar. Interaksi tersebut dapat juga terjadi antara siswa dengan siswa (S–S), siswa dengan bahan ajar (S–B), siswa dengan guru (S – G), siswa dengan bahan ajar dan siswa (S–B–S) dan siswa dengan bahan ajar dan guru (S–B–G). Interaksi yang mungkin terjadi tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Interaksi dalam kegiatan pembelajaran

Interaksi dapat pula dilakukan antara siswa baik dalam kelompok - kelompok kecil maupun kelompok besar (kelas). Dalam melakukan aktivitas atau penemuan dalam kelompok- kelompok kecil, siswa berinteraksi satu dengan yang lain. Interaksi ini dapat berupa saling *sharing* atau siswa yang lemah bertanya dan dijelaskan oleh siswa yang lebih pandai. Kondisi semacam ini selain akan berpengaruh pada penguasaan siswa terhadap materi, juga akan dapat meningkatkan *social skills* siswa (Markaban, 2008:12)''.

Pada dasarnya pola interaksi pada model penemuan memungkinkan interaksi antara guru dengan siswa, siswa dengan siswa lain. Tujuan interaksi ini untuk saling mempengaruhi pola pikir. Guru memicu pola pikir siswa untuk dapat memahami dan mengkonstruksikan beberapa konsep sehingga dapat membentuk pola berfikir siswa yang mengarah pada pemecahan suatu masalah.

Menurut Weimer sebagaimana yang dikutip oleh Paul Suparno mengidentifikasi adanya 6 tipe *Discovery*, yaitu:

- a. *Discovery*, proses menemukan sesuatu sendiri. Prosesnya lebih bebas, yang terpenting adalah orang menemukan sesuatu hukum, prinsip, atau pengertian sendiri.
- b. *Discovery Teaching*, model mengajar dengan cara menemukan sesuatu. *Discovery teaching* lebih digunakan guru untuk mengajar siswa dengan cara penemuan.
- c. *Inductive Discovery*, penemuan sesuatu dengan pendekatan induktif, yaitu dari pengamatan banyak data, lalu disimpulkan. Prosesnya lengkap seperti metode ilmiah.
- d. *Semi-inductive Discovery*, penemuan dengan pendekatan induktif, tetapi tidak lengkap. Ketidaklengkapan bisa berupa data yang diambil hanya sedikit, prosesnya yang disederhanakan, dll.
- e. *Unguided or Pure Discovery* atau *Discovery* murni, siswa diberi persoalan dan harus memecahkan sendiri dengan sedikit sekali petunjuk dari guru.
- f. *Guided Discovery*, siswa diberi soal untuk dipecahkan sedangkan guru menyediakan hint (petunjuk), dan arahan bagaimana cara memecahkan persoalan itu (Suparno, 2007: 74-75).

Dari beberapa tipe model diatas peneliti menggunakan model *guided discovery*. Hal ini karena pada model *guided discovery* guru memberikan petunjuk dan arahan yang akan lebih memudahkan siswa dalam proses pembelajaran. Sehingga siswa akan lebih terarah untuk menemukan pemecahan suatu masalah tanpa mengurangi peran aktif dari siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Menurut eggen dan kauchak (2012:177), model penemuan terbimbing (*Guided Discovery*) adalah suatu model pembelajaran dimana guru memberikan contoh – contoh topik spesifik dan memandu siswa dalam memahami topik tersebut. Model ini efektif untuk mendorong keterlibatan dan motivasi siswa seraya membantu mereka mendapatkan pemahaman mendalam tentang topik–topik yang jelas. Guru memberikan siswa contoh yang menggambarkan materi yang ingin dipahami. Kemudian, guru membimbing pikiran mereka saat mereka mengenali informasi di dalam contoh–contoh tersebut.

Model pembelajaran dengan *guided discovery* membutuhkan peran siswa cukup besar karena pembelajaran tidak lagi terpusat pada guru tetapi pada siswa. Guru memulai kegiatan belajar mengajar dengan menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan siswa dan mengorganisir kelas untuk kegiatan seperti pemecahan masalah, investigasi atau aktivitas lainnya. Pemecahan masalah merupakan suatu tahap yang penting dan menentukan. Ini dapat dilakukan secara individu maupun kelompok.

Terdapat tiga langkah penting dalam perancangan penggunaan model *guided discovery*, yaitu guru harus mengidentifikasi topik, guru juga harus menentukan tujuan pembelajaran, lalu guru menyiapkan contoh dan noncontoh. Topik–topik pembelajaran bisa datang dari buku teks, panduan kurikulum atau sumber–sumber yang lain, termasuk guru itu sendiri. Pada tujuan pembelajaran harus dapat menentukan apa yang semestinya diketahui, dipahami, atau mampu dilakukan siswa terkait topik tersebut. Setelah guru menentukan tentang apa yang ingin siswa pahami atau mampu lakukan, maka guru membuat contoh dan noncontoh yang dapat mengarahkan siswa terhadap topik tersebut (Eggen dan Kauchak, 2012:182).

Dalam model *guided discovery* terdapat 4 fase, antara lain :

a. Fase 1 : Pendahuluan

Setelah guru melaksanakan *review* tentang materi sebelumnya, maka fase 1 dimulai. Fase 1 bertujuan untuk menarik perhatian siswa dan memberikan kerangka kerja konseptual mengenai apa yang harus diikuti. Pada fase ini bias dimulai dengan berbagai cara dan dapat terdiri dari pernyataan–pernyataan sederhana.

b. Fase 2 : *Open-ended Phase*

Fase 2 bertujuan untuk mendorong keterlibatan siswa dan memastikan keberhasilan awal mereka. Dalam fase 2 dapat dimulai dengan beberapa cara:

- 1) Guru dapat memberikan contoh dan meminta siswa mengenali pola–pola di dalam contoh–contoh itu.
- 2) Guru dapat melaksanakan pembelajaran dalam situasi kelas-utuh, memberi siswa satu contoh dan meminta mereka mengamati dan menggambarannya. Dan kemudian mengajukan beberapa pertanyaan–pertanyaan. Dari pertanyaan–pertanyaan tersebut akan muncul jawaban yang berbeda , sehingga dapat dengan cepat dan mudah mendorong tingkat keterlibatan siswa di dalam pembelajaran.
- 3) Guru dapat memberikan satu contoh dan noncontoh serta meminta siswa untuk membandingkan keduanya.
- 4) Guru juga dapat memulai dengan satu contoh dan noncontoh dan meminta siswa menggambarannya.

Opsi mana pun yang guru pilih, pembelajaran berlanjut dengan meminta siswa merespons pertanyaan (*open-ended*), pertanyaan–pertanyaan di mana akan muncul beragam jawaban yang bias diterima.

c. Fase 3 : Fase konvergen

Fase *Open-ended Phase* dirancang untuk memastikan keberhasilan siswa dan meningkatkan keterlibatan serta motivasi siswa. Akan tetapi, guru memiliki tujuan pembelajaran objektif yang guru ingin siswa capai. Untuk melakukan itu, guru harus mempersempit rentang respons siswa dan membantu siswa mengidentifikasi karakteristik utama jika guru mengajarkan konsep. Atau mengidentifikasi hubungan

jika guru mengajarkan generalisasi. Karena guru membimbing siswa supaya respons siswa seragam terhadap satu tujuan pembelajaran sepesifik, ini disebut fase konvergen. Ini lah fase di mana siswa secara aktual membangun pengetahuan mereka tentang konsep atau generalisasi.

d. Fase 4 : Penutup dan Penerapan

Penutup terjadi saat siswa mampu secara lisan atau tertulis menyatakan karakteristik–karakteristik dari konsep atau secara verbal menggambarkan hubungan yang ada di dalam generalisasi. Siswa yang mampu mengekspresikan atau memaparkan pemahaman mereka ke dalam kata–kata adalah bagian penting dari penutup. Kemudian jauh lebih efektif jika siswa mampu secara lisan menggambarkan karakteristik–karakteristik ketimbang membuat guru yang menggambarkan karakteristik atau hubungan itu untuk siswa.

Pada fase 4 ini juga memberikan kesempatan siswa untuk membantu mengembangkan kemampuan mereka mengenali informasi yang tidak relevan, kemampuan yang merupakan ketrampilan berpikir penting. Fase penerapan umumnya mencakup tugas di tempat duduk atau di rumah. Akan tetapi, terlepas dari pengembangan konsep atau generalisasi, penerapan kerap menuntut bantuan tambahan dari guru. Memonitor secara cermat dan membahas upaya awal siswa dalam fase penerapan akan memperkuat pembelajaran dengan membantu siswa menjembatani kesenjangan antara kegiatan belajar yang dibimbing guru dan praktik mandiri (Eggen dan Kauchak, 2012:189 – 199).

Melalui keempat fase yaitu fase pendahuluan, *Open-ended Phase*, fase konvergen serta fase penutup dan penerapan siswa diharapkan mampu memahami dan mengkontruksikan konsep–konsep, sehingga siswa akan memiliki gambaran pola fikir. Melalui petunjuk yang disampaikan guru, siswa akan lebih mudah dan terarah dalam menyusun konsep–konsep dan mengambil kesimpulan.

Table 2.1 Fase–Fase di dalam Menerapkan Pembelajaran dengan Model *Guided Discovery*

| Fase | Deskripsi |
|----------------------------------|---|
| Fase 1 : Pendahuluan | Guru berusaha menarik perhatian siswa dan menetapkan fokus pembelajaran. |
| Fase 2 : <i>Open-ended Phase</i> | Guru memberi siswa contoh dan meminta siswa untuk mengamati dan membandingkan contoh–contoh. |
| Fase 3 : Fase Konvergen | Guru menanyakan pertanyaan – pertanyaan lebih spesifik yang dirancang untuk membimbing siswa mencapai pemahaman tentang konsep atau generalisasi. |
| Fase 4 : Penutup dan Penerapan | Guru membimbing siswa memahami definisi suatu konsep atau pernyataan generalisasi dan siswa menerapkan pemahaman mereka ke konteks baru. |

(Eggen dan Kauchak, 2012:190)

Fase–fase diatas memiliki hubungan dengan kurikulum 2013 yang memiliki pendekatan saintifik dimana proses pembelajaran terdiri atas lima pengalaman belajar pokok, yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan. Hal tersebut diuraikan pada tabel berikut.

Table 2.2 Tabel Hubungan Kecocokan Model *Guided Discovery* dengan Kurikulum 2013

| Fase | Deskripsi | Kecocokan dengan K13 |
|----------------------------------|---|--|
| Fase 1 : Pendahuluan | Guru berusaha menarik perhatian siswa dan menetapkan fokus pembelajaran. | Mengamati |
| Fase 2 : <i>Open-ended Phase</i> | Guru memberi siswa contoh dan meminta siswa untuk mengamati dan membandingkan contoh–contoh. | Mengamati, Mengumpulkan informasi (eksperimen) |
| Fase 3 : Fase Konvergen | Guru menanyakan pertanyaan – pertanyaan lebih spesifik yang dirancang untuk membimbing siswa mencapai pemahaman tentang konsep atau generalisasi. | Menanya |
| Fase 4 : Penutup dan Penerapan | Guru membimbing siswa memahami definisi suatu konsep atau pernyataan generalisasi dan siswa menerapkan pemahaman mereka ke konteks baru. | Mengasosiasi |

Ada banyak kelebihan dari penggunaan model pembelajaran *guided discovery* dalam belajar fisika. Menurut Bruner kelebihan dari penggunaan *guided discovery* dalam belajar fisika antara lain:

- a. Mengembangkan potensi intelektual. Siswa hanya akan dapat mengembangkan pikirannya dengan berpikir, dengan menggunakan pikiran itu sendiri. Dengan model *guided discovery* pikiran siswa digunakan, dilatih untuk memecahkan persoalan.
- b. Mengembangkan motivasi intrinsik. Siswa akan merasa puas secara intelektual dengan menemukan sendiri. Kepuasan ini merupakan penghargaan dari dalam diri sendiri yang akan lebih menguatkan lagi untuk terus mau menekuni sesuatu.
- c. Belajar menemukan sesuatu. Siswa akan terampil menemukan sesuatu hanya dengan cara praktik menemukan sesuatu. *guided discovery* ini adalah praktik menemukan sesuatu yang dapat memperkaya siswa dalam penemuan hal-hal lain dikemudian hari.
- d. Ingatan lebih tahan lama. Siswa akan lebih ingat akan hal yang dipelajari dengan menemukan sendiri. Sesuatu yang ditemukan sendiri biasanya akan tahan lama, tidak mudah *dilupakan*.
- e. *Guided discovery* juga menimbulkan keingintahuan siswa dan memotivasi siswa untuk terus berusaha menemukan sesuatu sampai ketemu.
- f. Melatih keterampilan memecahkan persoalan sendiri dan melatih siswa untuk dapat mengumpulkan dan menganalisis data sendiri (Suparno, 2007: 75).

Adapun kekurangan metode *discovery* terbimbing diantaranya:

- a. Untuk materi tertentu, waktu yang tersita lebih lama.
- b. Tidak semua siswa dapat mengikuti pelajaran dengan cara ini. Di lapangan, beberapa siswa masih terbiasa dan mudah mengerti dengan model ceramah.
- c. Tidak semua topik cocok disampaikan dengan model ini. Umumnya topik-topik yang berhubungan dengan prinsip dapat dikembangkan dengan Model Penemuan Terbimbing (Markaban, 2008:18).

Berdasarkan uraian diatas, penggunaan model *guided discovery* akan menimbulkan suatu pola interaksi antara guru dengan siswa. Melalui interaksi ini lah guru akan memberikan petunjuk–petunjuk melalui contoh–contoh atau pertanyaan–pertanyaan yang nantinya akan membantu siswa menemukan pola dari konsep–konsep yang dipelajari hingga mencapai suatu kesimpulan. Dalam pendekatan saintifik kurikulum 2013, dibutuhkan kegiatan pembelajaran berupa mengkomunikasikan. Sedangkan pada model *guided discovery* tidak memunculkan fase mengkomunikasikan, maka dibutuhkan teknik untuk melengkapi model *guided discovery*. Salah satunya yaitu *Mind Mapping*.

2.4 *Mind Mapping*

Saat otak menerima suatu informasi, ia akan berusaha menghubungkannya dengan informasi lain yang sudah ada sebelumnya. Setiap hubungan ini akan menciptakan koneksi baru di dalam otak. Itulah sebabnya kita lebih mudah mempelajari ilmu di bidang yang akrab bagi kita daripada di bidang yang asing bagi kita. Otak dapat lebih mudah dan lebih cepat menciptakan koneksi untuk ilmu yang sudah akrab bagi kita. Mengetahui cara mengorganisasikan informasi yang didapat merupakan keterampilan yang sangat berharga. Kemampuan setiap orang untuk mengorganisasikan informasi berbeda-beda, ada yang teratur secara ilmiah tetapi ada juga yang tidak. Namun, kebanyakan orang tidak dapat mengorganisasikan informasi yang diperolehnya dengan baik.

Seorang guru harus memberikan alat organisasi yang baik dan efektif. Salah satu alat organisasi yang dapat diberikan, yaitu mencatat. Teknik mencatat yang baik dan efektif adalah teknik *Mind Mapping*. Teknik ini dikembangkan oleh Tony Buzan Kepala Brain Foundation pada tahun 1970 an DePorter(dalam Hobri,2009 : 171).

Mind Mapping (Peta Pikiran) adalah cara termudah untuk menempatkan informasi ke dalam otak dan mengambil informasi ke luar otak. *Mind Mapping* merupakan cara mencatat yang kreatif, efektif dan secara harafiah akan memetakan pikiran–pikiran kita (Buzan, 2006:4). Informasi berupa materi pelajaran yang diterima

siswa dapat diingat dengan bantuan catatan. Catatan yang digunakan dalam *mind mapping* memadukan simbol, gambar, warna dan tulisan yang memudahkan siswa dalam mengingatnya.

Teknik mencatat yang baik harus membantu mengingat informasi yang didapat yaitu materi pelajaran, meningkatkan pemahaman terhadap materi, membantu mengorganisasi materi, dan memberi wawasan baru. Teknik 'Peta Pikiran (*Mind Mapping*)' memungkinkan semua hal itu tercapai atau terjadi. Selain itu teknik *Mind Mapping* sebagaimana peta jalan akan memberi ringkasan atas suatu subjek atau area luas. Dengan catatan peta pikiran ini siswa akan mengetahui kaitan-kaitan antar materi pelajaran. Simbol-simbol yang terdapat dalam catatan akan membuat siswa lebih mudah mengingat materi yang telah diajarkan oleh guru, sehingga apabila suatu saat siswa akan mempelajari kembali materi tersebut, maka dengan mudah siswa tersebut mengingatnya.

Buzan mengemukakan ada 7 langkah dalam membuat *mind mapping* (peta pemikiran) dan dapat dijelaskan sebagai berikut.

a. Mulai dari bagian tengah

Mulai dari bagian tengah kertas kosong yang sisinya panjang dan diletakkan mendatar. Memulai dari tengah memberi kebebasan otak untuk menyebarkan kreativitas ke segala arah dengan bebas dan alami.

b. Menggunakan gambar atau foto untuk ide sentral

Gambar bermakna seribu kata dan membantu siswa menggunakan imajinasi. Sebuah gambar sentral akan lebih menarik, membuat siswa tetap terfokus, membantu berkonsentrasi, dan mengaktifkan otak.

c. Menggunakan warna

Warna membuat peta pemikiran lebih hidup, menambahkan energy pemikiran kreatif dan menyenangkan.

d. Menghubungkan cabang-cabang utama ke gambar pusat

Hubungkan gambar-gambar utama ke gambar pusat kemudian hubungkan cabang-cabang tingkat dua dan tiga ke tingkat satu dan seterusnya. Otak senang

mengkaitkan dua atau lebih hal sekaligus. Jika kita menghubungkan cabang–cabang, kita akan lebih mudah mengerti.

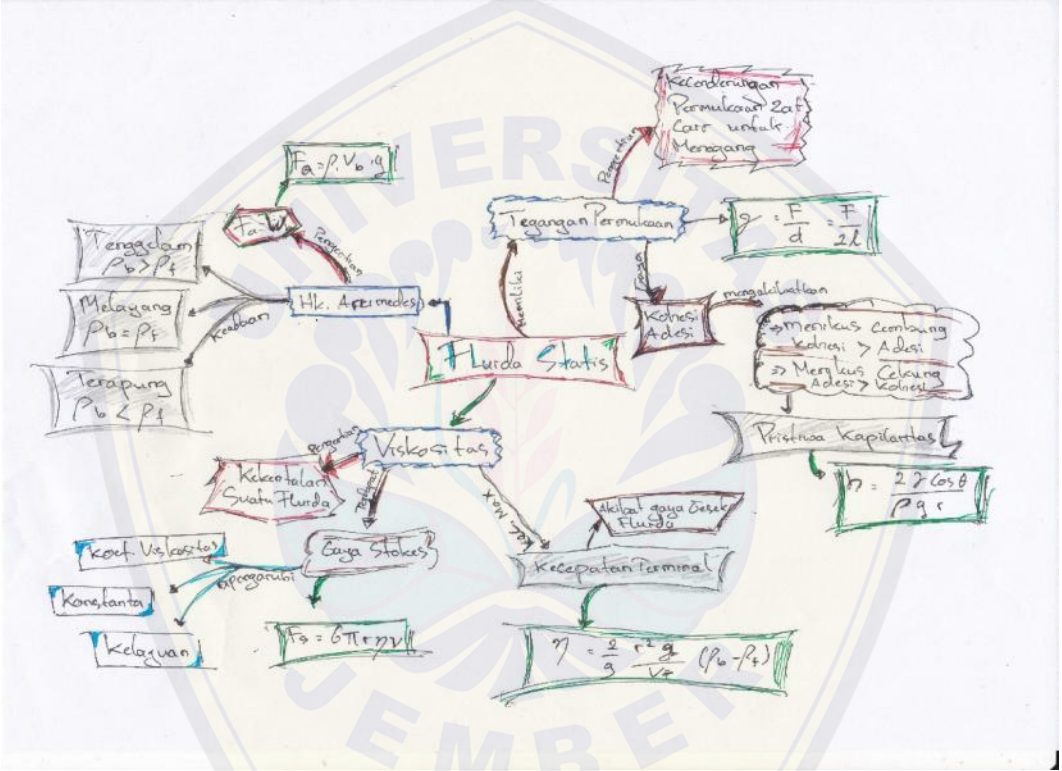
- e. Membuat garis hubung yang melengkung, bukan garis lurus
Garis lurus akan membosankan otak. Cabang–cabang yang melengkung seperti cabang pohon, jauh lebih menarik.
- f. Menggunakan satu kata kunci untuk setiap garis.
Kata kunci tunggal memberi lebih banyak daya dan fleksibilitas kepada peta pemikiran. Setiap kata tunggal atau gambar seperti pengganda.
- g. Menggunakan gambar
Seperti gambar sentral, setiap gambar bermakna seribu kata. Jika siswa hanya mempunyai 10 gambar di dalam peta pikiran, maka peta pikiran siswa sudah setara dengan 10.000 kata catatan (Buzan, 2006 : 15-18).

Pada dasarnya langkah pembuatan *mind mapping* memungkinkan siswa untuk menghubungkan konsep–konsep atau materi menggunakan gambar atau simbol yang dijelaskan menggunakan tulisan. *Mind mapping* yang disusun menggunakan berbagai perpaduan tersebut akan lebih memudahkan otak siswa mengingat dan memahami lebih baik.

Menurut De Porter (dalam Hobri, 2007:172), selain dapat meningkatkan daya ingat terhadap suatu informasi atau materi pelajaran, peta pikiran juga mempunyai manfaat lain, yaitu :

- a. Fleksibel, jika guru sedang memberikan materi dan siswa mencatat, tiba-tiba guru menambahkan suatu informasi yang penting tentang suatu materi yang telah dijelaskan di awal, maka siswa dengan mudah dapat menambahnya di tempat yang sesuai dalam peta pikiran tanpa harus kebingungan dan takut akan merusak catatan yang sudah rapi.
- b. Dapat memusatkan perhatian, pola pikiran siswa tidak perlu berpikir untuk menangkap setiap kata dari guru tetapi dapat berkonsentrasi pada gagasan-gagasannya.

- c. Meningkatkan pemahaman, dengan peta pikiran siswa dapat dengan mudah mengingat materi pelajaran sekaligus dapat meningkatkan pemahaman terhadap materi tersebut karena melalui peta pikiran siswa dapat melihat kaitan-kaitan antar setiap gagasan.
- d. Menyenangkan, imajinasi dan kreativitas yang tidak terbatas sehingga menjadikan pembuatan dan peninjauan ulang catatan akan lebih menyenangkan.



Gambar 2.2 Contoh Mind Mapping materi fluida Statis

Penelitian ini menggunakan teknik Peta Pikiran (*Mind Mapping*) untuk proses belajar siswa bukan untuk pembelajaran yang dilakukan oleh guru. Penelitian ini yang membuat catatan teknik peta pikiran adalah siswa, dan oleh siswa catatan tersebut digunakan untuk mengkontruksi suatu konsep. *Mind mapping* yang dibuat oleh siswa ini nantiya akan menghasilkan sebuah gambaran dan membantu siswa untuk menyimpulkan.

2.5 Model Pembelajaran *Guided Discovery* disertai *Mind Mapping* pada Pembelajaran Fisika di MA

Pada penelitian ini model pembelajaran *guided discovery* (penemuan terbimbing) dikombinasikan dengan strategi *mind mapping* sehingga akan terbentuk pola pikir siswa dengan merespon perbandingan–perbandingan dari contoh–contoh atau penemuan yang mereka dapat dan menggambarannya dalam suatu pola skema konsep yang saling berhubungan. Siswa akan berusaha memahami suatu kondisi dan menggambarannya dalam suatu skema yang dapat dipelajari dan diterapkan.

Table 2.3 Langkah–langkah dalam model pembelajaran *guided discovery* disertai *mind mapping* pada pembelajaran fisika, yaitu:

| No | Langkah/ fase | Kegiatan Guru | Aktivitas Siswa |
|----|---|---|---|
| 1 | Pendahuluan | Guru melakukan apresepsi dan motivasi dengan beberapa pertanyaan sederhana Guru berusaha menarik perhatian siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran. | Siswa mendengarkan dan menjawab apresepsi serta motivasi dari guru Siswa memperhatikan guru |
| 2 | Fase berujung-terbuka (<i>Open-ended phase</i>) | Guru memberi LKS dan contoh fenomena kepada siswa dan meminta siswa untuk melakukan percobaan, mengamati dan membandingkan contoh–contoh. Guru memberikan beberapa contoh lain dan mengajak siswa untuk menghubungkannya dengan contoh sebelumnya serta LKS. | Siswa membentuk kelompok dan berdiskusi dengan anggota kelompoknya. Siswa berdiskusi dengan anggota kelompok untuk menghubungkan contoh–contoh yang diberikan. |
| 3 | Fase Konvergen | Guru menanyakan pertanyaan–pertanyaan lebih spesifik yang dirancang untuk membimbing siswa mencapai penguasaan tentang konsep atau generalisasi. | Siswa menjawab pertanyaan guru dengan lebih spesifik. |

| | | | |
|---|-----------------------|---|---|
| | | Guru meminta siswa merangkum segala bentuk penemuan dari contoh-contoh atau hasil penemuan (LKS) yang dilakukan dan menghubungkannya dalam suatu bentuk peta pikiran (<i>mind mapping</i>). | Siswa menggambarkan pola konsep menggunakan <i>mind mapping</i> dari apa yang telah dirangkum dari hasil contoh-contoh dan penemuan yang dilakukan. |
| 4 | Penutup dan Penerapan | Guru membimbing siswa memahami definisi suatu konsep atau pernyataan generalisasi. Guru memberikan latihan soal kepada siswa | Siswa memperhatikan penjelasan guru. Siswa mengerjakan latihan soal yang diberikan |

Penerapan model pembelajaran *guided discovery* disertai *mind mapping* di SMA akan membantu siswa memahami materi yang disampaikan. Melalui model pembelajaran *guided discovery* siswa akan dibimbing untuk menemukan suatu pemecahan masalah atau pemahaman materi. Pola pikir siswa SMA yang lebih kompleks dan luas akan dibantu dengan adanya strategi *mind mapping*. Dari beberapa kegiatan yang dilakukan, siswa akan membuat suatu kesimpulan yang dituangkan dalam bentuk *mind mapping* untuk membantu siswa dalam mengingat, memahami serta mengartikan sebuah fenomena secara lebih mudah dan runtut.

2.6 Penguasaan Konsep

Penguasaan merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang dalam melakukan sesuatu hal. Seseorang dianggap menguasai suatu pengetahuan jika ia mampu menggunakan pengetahuan tersebut. Penguasaan merupakan proses, perbuatan dan cara menguasai atau kesanggupan dalam menerapkan pengetahuan.

Menurut Rosser (1984), konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili satu kelas objek, kejadian, kegiatan, atau hubungan yang mempunyai atribut yang sama. Karena orang mengalami stimulus yang berbeda – beda, orang membentuk konsep sesuai dengan pengelompokan stimulus dengan cara tertentu. Karena konsep itu adalah

abstraksi – abstraksi yang berdasarkan pengalaman dan tidak ada dua orang yang mengalami pengalaman sama persis (Dahar, 2011 : 63).

Flavell (1970) menyarankan bahwa konsep–konsep dapat berbeda dalam dimensi yaitu sebagai berikut:

- a. Atribut. Setiap konsep mempunyai sejumlah atribut yang berbeda. Contoh–contoh konsep harus mempunyai atribut yang relevan; termasuk juga atribut yang tidak relevan.
- b. Struktur. Struktur harus menyangkut cara terkaitnya atau tergabungnya atribut–atribut itu. Ada tiga struktur :
 1. Konsep konjungtif, yaitu konsep yang didalamnya terdapat dua atau lebih sifat sehingga dapat memenuhi syarat sebagai contoh konsep.
 2. Konsep Disjungtif adalah konsep yang di dalamnya satu atau lebih sifat harus ada.
 3. Konsep relasional menyatakan hubungan tertentu antara atribut konsep.
- c. Keabstrakan. Konsep–konsep dapat dilihat dan konkret atau itu terdiri atas konsep–konsep lain.
- d. Keinklusan. Ini ditunjukkan pada jumlah contoh yang terlibat dalam konsep itu.
- e. Generalisasi atau keumuman. Bila diklasifikasikan, konsep dapat berbeda dalam posisi superordinate atau subordinatnya.
- f. Ketepatan. Ketepatan suatu konsep menyangkut apakah ada sekumpulan aturan untuk membedakan contoh dengan noncontoh suatu konsep.
- g. Kekuatan. Kekuatan suatu konsep ditentukan oleh sejauh mana orang setuju bahwa konsep itu penting (Dahar, 2011 : 62).

Menurut Ausubel (dalam Dahar, 2011 : 64), konsep diperoleh dengan dua cara, yaitu pembentukan konsep dan asimilasi konsep. Pembentukan konsep terutama merupakan bentuk perolehan konsep sebelum anak–anak sekolah. Pembentukan konsep dapat disamakan dengan belajar konsep konkret menurut Gagne (1977). Asimilasi konsep merupakan cara utama untuk memperoleh konsep selama dan sesudah sekolah.

Untuk mengetahui apakah siswa telah mengetahui suatu konsep, setidaknya ada empat hal yang dapat dilakukan oleh siswa, yaitu sebagai berikut:

- a. Ia dapat menyebutkan nama contoh-contoh konsep bila dia melihatnya.
- b. Ia dapat menyatakan ciri-ciri (*properties*) konsep tersebut.
- c. Ia dapat memilih, membedakan antara contoh-contoh dari yang bukan contoh.
- d. Ia mungkin lebih mampu memecahkan masalah yang berkenaan dengan konsep tersebut.

Penguasaan konsep menurut Dahar (2003), mendefinisikan penguasaan konsep sebagai kemampuan siswa dalam memahami makna secara ilmiah baik teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Sedangkan definisi penguasaan konsep menurut Bloom yaitu kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya (dalam <http://www.mafiaol.com/2013/06/pemahaman-dan-penguasaan-konsep.html>, diakses pada 20 januari 2015).

Jadi dapat disimpulkan bahwa penguasaan konsep adalah kemampuan seseorang untuk mengerti atau menguasai sesuatu konsep setelah sesuatu itu diketahui dan diingat. Seseorang siswa dikatakan mampu menguasai suatu konsep jika ia mampu menerapkan, mengartikan atau mengungkapkan suatu konsep materi yang telah ia pelajari.

2.7 Aktivitas Belajar

Aktivitas belajar adalah serangkaian kegiatan fisik atau jasmani maupun mental atau rohani yang saling berkaitan sehingga tercipta belajar yang optimal. Siswa harus aktif dan mendominasi dalam mengikuti proses belajar mengajar sehingga mengembangkan potensi yang ada pada dirinya. Dengan demikian aktivitas siswa tidak hanya mendengarkan dan mencatat saja.

Proses pembelajaran dikatakan efektif bila siswa secara aktif ikut terlibat langsung dalam pengorganisasian dan penemuan informasi (pengetahuan), sehingga

mereka tidak langsung menerima secara pasif pengetahuan yang diberikan oleh guru. Tugas guru pada proses belajar mengajar adalah mengembangkan dan menyediakan kondisi agar siswa dapat mengembangkan bakat dan potensinya. Selain itu siswa juga harus aktif dalam menggali potensinya. Tugas guru pada proses belajar mengajar adalah mengembangkan dan menyediakan kondisi agar siswa dapat mengembangkan bakat dan potensinya. Selain itu siswa juga harus aktif dalam menggali potensinya.

Diendrich (dalam Hendrawijaya, 1999:30) membuat daftar kegiatan siswa, yang dapat digolongkan antara lain sebagai berikut:

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

Dari uraian tersebut diketahui bahwa aktivitas belajar merupakan rangkaian kegiatan yang dilakukan siswa selama pembelajaran. Beberapa aktivitas akan muncul selama pembelajaran misalkan aktivitas bertanya, mendengarkan, mengamati, berdiskusi, dll. Aktivitas yang diamati dalam penelitian ini meliputi aktivitas bertanya, menjawab, berdiskusi, mendengarkan, melakukan eksperimen, mengemukakan pendapat.

2.8 Hipotesis Penelitian

Dari tinjauan pustaka diatas maka hipotesis penelitian dari penelitian ini adalah ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan penguasaan konsep sebelum dan sesudah menggunakan model *guided discovery learning* disertai strategi *mind mapping* terhadap siswa dalam pembelajaran fisika di MA.



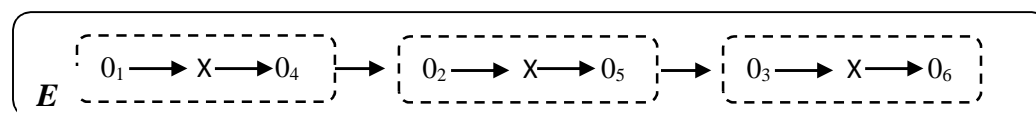
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di salah satu MA. Penentuan daerah penelitian ini dengan menggunakan metode *purposive sampling area*, artinya daerah dengan sengaja dipilih berdasarkan tujuan pertimbangan tertentu. Pertimbangan tempat penelitian misalnya meliputi keterbatasan waktu, tenaga dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh (Arikunto, 2010: 183). Penentuan tempat penelitian ini juga didasarkan pada belum adanya penelitian dengan menerapkan model *guided discovery* disertai *mind mapping*. Waktu pelaksanaan penelitian ini akan direncanakan pada semester genap tahun ajaran 2014/2015.

3.2 Jenis Penelitian dan Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimental semu atau penelitian *quasi eksperiment*, yang bertujuan untuk menjelaskan hubungan-hubungan, mengklarifikasi penyebab terjadinya suatu peristiwa, atau keduanya. Kemudian desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Time-Series Design*. Dalam penelitian ini terdiri dari 3 kali pembelajaran dan 3 kali analisis. Rancangan penelitian ini dapat dikembangkan menjadi pola sebagai berikut:



Gambar 3.1 Desain penelitian *Time-Series Design*

Keterangan:

(Sugiyono, 2008:114)

E = kelas eksperimen

O_1 = nilai hasil pre-tes 1 kelas eksperimen sebelum diberi perlakuan

O_2 = nilai hasil pre-tes 2 kelas eksperimen sebelum diberi perlakuan

O_3 = nilai hasil pre-tes 3 kelas eksperimen sebelum diberi perlakuan

O_4 = nilai hasil post-tes 1 kelas eksperimen setelah diberi perlakuan

O_5 = nilai hasil post-tes 2 kelas eksperimen setelah diberi perlakuan

O_6 = nilai hasil post-tes 3 kelas eksperimen setelah diberi perlakuan

X = Perlakuan proses pembelajaran menggunakan model *guided discovery* disertai strategi *mind mapping*

Pada desian ini terdapat satu kelas yang diberi perlakuan atau disebut kelas eksperimen dimana kelas tersebut diberi perlakuan proses pembelajaran menggunakan model *guided discovery* disertai *mind mapping*. Analisis data penguasaan konsep siswa menggunakan analisis uji T yang didengan *SPSS v.21* dan aktivitas belajar siswa menggunakan Pa.

3.3 Penentuan Responden Penelitian

Penentuan responden penelitian adalah suatu cara untuk menentukan individu yang akan dijadikan subjek penelitian. Langkah awal adalah melakukan uji homogenitas terhadap kelas – kelas yang ada untuk menentukan sampel penelitian. Uji homogenitas menggunakan nilai ujian semester satu. Uji homogenitas menggunakan rumus analisis sebagai berikut:

$$MK_k = \frac{JK_k}{db_k} \dots \dots \dots (3.1)$$

JK_k = Jumlah kuadrat kelompok

db_k = Derajat kebebasan kelompok

$$MK_d = \frac{JK_d}{db_d} \dots \dots \dots (3.2)$$

MK_d = Mean kuadrat dalam

JK_d = Jumlah kuadrat dalam

db_d = Derajat kebebasan dalam

$$F_0 = \frac{MK_k}{MK_d} \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan :

F_0 = F Observasi

MK_k = Mean kuadrat kelompok

Untuk mempermudah analisis, penelitian menggunakan program SPSS.

Adapun hipotesis pengujian yaitu :

- a. H_0 = Kelas bersifat homogen
- b. H_a = Kelas tidak bersifat homogen

Tabel 3.1 Analisis hasil F observasi

| Jika $F_0 < F_{1-\alpha}$ | Jika $F_0 \geq F_{1-\alpha}$ | Jika $F_0 < F_{1-\alpha}$ |
|--|---------------------------------------|---|
| 1. Harga F_0 diperoleh sangat signifikan | 1. Harga F_0 diperoleh signifikan | 1. Harga F_0 diperoleh tidak signifikan |
| 2. Ada perbedaan mean yang sangat signifikan | 2. Ada perbedaan mean yang signifikan | 2. Tidak ada perbedaan mean yang signifikan |
| 3. Hipotesis nihil (H_0) ditolak. | 3. Hipotesis nihil (H_0) ditolak. | 3. Hipotesis nihil (H_0) diterima. |

(Arikunto, 2010:365 - 369)

Namun dalam uji homogenitas ini akan dibantu menggunakan software SPSS

21. Kriteria untuk menentukan kesimpulan dengan taraf signifikan 5% sebagai berikut.

- a. Jika p (signifikansi) < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti kelas memiliki kemampuan yang tidak sama (tidak homogen).
- b. Jika p (signifikansi) > 0,05, maka H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti kelas memiliki kemampuan yang sama (homogen).

Jika data yang diperoleh sudah homogen maka langkah selanjutnya adalah penentuan sampel. Sampel adalah sebagian populasi yang diteliti. Pada penelitian ini, penentuan sampel digunakan metode *cluster random sampling* (sampel kelompok) yaitu metode pengambilan sampel secara acak atau random dari kelompok anggota dalam suatu kelas atau *cluster* tertentu. Jika hasil analisis dinyatakan tidak homogen, maka dilanjutkan dengan uji perbedaan mean untuk masing-masing kelas dan dipilih kelas yang memiliki perbedaan mean paling kecil.

3.4 Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam mengartikan beberapa variabel dalam penelitian ini, maka disajikan definisi operasional sebagai berikut :

a. Model *guided discovery* disertai strategi *mind mapping*.

Model *guided discovery* disertai *mind mapping* pada penelitian ini adalah pembelajaran yang menggunakan model *guided discovery* dimana siswa terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran yang mengharuskan siswa menemukan sendiri apa yang menjadi masalah dalam kegiatan pembelajaran. Peran guru disini adalah sebagai pengarah melalui contoh – contoh nyata dan siswa membandingkan dan mengkritisi contoh – contoh yang diberikan guru. Agar dapat menggambarkan pola pikir siswa dalam membandingkan dan mengkritisi contoh – contoh, *mind mapping* akan membantu siswa menggambarkan pola yang nantinya akan menemukan jawaban dari masalah dalam pembelajaran.

b. Penguasaan konsep siswa.

Penguasaan konsep yaitu kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan. Seseorang siswa dikatakan mampu menguasai suatu konsep jika ia mampu menerapkan, mengartikan atau mengungkapkan suatu konsep materi yang telah ia pelajari.

c. Aktivitas belajar siswa

Secara operasional aktivitas siswa didefinisikan sebagai persentase perbandingan antara jumlah skor aktivitas yang diperoleh siswa dengan jumlah skor maksimum yang ada dalam lembar observasi. Aktivitas belajar siswa yang akan diteliti adalah: (1) *Visual activities* berupa memperhatikan penjelasan guru, (2) *Oral activities* berupa mengemukakan pendapat/ menjawab pertanyaan, bertanya dan bekerjasama (3) *Listening activities* berupa berdiskusi, (4) *Motor activities* berupa menyiapkan alat dan bahan serta melakukan percobaan, (5) Prilaku berkarakter berupa jujur, teliti dan bertanggung jawab. Kriteria Aktivitas untuk *Visual activities* (memperhatikan penjelasan guru), *Oral activities* (mengemukakan pendapat/ menjawab pertanyaan) *Motor activities* (menyiapkan alat dan bahan serta melakukan percobaan) dan Prilaku

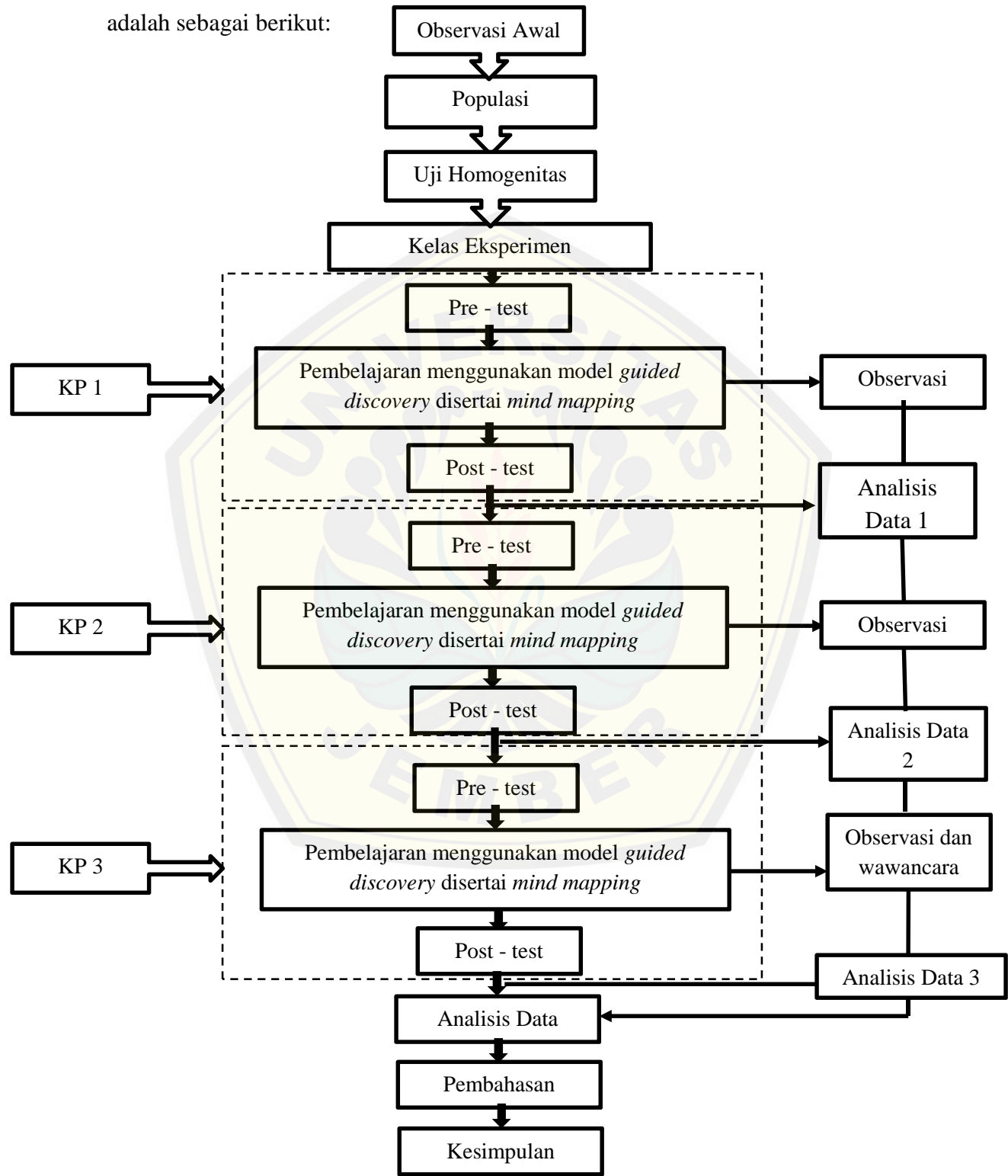
berkarakter (jujur, teliti dan bertanggung jawab) menggunakan kriteria aktivitas pada tabel 3.2 sedangkan Kriteria Aktivitas untuk *Oral activities* (bertanya) menggunakan kriteria aktivitas pada tabel 3.3.

3.5 Langkah–Langkah Penelitian

Langkah–langkah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan populasi dan daerah penelitian;
- b. Mengadakan uji homogenitas untuk mengetahui kelas yang mempunyai tingkat pemahaman yang setara dengan menggunakan uji statistik Anova (*Analisis Of Varians*) dengan SPSS 19. Uji Anova menggunakan analisis One Way Anova;
- c. Menentukan sampel penelitian yaitu 1 kelas eksperimen secara random;
- d. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran 1 diawali dengan kegiatan *pre-test*, menerapkan model *guided discovery* disertai *mind mapping*, melakukan observasi dan pada akhir KP 1 diadakan *post-test*;
- e. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran 2 diawali dengan kegiatan *pre-test*, menerapkan model *guided discovery* disertai *mind mapping*, melakukan observasi dan pada akhir KP 2 diadakan *post-test*;
- f. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran 3 diawali dengan kegiatan *pre-test*, menerapkan model *guided discovery* disertai *mind mapping*, melakukan observasi dan pada akhir KP 3 diadakan *post-test*;
- g. Menganalisa hasil nilai pre-tes dan pos-tes;
- h. Membahas hasil dan analisa data;
- i. Membuat kesimpulan;

Berdasarkan rancangan penelitian yang telah dibuat, maka alur penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2 Langkah Penelitian

3.6 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data digunakan untuk memperoleh data yang relevan dan akurat sesuai dengan tujuan penelitian. Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode observasi, wawancara, tes, angket dan dokumentasi.

3.6.1 Observasi

Observasi merupakan alat penilaian yang digunakan untuk mengukur tingkah laku individu maupun proses terjadinya suatu kegiatan yang diamati, baik dalam situasi yang sebenarnya maupun dalam situasi buatan. Dengan kata lain, observasi dapat mengukur atau menilai hasil dan proses belajar misalnya tingkah laku siswa pada waktu pembelajaran, kegiatan siswa, partisipasi siswa, dll (Sudjana, 2011:84). Pada penelitian ini observasi dilakukan untuk menilai aspek afektif, kognitif proses, dan psikomotor siswa.

3.6.2 Wawancara

Wawancara adalah sebuah teknik untuk memperoleh informasi dari yang diwawancarai, berupa dialog yang dilakukan oleh pewawancara. Peneliti menggunakan metode wawancara bebas, dimana pewawancara bebas menanyakan apa saja, tetapi juga mengkaitkan dengan data apa yang akan dikumpulkan. Hasil wawancara ini digunakan sebagai data pendukung dalam pembahasan. Data yang diperoleh dari wawancara ini adalah informasi tentang model dan penilaian yang diterapkan oleh guru selama pengajaran, tingkat prestasi siswa, dan kendala-kendala yang dihadapi dan kelemahan yang dihadapi siswa dalam mempelajari fisika.

3.6.3 Tes

Tes merupakan serentetan pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur ketrampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan, akal yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2010:193). Tes digunakan untuk mengukur seberapa besar kemampuan objek yang diteliti. Tes berupa tes tulis yang disusun oleh peneliti. Tes ini bentuk dan isinya sudah dikonsultasikan pada guru mata pelajaran fisika dan dosen pembimbing. Ada 2 jenis tes yang digunakan yaitu *pre test* (dilakukan

sebelum pembelajaran dimulai yang berfungsi untuk mengetahui pemahaman awal siswa) dan *post test* (dilakukan setelah pembelajaran selesai untuk mengetahui perubahan pemahaman siswa). Bentuk tes yang digunakan adalah tes pilihan ganda dan esai.

3.6.4 Dokumentasi

Menurut arikunto (2010:201) dokumentasi adalah teknik pengumpulan data mengenai hal – hal atau variable yang berupa catatan, transkrip, dokumen – dokumen, agenda dan lain – lain. Dokumentasi yang diambil dalam penelitian ini adalah:

- a) Daftar nama siswa yang menjadi subjek penelitian
- b) Nilai ujian sebelumnya.

3.7 Teknik Analisa Data

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, maka digunakan teknik analisis statistik untuk mengolah data yang diperoleh dari penelitian. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengkaji perbedaan kemampuan penguasaan konsep fisika siswa sebelum dan setelah pembelajaran digunakan analisis data t_{test} dengan rumus sebagai berikut:

$$t_{test} = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{\sqrt{\frac{[\sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{N}]}{N(N-1)}}} \dots\dots\dots (3.4)$$

(Suparno, 2007:97)

dengan keterangan:

x_1 = Rata-rata nilai pre-test

x_2 = Rata-rata nilai post-test

D = Mean dari perbedaan (skor pre tes dan skor post tes)

N = Subjek pada Sampel

d.b = ditentukan dengan N-1

Perhitungan analisis data dibantu dengan menggunakan SPSS v21. Adapun hipotesis penelitian, sebagai berikut:

- 1) H_0 = Tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap kemampuan penguasaan konsep siswa sebelum dan sesudah pembelajaran (antara skor rata-rata hasil pre tes dengan skor rata-rata hasil post tes)
- 2) H_a = kemampuan penguasaan konsep siswa setelah pembelajaran menggunakan model *guided discovery* disertai dengan *mind mapping* lebih tinggi dari pada kemampuan penguasaan konsep siswa sebelum pembelajaran (antara skor rata-rata hasil pre tes dengan skor rata-rata hasil post tes).

Kriteria pengujian yang digunakan ialah sebagai berikut:

- 1) Harga $t_{tes} \geq t_{tabel}$ maka Hipotesis Nihil (H_0) ditolak dan H_a diterima
 - 2) Harga $t_{tes} < t_{tabel}$ maka Hipotesis Nihil (H_0) diterima dan H_a ditolak
- b. Untuk mendeskripsikan aktivitas siswa digunakan persentase keaktifan siswa (P_a) dengan rumus:

$$P_a = \frac{Nm}{N} \times 100\% \dots\dots\dots (3.5)$$

Keterangan:

P_a = persentase aktivitas siswa

Nm = jumlah skor yang diperoleh siswa dari setiap aspek daftar cek list

N = jumlah skor maksimal

(Nurkencana, 1991: 99)

Kriteria aktivitas belajar siswa yang dijadikan pedoman dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kriteria Aktivitas

| Interval Nilai (P_a)% | Kriteria Aktivitas |
|---------------------------|--------------------|
| $P_a \geq 80$ | Sangat Aktif |
| $60 \leq P_a < 80$ | Aktif |
| $40 \leq P_a < 60$ | Cukup Aktif |
| $20 \leq P_a < 40$ | Kurang Aktif |
| $P_a < 20$ | Tidak Aktif |

(Basir, 1988: 132)

Tabel 3.3 Kriteria Aktivitas *Oral activities* (bertanya)

| Interval Nilai (P_a)% | Kriteria Aktivitas |
|---------------------------|--------------------|
| $P_a \geq 50$ | Sangat Aktif |
| $40 \leq P_a < 50$ | Aktif |
| $30 \leq P_a < 40$ | Cukup Aktif |
| $15 \leq P_a < 30$ | Kurang Aktif |
| $P_a < 15$ | Tidak Aktif |

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MAN 1 Jember untuk kelas X semester genap tahun ajaran 2014/2015. Penelitian dilaksanakan mulai tanggal 24 Februari 2015 sampai 11 Maret 2015. Jadwal pelaksanaan di sekolah secara rinci dapat dilihat pada table 4.1. Sebelum pelaksanaan penelitian, instrumen penelitian yaitu silabus, RPP, dan LKS divalidasi oleh ahli.

Tabel 4.1 Jadwal Penelitian

| Kelas | Hari/Tanggal | Waktu | Kegiatan | Materi |
|---------|--------------------------|----------------|-------------------------------------|--------------------|
| X MIA 1 | Selasa, 24 Februari 2015 | 12.00 – 12.45 | Pre-test 1 | Hukum Archimedes |
| | Selasa, 3 Maret 2015 | 12.00 – 13. 30 | KP 1 dan Post-test 1 | Hukum Archimedes |
| | Rabu, 4 Maret 2015 | 09.05 – 11.20 | Pre-test 2 , KP 2 dan Post – test 2 | Tegangan Permukaan |
| | Rabu, 11 Maret 2015 | 09.05 – 11.20 | Pre-test 3, KP 3 dan Post-test 3 | Viskositas |

4.2 Penentuan Sampel Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MAN 1 Jember. Penentuan sampel penelitian dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Penentuan sampel dimulai dengan melakukan uji homogenitas terhadap seluruh kelas X di MAN 1 Jember, dimana di MAN 1 Jember terdapat lima kelas yaitu kelas X MIA 1, X MIA 2, X MIA 3, X MIA 4 dan X MIA 5. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan nilai ulangan semester satu. Hasil uji homogenitas dengan bantuan *SPSS Statistic v21.0* terdapat pada lampiran A halaman 48 - 51.

Pada output SPSS, dapat dilihat nilai signifikansi pada tabel *Test Of Homogeneity of Variance*. Dari data yang diperoleh, didapatkan nilai signifikansi sebesar $0,420 > 0,05$, jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan dapat disimpulkan bahwa varian data kelas X-MIA 1, X-MIA 2, X-MIA 3, X-MIA 4

dan X-MIA 5 MAN 1 Jember bersifat homogen, sehingga uji ANOVA dapat dilanjutkan. Hasil dari anova diperoleh Nilai signifikansi data $0.998 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang ada adalah homogen. Dengan kata lain, dapat dinyatakan bahwa variasi kemampuan fisika siswa kelas X di MAN 1 Jember sebelum diadakan penelitian adalah homogen.

Dari populasi yang ada, kemudian digunakan metode *cluster random sampling* terhadap lima kelas untuk diambil 1 kelas sebagai sampel penelitian. Adapun kelas yang menjadi sampel pada penelitian atau kelas eksperimen adalah kelas X-MIA 1.

4.3 Analisis Data Hasil Penelitian

4.3.1 Analisis Kemampuan Penguasaan Konsep Siswa

Kemampuan penguasaan konsep yang diamati dalam penelitian ini adalah kemampuan konsep dalam ranah kognitif produk yang diwujudkan dalam bentuk nilai *pre-test* dan nilai *post-test*. Analisis yang digunakan untuk mengetahui kemampuan penguasaan konsep menggunakan uji *t* (*one tail*). Uji ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana perbedaan kemampuan penguasaan konsep siswa sebelum dan setelah menggunakan model pembelajaran *guided discovery* disertai *mind mapping*.

Perhitungan uji *t* dapat dilihat pada lampiran D halaman 59 - 65, adapun ringkasannya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.2 Ringkasan perhitungan uji *t* kelas X MIA 1

| Pertemuan | t_{test} | t_{tabel} |
|----------------------|------------|-------------|
| Pertemuan 1 | 5,286 | 2,048 |
| Pertemuan 2 | 8,134 | 2,048 |
| Pertemuan 3 | 14,195 | 2,048 |
| Rata-Rata t_{test} | 9,205 | 2,048 |

Dari tabel 4.2 dapat diketahui bahwa nilai $t_{test} > t_{tabel}$ untuk setiap pertemuan pada kelas X MIA 1 dan rata-rata nilai t_{test} dari setiap pertemuan $> t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Atau dapat dikatakan bahwa hasil kemampuan penguasaan konsep siswa menggunakan model pembelajaran *guided discovery* disertai *mind mapping* lebih besar dibandingkan sebelum pembelajaran pada setiap pertemuan di kelas X MIA 1.

4.3.2 Analisis Aktivitas Belajar Siswa

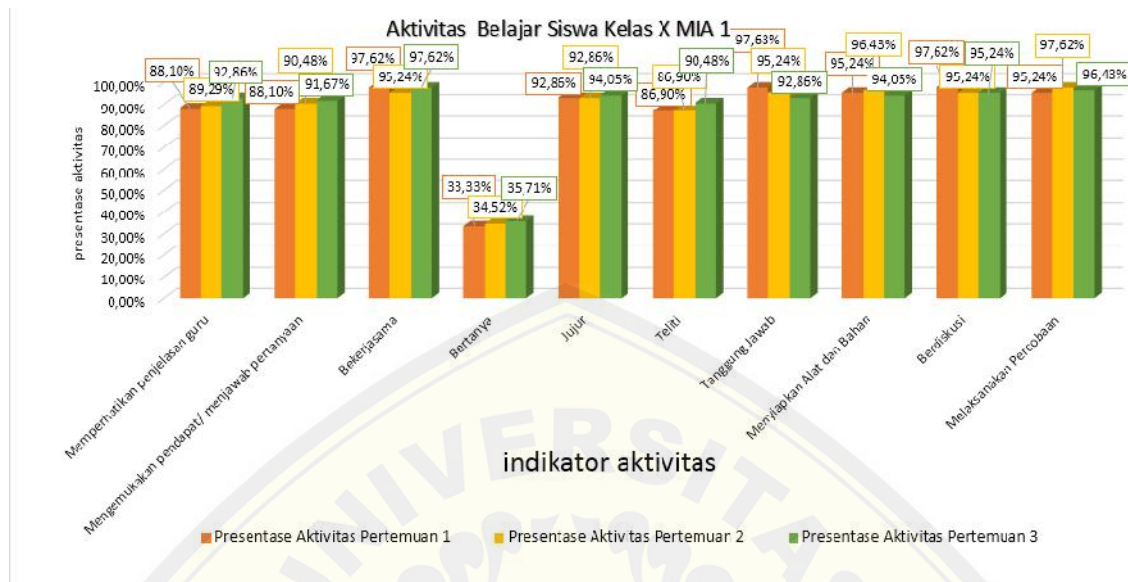
Aktivitas belajar siswa merupakan tingkah laku yang dilakukan siswa selama pembelajaran menggunakan model *guided discovery* disertai *mind mapping*. Aktivitas belajar siswa ini diamati oleh beberapa observer dengan menggunakan lembar observasi berupa lembar penilaian aktivitas ketrampilan sosial (afektif), aktivitas perilaku berkarakter (afektif) dan aktivitas ketrampilan melakukan percobaan (psikomotor). Observasi dilakukan pada ketiga kelas dan tiap kelas terdapat tiga kali pertemuan. Rincian hasil observasi aktivitas siswa dapat dilihat pada lampiran B halaman 52 - 57 . Ringkasan analisis data aktivitas belajar pada tiap pertemuan dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 4.3 Data aktivitas belajar siswa tiap indikator kelas X MIA 1

| Indikator Perilaku Sosial | Presentase Aktivitas Pertemuan 1 | Presentase Aktivitas Pertemuan 2 | Presentase Aktivitas Pertemuan 3 | Rata – Rata tiap Indikator |
|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Memperhatikan penjelasan guru | 88,10 % | 89,29 % | 92,86 % | 90,08% |
| Mengemukakan pendapat/ menjawab pertanyaan | 88,10 % | 90,48 % | 91,67 % | 90,08% |
| Bekerjasama | 97,62 % | 95,24 % | 97,62 % | 96,83% |
| Bertanya | 33,33 % | 34,52 % | 35,71 % | 34,52% |
| Jujur | 92,86 % | 92,86 % | 94,05 % | 93,26% |
| Teliti | 86,90 % | 86,90 % | 90,48 % | 88,09% |
| Tanggung Jawab | 97,63 % | 95,24 % | 92,86 % | 95,24% |
| Menyiapkan Alat dan Bahan | 95,24 % | 96,43 % | 94,05 % | 95,24% |
| Berdiskusi | 97,62 % | 95,24 % | 95,24 % | 96,03% |
| Melaksanakan Percobaan | 95,24 % | 97,62 % | 96,43 % | 96,43% |
| Rata - Rata tiap Pertemuan | 87,26% | 87,38% | 88,10% | |

Berdasarkan Tabel 4.3, maka dapat dibuat grafik besarnya persentase rata-rata aktivitas siswa yang dicapai tiap indikator seperti pada Grafik 4.1

Grafik 4.1 Grafik Presentase Aktivitas Belajar Siswa Kelas X MIA 1



Tabel dan grafik diatas menunjukkan presentase aktivitas siswa pada masing-masing indikator. Presentase aktivitas belajar siswa kelas X MIA 1 pada tiap indikator ditinjau dari setiap pertemuan sebagian besar mengalami peningkatan. Pada indikator *visual activities* berupa memperhatikan penjelasan guru presentase aktivitas siswa mengalami peningkatan tiap pertemuan, yaitu 88,10 % , 89,29% dan 92,56 %. Pada indikator *oral activities* berupa mengemukakan pendapat/ menjawab pertanyaan presentase aktivitas meningkat tiap pertemuan, yaitu 88,10 % , 90,48 % dan 91,67 %. Pada indikator *oral activities* berupa bekerjasama presentase aktivitas pertemuan pertama dan ketiga sangat tinggi yaitu 97,62 % , namun terjadi penurunan aktivitas pada pertemuan kedua yaitu 95,24 %. Pada indikator *oral activities* berupa bertanya juga mengalami peningkatan dari 33,33 % , 34,52 % dan 35,71 %. Pada presentase aktivitas prilaku berkarakter yaitu jujur dan teliti kedua indikator mengalami peningkatan aktivitas setiap pertemuan. Untuk indikator jujur yaitu 92,86 % , 92,86 % dan 94,05 %. Untuk indikator teliti yaitu 86,90 % , 86,90 % dan 90,48 %. Namun pada indikator bertanggung jawab mengalami penurunan aktivitas yaitu 97,63 % , 95,24 % dan 92,86 %. Pada indikator *motor activities* berupa menyiapkan alat dan bahan presentase aktivitas pada pertemuan pertama 95,24 % , mengalami peningkatan pada

pertemuan 2 yaitu 96,43 %, namun mengalami penurunan aktivitas pada pertemuan 3 yaitu 94,05 %. Pada indikator *listening activities* berupa berdiskusi penurunan aktivitas, yaitu 97,62 %, 95,24 % dan 95,24 %. Dan pada indikator *motor activities* berupa melaksanakan percobaan pada pertemuan pertama persentase aktivitas yaitu 95,24 %, mengalami peningkatan pada pertemuan 2 sebesar 97,62 %, namun mengalami penurunan pada pertemuan 3 sebesar 96,43 %. Dilihat dari data rata - rata presentase aktivitas tiap pertemuan pada kelas X MIA 1, pertemuan ketiga yang memiliki presentase aktivitas paling tinggi yaitu 88,10% atau dapat dikatakan pada pertemuan ketiga aktivitas siswa di kelas X MIA 1 paling aktif. Dilihat dari data rata – rata presentase tiap indikator di kelas X MIA 1, indikator bekerjasama yang memiliki presentase aktivitas paling tinggi, yaitu 96,83%.

Dari data di atas diperoleh persentase aktivitas siswa selama mengikuti pembelajaran fisika menggunakan model *guide discovery* disertai *mind mapping* terus meningkat pada setiap pertemuan, dan jika dirata-rata presentase keaktifan secara keseluruhan, persentasenya mencapai 87,58 % pada kelas X MIA 1. Kemudian jika disesuaikan dengan kriteria aktivitas siswa, maka termasuk pada kriteria sangat aktif.

4.4 Pembahasan

Penelitian dengan judul “Model Pembelajaran *Guided Discovery* disertai *Mind Mapping* terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa di MA” ini dilaksanakan di MAN 1 Jember dengan populasi siswa kelas X pada semester genap tahun ajaran 2014/2015. Penelitian ini merupakan penelitian *quasi-experimental*, dan desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Time-Series Design*. Model *guided discovery* disertai *mind mapping* ini merupakan model yang mengacu pada keaktifan siswa selama proses pembelajaran dan dengan bimbingan yang dilakukan oleh guru selama pembelajaran siswa akan lebih mampu menguasai dan merepresentasikan pengetahuannya dalam menemukan dan mengembangkan konsep serta dengan bantuan *mind mapping* siswa akan lebih gampang menyimpulkan dan memahami pengetahuan yang telah ia pelajari sebelumnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji perbedaan kemampuan penguasaan kemampuan konsep siswa sebelum dan sesudah menggunakan model *guided discovery* disertai *mind mapping* dalam pembelajaran fisika di MA dan mendeskripsikan aktivitas belajar siswa selama mengikuti pembelajaran menggunakan model *guided discovery* disertai *mind mapping* dalam pembelajaran fisika di SMA/MA. Pembelajaran dilaksanakan di kelas X MIA 1 yang berlaku sebagai kelas eksperimen. Kelas tersebut ditentukan setelah melakukan uji homogenitas terhadap seluruh kelas X MIA di MAN 1 Jember menggunakan bantuan *SPSS Statistic v21.0*. Kelas tersebut diberi perlakuan, yaitu dengan memberikan 3 kali pertemuan dan dengan memberikan *pre-test post-test* disetiap pertemuan.

Tujuan pertama dalam penelitian ini adalah mengetahui bagaimana perbedaan kemampuan penguasaan konsep siswa sebelum dan setelah menggunakan model *guided discovery* disertai *mind mapping*. Untuk mengetahui permasalahan pertama ini maka ditentukan dengan uji *t* menggunakan *paired samples t-test* dengan bantuan *SPSS Statistic v21.0*. Sebelum menguji hipotesis penelitian tentang perbedaan kemampuan penguasaan konsep siswa, dilakukan uji normalitas terhadap data dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Kolmogorov-Smirnov*. Berdasarkan hasil uji normalitas, data skor *pre-test post-test* dari tiga pertemuan pada kelas X MIA 1 dikatakan bahwa semua data berdistribusi normal. Sehingga uji *t* menggunakan *paired samples t-test* dapat dilakukan pada hipotesis perbedaan kemampuan penguasaan konsep siswa.

Hasil uji t_{test} kelas X MIA 1 pada tabel 4.2 menyatakan bahwa nilai $t_{test} > t_{tabel}$ untuk setiap pertemuan dan nilai rata-rata t_{test} dari setiap pertemuan $> t_{tabel}$, maka H_a diterima dan H_o ditolak. Sehingga dapat dikatakan bahwa kemampuan penguasaan konsep siswa setelah pembelajaran menggunakan model *guided discovery* disertai *mind mapping* lebih tinggi dari pada kemampuan penguasaan konsep siswa sebelum pembelajaran pada setiap pertemuan di kelas X MIA 1.

Tujuan kedua dalam penelitian ini adalah mendiskripsikan aktivitas belajar siswa selama mengikuti pembelajaran menggunakan model *guided discovery* disertai *mind mapping*. Pengukuran aktivitas belajar menggunakan lembar observasi, dimana dalam penelitian ini peneliti dibantu oleh 3 observer. Lembar observasi terbagi dalam 3 ranah, yaitu penilaian ketrampilan sosial siswa, penilaian perilaku berkarakter siswa dan ketrampilan melakukan percobaan. Indikator yang diamati pada penilaian ketrampilan sosial siswa yaitu (1) *Visual activities* berupa memperhatikan penjelasan guru, (2) *Oral activities* berupa mengemukakan pendapat/ menjawab pertanyaan, bertanya dan bekerjasama. Indikator yang diamati pada penilaian perilaku berkarakter yaitu (3) Prilaku berkarakter berupa jujur, teliti dan bertanggung jawab. Sedangkan indikator yang diamati pada penilaian ketrampilan melakukan percobaan yaitu (4) *Listening activities* berupa berdiskusi, (5) *Motor activities* berupa menyiapkan alat dan bahan serta melakukan percobaan .

Hasil observasi aktivitas terlihat bahwa pada kelas X MIA 1 terjadi peningkatan dari setiap pertemuan. Pada pertemuan 1 aktivitas belajar siswa sebesar 87,26%, pertemuan 2 sebesar 87,38% dan pertemuan 3 sebesar 88,10%. jika dirata-rata presentase keaktifan secara keseluruhan, presentasenya mencapai 87,58 % dan jika disesuaikan dengan tabel 3.2 kriteria aktivitas halaman 34 maka dikatakan bahwa aktivitas siswa di kelas X MIA 1 sangat aktif. Jika dikelompokkan sesuai pengelompokan aktivitas kegiatan siswa diketahui bahwa rata-rata hasil aktivitas belajar siswa di kelas X MIA 1 pada indikator *visual activities* aktivitas belajar siswa sebesar 89,98 % dan jika disesuaikan dengan tabel 3.2 kriteria aktivitas halaman 36 maka dikatakan aktivitas belajar siswa pada indikator *visual activities* sangat aktif. Pada indikator *oral activities* (mengemukakan pendapat/ menjawab pertanyaan dan bekerjasama) sebesar 93,46 %, maka dikatakan aktivitas belajar siswa pada indikator *oral activities* (mengemukakan pendapat/ menjawab pertanyaan dan bekerjasama) sangat aktif. Untuk indikator *oral activities* (bertanya) sebesar 34,52 %, dan jika disesuaikan dengan tabel 3.3 kriteria aktivitas halaman 36 maka dikatakan aktivitas belajar siswa pada indikator *oral activities* (bertanya) cukup aktif. Pada indikator

prilaku berkarakter sebesar 92,26 %, dan jika disesuaikan dengan tabel 3.2 kriteria aktivitas halaman 34 maka dikatakan aktivitas belajar siswa pada indikator prilaku berkarakter sangat aktif. Pada indikator *listening activities* sebesar 96,03 % dan jika disesuaikan dengan tabel 3.2 kriteria aktivitas halaman 36 maka dikatakan aktivitas belajar siswa pada indikator *listening activities* sangat aktif. Dan pada indikator *motor activities* sebesar 95,84 %, maka dikatakan aktivitas belajar siswa pada indikator *motor activities* sangat aktif.

Ditinjau dari indikator aktivitas maka pada kelas X MIA 1 indikator bekerjasama yang memiliki presentase aktivitas paling tinggi, yaitu 96,83% dan indikator bertanya yang memiliki presentase aktivitas paling kecil, yaitu 34,52% . Hal ini terjadi karena pada saat bekerjasama melakukan percobaan, siswa berdiskusi dan membantu satu sama lain dengan baik. Namun pada indikator bertanya siswa masih enggan bertanya tentang hal – hal yang masih belum dimengerti atau masih malu dan baru mengajukan pertanyaan jika peneliti meminta siswa mengajukan pertanyaan. Selain itu siswa merasa telah cukup memahami materi yang disampaikan sehingga tidak perlu ada yang ditanyakan.

Hasil wawancara yang dilakukan dengan guru bidang studi fisika di MAN 1 Jember dan beberapa siswa di kelas X MIA 1 diketahui bahwa tanggapan terhadap model *guided discovery* disertai *mind mapping* adalah bagus. Guru bidang studi menyatakan bahwa model dan strategi ini dapat membuat siswa aktif dan membantu siswa untuk mengatasi kebingungan saat pembelajaran. Siswa juga beranggapan bahwa model dan strategi ini mampu membantu mereka lebih memahami konsep fisika yang sedang dipelajari.

Berdasarkan uraian di atas, model *guided discovery* disertai *mind mapping* membuat kemampuan penguasaan konsep siswa lebih baik dan meningkatkan aktivitas belajar siswa. Selain itu model dan strategi ini sangat cocok digunakan pada kurikulum 2013 yang menekankan pada proses pembelajaran bersifat saintifik.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- a. Kemampuan penguasaan konsep siswa dalam pembelajaran menggunakan model *guided discovery* disertai *mind mapping* lebih tinggi dari pada kemampuan penguasaan konsep siswa sebelum pembelajaran.
- b. Aktivitas belajar siswa selama pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *guided discovery* disertai *mind mapping* dapat digolongkan dalam kategori sangat aktif.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka saran yang dapat diberikan, antara lain:

- a. Bagi guru, hendaknya pembelajaran fisika bersifat kontekstual dan menggunakan model yang mampu membuat siswa merasakan secara langsung apa yang dia pelajari agar mampu mengambakan sikap aktif siswa selama pembelajaran.
- b. Dalam menerapkan model pembelajaran *guided discovery* disertai *mind mapping* hendaknya guru menggunakan media yang mampu membimbing siswa selama proses pembelajaran agar KBM dapat berjalan dengan lebih baik.
- c. Bagi peneliti lain, diharapkan dapat dijadikan landasan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Basir, A. 1988. *Evaluasi Pendidikan*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Buzan, T. 2006. *Buku Pintar Mind Map*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Dahar, RW . 2011. *Teori – teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga
- Dimiyati, Mujiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Druxes, H. 1986. *Kompendium Didaktik Fisika*. Remada Karya: Bandung.
- Eggen, P dan Don K. 2012. *Strategi dan Model Pembelajaran: Mengajarkan Konten dan Keterampilan Berpikir*. Jakarta: Indeks
- Hendrawijaya, A.T. 1999. *Motivasi dan Aktivitas dalam Belajar (Diktat Kuliah)*, Jember: FKIP Universitas Jember.
- Hidayanti, L. 2013. *Perbedaan Pemahaman Konsep dan Penguasaan Konsep*, (<http://www.mafiaol.com/2013/06/pemahaman-dan-penguasaan-konsep.html>). diakses pada 20 januari 2015
- Hobri. 2009. *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Jember : Center For Society Studies (CSS) Jember.
- Markaban. 2006. *Model pembelajaran matematika Dengan pendekatan penemuan terbimbing*. Yogyakarta: Departemen pendidikan Nasional
- Nurkencana, W. 1991. *Evaluasi hasil belajar*. Surabaya: Usaha Nasional
- Purwanto, C E dkk. 2012. *Penerapan Model Pembelajaran Materi Pemantulan Cahaya Untugkumideendindgiskcaotvkearnybpeardpaikir Kritis*. Unnes Physic Education, Vol. 1, No. 1, pp 1-32

- Pemendikbud. 2013. *Kerangka dasar dan struktur kurikulum Sekolah menengah kejuruan/madrasah aliyah kejuruan*. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, Peraturan No. 70 Tahun 2013
- Rahyubi, H. 2012. *Teori – teori belajar dan aplikasi pembelajaran motorik*. Bandung: nusa Media
- Sudijono, A.1996. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Sufiya, I dkk. 2014. *Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Mind Mapping Terhadap Prestasi Belajar Fisika Siswa Kelas X Sma Negeri 02 Batu*. Jurusan Fisika Universitas Negeri Malang, Vol.1, pp 1-7.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, P. 2007. *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Drama
- Suryosubroto. 1997. *Proses Belajar-Mengajar di Sekolah*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Universitas Jember. 2014. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Jember: Jember University Press.
- Yurahly, D dkk. 2013. *Model Pembelajaran Guided Discovery dan Direct instruction berbasis Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Negeri 4 Palu*. Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Tadulako, Vol. 2, No. 2, pp 44-47

LAMPIRAN A. UJI HOMOGENITAS

Pada uji homogenitas ini data yang digunakan adalah nilai semester satu kelas X MAN 1 Jember. Data tersebut sebagai berikut:

| NO ABSEN | NILAI SISWA | | | | |
|-------------|-------------|---------|---------|---------|---------|
| | X MIA 1 | X MIA 2 | X MIA 3 | X MIA 4 | X MIA 5 |
| 1. | 3.37 | 3.04 | 3.20 | 3.01 | 3.07 |
| 2. | 3.00 | 3.02 | 3.24 | 3.01 | 2.76 |
| 3. | 3.15 | 3.00 | 3.22 | 3.00 | 2.53 |
| 4. | 3.07 | 3.10 | - | 3.23 | 3.07 |
| 5. | 3.00 | 3.06 | 3.13 | 3.00 | 3.11 |
| 6. | 3.01 | 3.18 | 3.12 | 3.01 | 3.10 |
| 7. | 3.02 | 3.07 | 3.07 | 3.02 | 3.11 |
| 8. | 3.07 | 3.01 | 3.00 | 3.02 | 3.07 |
| 9. | 3.03 | 3.02 | 3.21 | 3.04 | 2.81 |
| 10. | 3.02 | 3.12 | 3.00 | 3.08 | 2.51 |
| 11. | 3.02 | 3.06 | 3.18 | 2.70 | 3.06 |
| 12. | 3.12 | 3.14 | 3.00 | 3.05 | 2.77 |
| 13. | 3.12 | 3.15 | 3.12 | 3.08 | 3.12 |
| 14. | 3.47 | 3.00 | 3.00 | 3.05 | 3.05 |
| 15. | 3.00 | 3.03 | 3.27 | 3.03 | 3.13 |
| 16. | 3.16 | 3.03 | 3.06 | 3.01 | 3.05 |
| 17. | 3.12 | 3.07 | 3.00 | 3.04 | 3.08 |
| 18. | 3.01 | 3.08 | 3.04 | 3.02 | 3.07 |
| 19. | 3.35 | 3.21 | 3.20 | 3.06 | 3.17 |
| 20. | 3.19 | 3.07 | 3.02 | 3.06 | 2.94 |
| 21. | 3.36 | 3.17 | 3.02 | 3.03 | 3.16 |
| 22. | 3.22 | 3.06 | 3.02 | 3.14 | 3.07 |
| 23. | 3.04 | 3.14 | 3.00 | 3.06 | 3.05 |
| 24. | - | 3.12 | 3.17 | 3.07 | 3.05 |
| 25. | 3.14 | 3.16 | 3.21 | 3.07 | 2.91 |
| 26. | 3.05 | 3.02 | 3.22 | 3.09 | 3.08 |
| 27. | 3.15 | 3.02 | 3.00 | 3.08 | 3.06 |
| 28. | 3.11 | 3.11 | 3.21 | 3.03 | 3.10 |
| 29. | 3.13 | 3.12 | 3.02 | 3.03 | 3.07 |
| 30. | | 3.11 | 3.09 | 3.04 | 3.04 |
| 31. | | - | 3.30 | 3.03 | 3.02 |
| 32. | | 3.21 | 3.09 | 3.03 | 3.11 |
| 33. | | 3.13 | 3.03 | 3.02 | 3.07 |
| 34. | | 3.16 | 3.02 | 3.02 | 3.10 |
| 35. | | | 3.03 | | |

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan software SPSS 16 dengan menggunakan Uji One-Way ANOVA dengan prosedur sebagai berikut:

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 16, kemudian membuat dua variable data pada lembar kerja tersebut.
 - a. Variable Pertama : Kelas
Tipe Data : Numeric, width 8, Decimal places 2
 - b. Varibel kedua : Nilai
Tipe Data : Numeric, width 8, Decimal places 2
 - c. Untuk varibel kelas, pada kolom **Values** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Value Labels**.
 1. Pada **Bans Value** diisi 1 kemudian **Value Label** diisi MIA 1, lalu klik **Add**.
 2. Pada **Bans Value** diisi 2 kemudian **Value Label** diisi MIA 2, lalu klik **Add**.
 3. Pada **Bans Value** diisi 3 kemudian **Value Label** diisi MIA 3, lalu klik **Add**.
 4. Pada **Bans Value** diisi 4 kemudian **Value Label** diisi MIA 4, lalu klik **Add**.
2. Memasukkan semua data pada **Data View**.
3. Dari baris menu
 - a. Pilih menu **Analyze**, pilih sub menu **Compare Means**
 - b. Pilih menu **One-Way ANOVA**, klik variable nilai pindahkan ke **Dependent List**, klik variabel kelas pindahkan ke **Factor List**
 - c. Selanjutnya klik **Options**
 - d. Pada **Statistics**, pilih **Descriptive** dan **Homogeneity of variance test**, lalu klik **Continue**
 - e. Klik **OK**

Data yang dihasilkan seperti di bawah ini:

| Descriptives | | | | | | | | |
|--------------|-----|--------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
| nilai | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound | | |
| mia 1 | 29 | 3.0172 | .59355 | .11022 | 2.7915 | 3.2430 | .00 | 3.47 |
| mia 2 | 34 | 2.9997 | .53353 | .09150 | 2.8135 | 3.1859 | .00 | 3.21 |
| mia 3 | 35 | 3.0146 | .53301 | .09009 | 2.8315 | 3.1977 | .00 | 3.30 |
| mia 4 | 34 | 3.0371 | .07412 | .01271 | 3.0112 | 3.0629 | 2.70 | 3.23 |
| mia 5 | 34 | 3.0138 | .15871 | .02722 | 2.9584 | 3.0692 | 2.51 | 3.17 |
| Total | 166 | 3.0164 | .42608 | .03307 | 2.9512 | 3.0817 | .00 | 3.47 |

Test of Homogeneity of Variances

nilai

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| .980 | 4 | 161 | .420 |

Output Test of Homogeneity of Variances

Pedoman dalam pengambilan keputusan adalah:

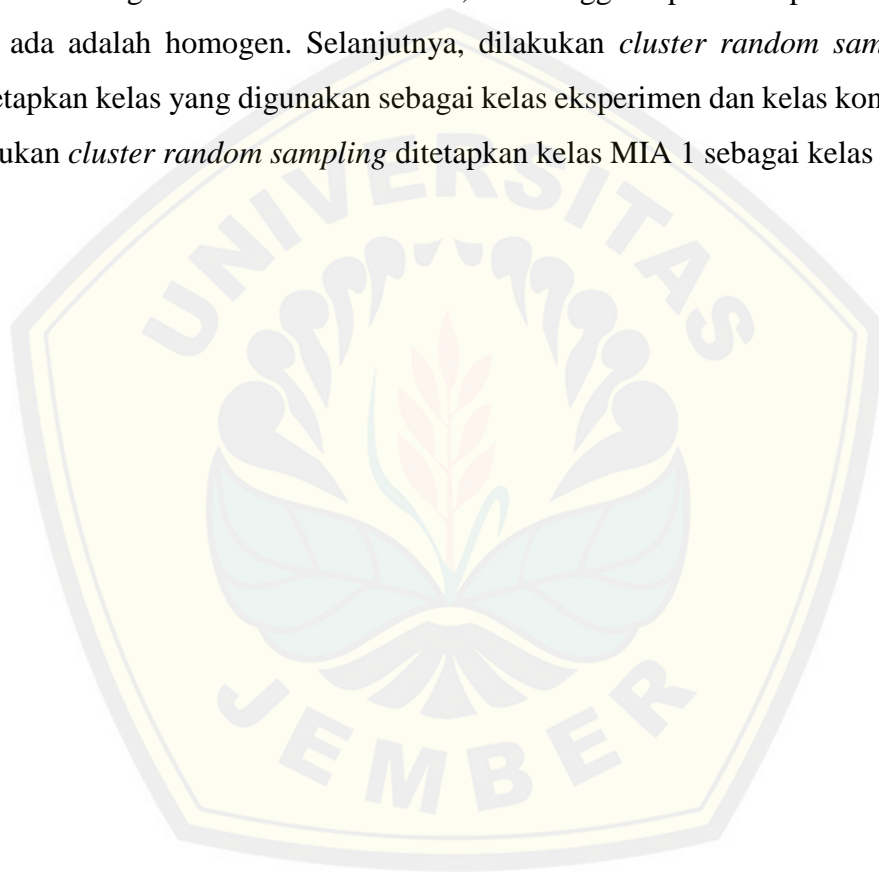
1. Nilai signifikansi (**Sig**) < **0.05** maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (**TidakHomogen**)
2. Nilai signifikansi (**Sig**) > **0.05** maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (**Homogen**)

Pada output SPSS, dapat dilihat nilai **Sig.** pada tabel **Test of Homogeneity of Variances**. Dari data yang diperoleh, didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,420. Nilai signifikansi lebih besar daripada 0,05 atau $0,420 > 0,05$, jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan di atas maka dapat disimpulkan bahwa varians data kelas MIA 1, MIA 2, MIA 3, MIA 4 dan MIA 5 MAN 1 Jember bersifat homogen, sehingga uji ANOVA dapat dilanjutkan.

ANOVA

| Nilai | | | | | |
|----------------|----------------|-----|-------------|------|------|
| | Sum of Squares | Df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | .024 | 4 | .006 | .033 | .998 |
| Within Groups | 29.930 | 161 | .186 | | |
| Total | 29.954 | 165 | | | |

Nilai signifikansi data $0.998 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang ada adalah homogen. Selanjutnya, dilakukan *cluster random sampling* untuk menetapkan kelas yang digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan *cluster random sampling* ditetapkan kelas MIA 1 sebagai kelas eksperimen.



LAMPIRAN B. ANALISA SKOR AKTIVITAS BELAJAR SISWA

A. Penilaian Aktivitas Ketrampilan Sosial Siswa Kelas MIA 1

Tabel Penilaian Ketrampilan Sosial Kelas MIA 1

| NO ABS EN | NAMA SISWA | Indikator Perilaku Sosial | | | | | | | | | | | | Jumlah skor | | | Nilai | | |
|-----------------|---------------|--------------------------------------|-----------|-----------|--|-----------|-----------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|--------|--------|--------|
| | | Memperhatika n penjelasan guru | | | Mengemukaka n pendapat/ menjawab pertanyaan | | | Bekerja sama | | | Bertanya | | | Per .1 | Per .2 | Per .3 | Pert.1 | Pert.2 | Pert.3 |
| | | Per .1 | Per .2 | Per .3 | Per .1 | Per .2 | Per .3 | Per .1 | Per .2 | Per .3 | Per .1 | Per .2 | Per .3 | | | | | | |
| 1 | ADH | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 8 | 9 | 9 | 66,67 | 75,00 | 75,00 |
| 2 | FD | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 9 | 10 | 9 | 75,00 | 83,33 | 75,00 |
| 3 | GE | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 0 | 1 | 1 | 7 | 8 | 9 | 58,33 | 66,67 | 75,00 |
| 4 | IN | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0 | 9 | 10 | 9 | 75,00 | 83,33 | 75,00 |
| 5 | MDW | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 0 | 1 | 1 | 7 | 7 | 8 | 58,33 | 58,33 | 66,67 |
| 6 | YY | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 10 | 8 | 11 | 83,33 | 66,67 | 91,67 |
| 7 | YFAF | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 9 | 11 | 9 | 75,00 | 91,67 | 75,00 |
| 8 | AAS | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 7 | 9 | 9 | 58,33 | 75,00 | 75,00 |
| 9 | ARW | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 9 | 10 | 10 | 75,00 | 83,33 | 83,33 |
| 10 | APB M | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 0 | 1 | 1 | 8 | 7 | 8 | 66,67 | 58,33 | 66,67 |
| 11 | ADI | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 10 | 11 | 11 | 83,33 | 91,67 | 91,67 |
| 12 | CDP M | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 10 | 10 | 10 | 83,33 | 83,33 | 83,33 |
| 13 | DY | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 10 | 9 | 10 | 83,33 | 75,00 | 83,33 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|-------|-------|-------|
| 14 | DIPN | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0 | 9 | 10 | 9 | 75,00 | 83,33 | 75,00 |
| 15 | END | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0 | 1 | 9 | 8 | 9 | 75,00 | 66,67 | 75,00 |
| 16 | EDN | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 11 | 10 | 11 | 91,67 | 83,33 | 91,67 |
| 17 | HFNU | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 10 | 10 | 10 | 83,33 | 83,33 | 83,33 |
| 18 | LAR | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0 | 2 | 10 | 9 | 10 | 83,33 | 75,00 | 83,33 |
| 19 | NM | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 10 | 10 | 10 | 83,33 | 83,33 | 83,33 |
| 20 | NK | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 9 | 9 | 11 | 75,00 | 75,00 | 91,67 |
| 21 | Q | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0 | 11 | 10 | 9 | 91,67 | 83,33 | 75,00 |
| 22 | QAF | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 10 | 11 | 11 | 83,33 | 91,67 | 91,67 |
| 23 | RFF | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 1 | 1 | 9 | 9 | 9 | 75,00 | 75,00 | 75,00 |
| 25 | UAZ | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 10 | 9 | 10 | 83,33 | 75,00 | 83,33 |
| 26 | VR | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 0 | 1 | 11 | 9 | 10 | 91,67 | 75,00 | 83,33 |
| 27 | VNJ | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 8 | 9 | 10 | 66,67 | 75,00 | 83,33 |
| 28 | VH | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 10 | 9 | 7 | 83,33 | 75,00 | 58,33 |
| 29 | VBK | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 8 | 9 | 9 | 66,67 | 75,00 | 75,00 |
| Jumlah | | 74 | 75 | 78 | 74 | 76 | 77 | 82 | 80 | 82 | 35 | 40 | 41 | 301 | 305 | 310 | | | | |

Tabel Presentase Aktivitas Ketrampilan Sosial Pada Tiap Indikator Kelas MIA 1

| Indikator Perilaku Sosial | Presentase Aktivitas Pertemuan 1 | Kriteria | Presentase Aktivitas Pertemuan 2 | Kriteria | Presentase Aktivitas Pertemuan 3 | Kriteria |
|--|----------------------------------|--------------|----------------------------------|--------------|----------------------------------|--------------|
| Memperhatikan penjelasan guru | 88,10 % | Sangat Aktif | 89,29 % | Sangat Aktif | 92,86 % | Sangat Aktif |
| Mengemukakan pendapat/ menjawab pertanyaan | 88,10 % | Sangat Aktif | 90,48 % | Sangat Aktif | 91,67 % | Sangat Aktif |
| Bekerjasama | 97,62 % | Sangat Aktif | 95,24 % | Sangat Aktif | 97,62 % | Sangat Aktif |
| Bertanya | 33,33 % | Cukup Aktif | 34,52 % | Kurang Aktif | 35,71 % | Cukup Aktif |

B. Penilaian Aktivitas Prilaku Berkarakter Siswa Kelas MIA 1

Tabel Penilaian Prilaku Berkarakter Siswa Kelas MIA 1

| NO ABSEN | NAMA SISWA | Indikator Sikap Berkarakter | | | | | | | | | Jumlah skor | | | Nilai | | |
|-------------|---------------|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|--------|--------|--------|
| | | Jujur | | | Teliti | | | Tanggung Jawab | | | Per .1 | Per .2 | Per .3 | Pert.1 | Pert.2 | Pert.3 |
| | | Per .1 | Per .2 | Per .3 | Per .1 | Per .2 | Per .3 | Per .1 | Per .2 | Per .3 | | | | | | |
| 1 | ADH | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 7 | 7 | 8 | 77,78 | 77,78 | 88,89 |
| 2 | FD | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 8 | 7 | 9 | 88,89 | 77,78 | 100 |
| 3 | GE | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 8 | 8 | 7 | 88,89 | 88,89 | 77,78 |
| 4 | IN | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 8 | 8 | 9 | 88,89 | 88,89 | 100 |
| 5 | MDW | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 7 | 7 | 6 | 77,78 | 77,78 | 66,67 |
| 6 | YY | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 8 | 8 | 8 | 88,89 | 88,89 | 88,89 |
| 7 | YFAF | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 9 | 9 | 8 | 100 | 100 | 88,89 |
| 8 | AAS | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 7 | 100 | 100 | 77,78 |
| 9 | ARW | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 7 | 8 | 9 | 77,78 | 88,89 | 100 |
| 10 | APBM | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 8 | 8 | 8 | 88,89 | 88,89 | 88,89 |
| 11 | ADI | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | 100 | 100 | 100 |
| 12 | CDPM | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 8 | 100 | 100 | 88,89 |
| 13 | DY | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 8 | 7 | 7 | 88,89 | 77,78 | 77,78 |
| 14 | DIPN | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 8 | 9 | 9 | 88,89 | 100 | 100 |
| 15 | END | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 9 | 9 | 8 | 100 | 100 | 88,89 |
| 16 | EDN | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | 100 | 100 | 100 |
| 17 | HFNU | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 8 | 9 | 8 | 88,89 | 100 | 88,89 |
| 18 | LAR | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 9 | 7 | 8 | 100 | 77,78 | 88,89 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|
| 19 | N M | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 8 | 9 | 100, | 88,89 | 100 |
| 20 | N K | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 7 | 9 | 9 | 77,78 | 100 | 100 |
| 21 | Q | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | 100 | 100 | 100 |
| 22 | Q A F | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | 100 | 100 | 100 |
| 23 | R F F | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 8 | 9 | 100 | 88,89 | 100 |
| 25 | U A Z | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 9 | 8 | 8 | 100 | 88,89 | 88,89 |
| 26 | V R | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 8 | 9 | 100 | 88,89 | 100 |
| 27 | V N J | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | 100 | 100 | 100 |
| 28 | V H | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 7 | 7 | 8 | 77,78 | 77,78 | 88,89 |
| 29 | V B K | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 8 | 9 | 9 | 88,89 | 100 | 100 |
| Jumlah | | | 78 | 79 | 73 | 73 | 76 | 82 | 80 | 78 | 233 | 231 | 233 | | | |

Tabel Presentase Aktivitas Perilaku Berkarakter Pada Tiap Indikator Kelas MIA 1

| Indikator Ketrampilan Berkarakter | Presentase Aktivitas Pertemuan 1 | Kriteria | Presentase Aktivitas Pertemuan 2 | Kriteria | Presentase Aktivitas Pertemuan 3 | Kriteria |
|--|---|-----------------|---|-----------------|---|-----------------|
| Jujur | 92,86 % | Sangat Aktif | 92,86 % | Sangat Aktif | 94,05 % | Sangat Aktif |
| Teliti | 86,90 % | Sangat Aktif | 86,90 % | Sangat Aktif | 90,48 % | Sangat Aktif |
| Tanggung Jawab | 97,63 % | Sangat Aktif | 95,24 % | Sangat Aktif | 92,86 % | Sangat Aktif |

C. Penilaian Aktivitas Ketrampilan Melakukan Percobaan Siswa Kelas MIA 1

Tabel Penilaian Ketrampilan Melakukan Percobaan Siswa Kelas MIA 1

| NO ABS EN | NAMA SISWA | Indikator Penilaian ketrampilan percobaan | | | | | | | | | jumlah skor | | | nilai | | |
|-----------------|---------------|---|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|---------------------------|-----------|-----------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | Menyiapkan Alat dan Bahan | | | Berdiskusi | | | Melaksanakan Percobaan | | | Pert.1 | Pert.2 | Pert.3 | Pert.1 | Pert.2 | Pert.3 |
| | | Per .1 | Per .2 | Per .3 | Per .1 | Per .2 | Per .3 | Per .1 | Per .2 | Per .3 | | | | | | |
| 1 | ADH | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 8 | 8 | 8 | 88,89 | 88,89 | 88,89 |
| 2 | FD | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | 100 | 100 | 100 |
| 3 | GE | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 8 | 9 | 8 | 88,89 | 100 | 88,89 |
| 4 | IN | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | 100 | 100 | 100 |
| 5 | MDW | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 8 | 8 | 8 | 88,89 | 88,89 | 88,89 |
| 6 | YY | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | 100 | 100 | 100 |
| 7 | YFAF | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | 100 | 100 | 100 |
| 8 | AAS | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 8 | 100 | 100 | 88,89 |
| 9 | ARW | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 8 | 9 | 8 | 88,89 | 100 | 88,89 |
| 10 | APBM | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 8 | 7 | 8 | 88,89 | 77,78 | 88,89 |
| 11 | ADI | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | 100 | 100 | 100 |
| 12 | CDPM | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 8 | 9 | 9 | 88,89 | 100 | 100 |
| 13 | DY | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 8 | 100 | 100 | 88,89 |
| 14 | DIPN | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | 100 | 100 | 100 |
| 15 | END | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 9 | 8 | 8 | 100 | 88,89 | 88,89 |
| 16 | EDN | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 8 | 9 | 9 | 88,89 | 100 | 100 |
| 17 | HFNU | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 9 | 8 | 7 | 100 | 88,89 | 77,78 |
| 18 | LAR | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | 100 | 100 | 100 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|
| 19 | N M | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | 100 | 100 | 100 |
| 20 | N K | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 8 | 9 | 100 | 88,89 | 100 |
| 21 | Q | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | 100 | 100 | 100 |
| 22 | Q A F | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | 100 | 100 | 100 |
| 23 | R F F | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | 100 | 100 | 100 |
| 25 | U A Z | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 8 | 100 | 100 | 88,89 |
| 26 | V R | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | 100 | 100 | 100 |
| 27 | V N J | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | 100 | 100 | 100 |
| 28 | V H | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 7 | 7 | 8 | 77,78 | 77,78 | 88,89 |
| 29 | V B K | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 8 | 9 | 9 | 88,89 | 100 | 100 |
| Jumlah | | 80 | 81 | 79 | 82 | 80 | 80 | 80 | 82 | 81 | 81 | 242 | 243 | 240 | | | |

Tabel Presentase Aktivitas Ketrampilan Melakukan Percobaan Pada Tiap Indikator Kelas MIA 1

| Indikator Ketrampilan Melakukan Percobaan | Presentase Aktivitas Pertemuan 1 | Kriteria | Presentase Aktivitas Pertemuan 2 | Kriteria | Presentase Aktivitas Pertemuan 3 | Kriteria |
|--|---|-----------------|---|-----------------|---|-----------------|
| Menyiapkan Alat dan Bahan | 95,24 % | Sangat Aktif | 96,43 % | Sangat Aktif | 94,05 % | Sangat Aktif |
| Berdiskusi | 97,62 % | Sangat Aktif | 95,24 % | Sangat Aktif | 95,24 % | Sangat Aktif |
| Melaksanakan Percobaan | 95,24 % | Sangat Aktif | 97,62 % | Sangat Aktif | 96,43 % | Sangat Aktif |

LAMPIRAN C. HASIL KEMAMPUAN PENGUASAAN KONSEP

1. Nilai Kemampuan Penguasaan Konsep Kelas X-MIA 1

| NO ABSEN | NAMA SISWA | NILAI SISWA | | | | | |
|-------------|---------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| | | Pertemuan 1 | | Pertemuan 2 | | Pertemuan 3 | |
| | | Nilai pre test | Nilai Post test | Nilai Pre test | Nilai Post Test | Nilai Pre test | Nilai Post Test |
| 1 | ADH | 69 | 88 | 34 | 91 | 27 | 92 |
| 2 | FD | 52 | 69 | 43 | 22 | 39 | 52 |
| 3 | GE | 33 | 88 | 34 | 60 | 39 | 97 |
| 4 | IN | 59 | 71 | 39 | 69 | 34 | 52 |
| 5 | MDW | 25 | 56 | 27 | 43 | 32 | 52 |
| 6 | YY | 20 | 71 | 45 | 59 | 32 | 95 |
| 7 | YFAF | 57 | 71 | 34 | 72 | 32 | 90 |
| 8 | AAS | 81 | 90 | 44 | 79 | 38 | 79 |
| 9 | ARW | 39 | 66 | 34 | 61 | 34 | 92 |
| 10 | APBM | 40 | 35 | 29 | 40 | 39 | 61 |
| 11 | ADI | 41 | 52 | 55 | 54 | 42 | 50 |
| 12 | CDPM | 56 | 95 | 34 | 81 | 51 | 86 |
| 13 | DY | 70 | 100 | 29 | 91 | 39 | 86 |
| 14 | DIPN | 59 | 59 | 51 | 69 | 48 | 100 |
| 15 | END | 53 | 53 | 50 | 66 | 38 | 92 |
| 16 | EDN | 83 | 76 | 65 | 100 | 46 | 92 |
| 17 | HFNU | 58 | 72 | 38 | 90 | 33 | 100 |
| 18 | LAR | 35 | 85 | 34 | 80 | 39 | 90 |
| 19 | NM | 46 | 85 | 47 | 71 | 36 | 79 |
| 20 | NK | 72 | 95 | 61 | 95 | 39 | 100 |
| 21 | Q | 76 | 73 | 39 | 66 | 49 | 95 |
| 22 | QAF | 71 | 90 | 39 | 82 | 39 | 100 |
| 23 | RFF | 63 | 57 | 39 | 51 | 27 | 97 |
| 25 | UAZ | 81 | 95 | 53 | 95 | 32 | 86 |
| 26 | VR | 62 | 90 | 53 | 95 | 46 | 100 |
| 27 | VNJ | 66 | 90 | 51 | 95 | 27 | 100 |
| 28 | VH | 90 | 78 | 61 | 62 | 39 | 97 |
| 29 | VBK | 81 | 95 | 29 | 82 | 25 | 100 |

LAMPIRAN D. ANALISA HASIL KEMAMPUAN PENGUASAAN KONSEP

P.1 Analisis Uji t Untuk Pre Tes dan Post Tes Pada Kelas MIA 1

| NO ABSEN | NAMA SISWA | NILAI SISWA | | | | | |
|-------------|---------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| | | Pertemuan 1 | | Pertemuan 2 | | Pertemuan 3 | |
| | | Nilai pre test | Nilai Post test | Nilai Pre test | Nilai Post Test | Nilai Pre test | Nilai Post Test |
| 1 | A D H | 69 | 88 | 34 | 91 | 27 | 92 |
| 2 | F D | 52 | 69 | 43 | 22 | 39 | 52 |
| 3 | G E | 33 | 88 | 34 | 60 | 39 | 97 |
| 4 | I N | 59 | 71 | 39 | 69 | 34 | 52 |
| 5 | M D W | 25 | 56 | 27 | 43 | 32 | 52 |
| 6 | Y Y | 20 | 71 | 45 | 59 | 32 | 95 |
| 7 | Y F A F | 57 | 71 | 34 | 72 | 32 | 90 |
| 8 | A A S | 81 | 90 | 44 | 79 | 38 | 79 |
| 9 | A R W | 39 | 66 | 34 | 61 | 34 | 92 |
| 10 | A P B M | 40 | 35 | 29 | 40 | 39 | 61 |
| 11 | A D I | 41 | 52 | 55 | 54 | 42 | 50 |
| 12 | C D P M | 56 | 95 | 34 | 81 | 51 | 86 |
| 13 | D Y | 70 | 100 | 29 | 91 | 39 | 86 |
| 14 | D I P N | 59 | 59 | 51 | 69 | 48 | 100 |
| 15 | E N D | 53 | 53 | 50 | 66 | 38 | 92 |
| 16 | E D N | 83 | 76 | 65 | 100 | 46 | 92 |
| 17 | H F N U | 58 | 72 | 38 | 90 | 33 | 100 |
| 18 | L A R | 35 | 85 | 34 | 80 | 39 | 90 |
| 19 | N M | 46 | 85 | 47 | 71 | 36 | 79 |
| 20 | N K | 72 | 95 | 61 | 95 | 39 | 100 |
| 21 | Q | 76 | 73 | 39 | 66 | 49 | 95 |
| 22 | Q A F | 71 | 90 | 39 | 82 | 39 | 100 |
| 23 | R F F | 63 | 57 | 39 | 51 | 27 | 97 |
| 25 | U A Z | 81 | 95 | 53 | 95 | 32 | 86 |
| 26 | V R | 62 | 90 | 53 | 95 | 46 | 100 |
| 27 | V N J | 66 | 90 | 51 | 95 | 27 | 100 |
| 28 | V H | 90 | 78 | 61 | 62 | 39 | 97 |
| 29 | V B K | 81 | 95 | 29 | 82 | 25 | 100 |

Uji t-test yang dilakukan menggunakan persamaan

$$t_{test} = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{\sqrt{\frac{[\sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{N}]}{N(N-1)}}$$

Perhitungan uji t-test disini menggunakan software SPSS Statistics 21.0 dengan analisis uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dan *Paired-Samples T Test* dengan prosedur sebagai berikut :

1. Uji Normalitas

- a. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 21.0, kemudian membuat enam variable data pada lembar tersebut.
 1. Variable pertama : **pretestpertemuan1** (Type : numeric; Width: 8, Decimals: 0)
 2. Variable kedua : **posttestpertemuan1** (Type : numeric; Width : 8, Decimals : 0)
 3. Variabel ketiga : **pretestpertemuan2** (Type : numeric; Width: 8, Decimals: 0)
 4. Variabel keempat: **posttestpertemuan2** (Type: numeric; Width : 8, Decimals : 0)
 5. Variabel kelima : **pretestpertemuan3** (Type : numeric; Width: 8, Decimals: 0)
 6. Variabel keenam: **posttestpertemuan3** (Type: numeric; Width : 8, Decimals : 0)
- b. Masukkan semua data pada **Data View**
- c. Dari baris menu, pilih menu **Analyze** → **Nonparametric Test** → **Legacy Dialogs** → **1-Sample K-S**. Selanjutnya pada **Test Variable List** diisi dengan semua nilai, klik **Option** (pada **Statistics** centang *Descriptive*) kemudian continue → pada **Test Distribution** (centang *Normal*) → klik **OK**

Descriptive Statistics

| | N | Mean | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|--------------------|----|-------|----------------|---------|---------|
| pretestpertemuan1 | 28 | 58,50 | 18,420 | 20 | 90 |
| posttestpertemuan1 | 28 | 76,61 | 16,480 | 35 | 100 |
| pretestpertemuan2 | 28 | 42,54 | 10,693 | 27 | 65 |
| posttestpertemuan2 | 28 | 72,18 | 19,335 | 22 | 100 |
| pretestpertemuan3 | 28 | 37,18 | 6,832 | 25 | 51 |
| posttestpertemuan3 | 28 | 86,14 | 16,733 | 50 | 100 |

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | pretestper temuan1 | posttestpe rtemuan1 | pretestper temuan2 | posttestpe rtemuan2 | pretestper temuan3 | posttestpe rtemuan3 |
|-------------------------------------|-------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| N | | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 58,50 | 76,61 | 42,54 | 72,18 | 37,18 | 86,14 |
| | Std. Deviation | 18,420 | 16,480 | 10,693 | 19,335 | 6,832 | 16,733 |
| | Absolute | ,089 | ,159 | ,165 | ,107 | ,181 | ,247 |
| Most Extreme Differences | Positive | ,079 | ,096 | ,165 | ,083 | ,181 | ,204 |
| | Negative | -,089 | -,159 | -,079 | -,107 | -,119 | -,247 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | ,470 | ,841 | ,875 | ,568 | ,956 | 1,305 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | ,980 | ,478 | ,429 | ,903 | ,321 | ,066 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Pada tabel *one-sample Kolmogorov-smirnov test*, nilai Sig. untuk pre test pertemuan pertama 0,98 , nilai sig. pada post test pertemuan pertama 0,478 , nilai sig. pada pre test pertemuan kedua 0,429 , nilai sig. post test pertemuan kedua 0,903 , nilai sig. pre test pertemuan ketiga 0,321 dan nilai sig. post test pertemuan ketiga 0,066. Nilai Sig. yang dihasilkan lebih besar dari $= 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa kelompok data berdistribusi normal. Setelah diketahui kelompok data berdistribusi normal, maka pengolahan data yang digunakan adalah statistik parametrik dengan menggunakan *paired samples t-test*.

2. Uji T-test Pertemuan 1, Pertemuan 2 dan Pertemuan 3

a. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 21.0, kemudian membuat dua variable data pada lembar kerja tersebut.

1. Variabel pertama : **Pretest** (Type : numeric; Width : 8, Decimals : 0)

2. Variabel kedua : **Posttest** (Type : numeric; Width : 8, Decimals : 0)

- b. Memasukkan semua data nilai *pre test* pada **Data view kolom Pre test** dan masukkan semua data nilai *post test* pada **Data view kolom Post test**.
- c. Dari baris menu, pilih menu **Analyze → Compare Means → Paired-Samples T Test**.
- d. Klik variabel posttest kemudian pindahkan ke *paired variables – variables 1* dan klik variabel pretest kemudian pindahkan ke *paired variables – variables 2*.
- e. Untuk **Options** digunakan tingkat kepercayaan 95% atau tingkat signifikansi 5% → Continue.
- f. Selanjutnya klik **OK**

3. Hasil analisis Pertemuan 1 X MIA 1

Paired Samples Statistics

| | | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|--------|----------|-------|----|----------------|-----------------|
| Pair 1 | Posttest | 76,61 | 28 | 16,480 | 3,114 |
| | Pretest | 58,50 | 28 | 18,420 | 3,481 |

Paired Samples Correlations

| | | N | Correlation | Sig. |
|--------|--------------------|----|-------------|------|
| Pair 1 | Posttest & Pretest | 28 | ,465 | ,013 |

Paired Samples Test

| | Paired Differences | | | | | t | Df | Sig. (2-tailed) |
|---------------------------------|--------------------|----------------|-----------------|---|--------|-------|----|-----------------|
| | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | | | |
| | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 Posttest - Pretest | 18,107 | 18,126 | 3,425 | 11,079 | 25,136 | 5,286 | 27 | ,000 |

Pada tabel *Paired Samples Statistics* menunjukkan bahwa nilai rata – rata pre test siswa lebih kecil dari pada nilai rata – rata post test siswa. Ini menunjukkan bahwa terjadi kenaikan hasil penguasaan konsep siswa setelah pembelajaran.

Pada tabel *Paired Samples Correlations* menunjukkan tingkat korelasi atau hubungan antara nilai pre test dengan nilai post test pada pembelajaran pertemuan pertama. Dilihat dari nilai sig. $0,013 < (0,05)$ maka disimpulkan bahwa korelasi memiliki hubungan yang signifikan.

Pada tabel *Paired Samples Test* diperoleh nilai t_{test} sebesar 5,286 dan nilai sig. (2-tailed) 0,000. Karena penelitian ini menggunakan uji dua pihak (*two-tailed*) maka nilai sig. = 0,05. Hasil nilai t_{test} tersebut menunjukkan nilai $t_{test} > t_{tabel}$ ($5,286 > 2,048$) dan nilai sig. $0,00 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi dapat dikatakan pada pembelajaran RPP 1 (pertemuan pertama) kemampuan penguasaan konsep siswa di kelas MIA 1 setelah pembelajaran lebih tinggi dari pada sebelum pembelajaran.

4. Hasil Analisis Pertemuan 2 X MIA 1

Paired Samples Statistics

| | | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|--------|----------|-------|----|----------------|-----------------|
| Pair 1 | Posttest | 72,18 | 28 | 19,335 | 3,654 |
| | Pretest | 42,54 | 28 | 10,693 | 2,021 |

Paired Samples Correlations

| | | N | Correlation | Sig. |
|--------|--------------------|----|-------------|------|
| Pair 1 | Posttest & Pretest | 28 | ,281 | ,147 |

| | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
|---------------------------------|--------------------|----------------|-----------------|---|--------|-------|----|-----------------|
| | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | | | |
| | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 Posttest - Pretest | 29,643 | 19,284 | 3,644 | 22,165 | 37,120 | 8,134 | 27 | ,000 |

Pada tabel *Paired Samples Statistics* menunjukkan bahwa nilai rata – rata pre test siswa lebih kecil dari pada nilai rata – rata post test siswa ($42,54 < 72,18$). Ini menunjukkan bahwa terjadi kenaikan hasil penguasaan konsep siswa setelah pembelajaran.

Pada tabel *Paired Samples Correlations* menunjukkan tingkat korelasi atau hubungan antara nilai pre test dengan nilai post test pada pembelajaran pertemuan kedua.

Pada tabel *Paired Samples Test* diperoleh nilai t_{test} sebesar 8,134 dan nilai sig. (2-tailed) 0,000. Karena penelitian ini menggunakan uji dua pihak (*two-tailed*) maka nilai sig. = 0,05. Hasil nilai t_{test} tersebut menunjukkan nilai $t_{test} > t_{tabel}$ ($8,134 > 2,048$) dan nilai sig. $0,00 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi dapat dikatakan pada pembelajaran RPP 2 (pertemuan kedua) kemampuan penguasaan konsep siswa di kelas MIA 1 setelah pembelajaran lebih tinggi dari pada sebelum pembelajaran.

5. Hasil Analisis Pertemuan 3 X MIA 1

| | | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|--------|----------|-------|----|----------------|-----------------|
| Pair 1 | Posttest | 86,14 | 28 | 16,733 | 3,162 |
| | Pretest | 37,18 | 28 | 6,832 | 1,291 |

Paired Samples Correlations

| | N | Correlation | Sig. |
|---------------------------|----|-------------|------|
| Pair 1 posttest & pretest | 28 | -,028 | ,886 |

Paired Samples Test

| | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
|---------------------------|--------------------|----------------|-----------------|---|--------|--------|----|-----------------|
| | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | | | |
| | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 posttest - pretest | 48,964 | 18,252 | 3,449 | 41,887 | 56,042 | 14,195 | 27 | ,000 |

Pada tabel *Paired Samples Statistics* menunjukkan bahwa nilai rata – rata pre test siswa lebih kecil dari pada nilai rata – rata post test siswa ($37,18 < 86,14$). Ini menunjukkan bahwa terjadi kenaikan hasil penguasaan konsep siswa setelah pembelajaran.

Pada tabel *Paired Samples Correlations* menunjukkan tingkat korelasi atau hubungan antara nilai pre test dengan nilai post test pada pembelajaran pertemuan ketiga.

Pada tabel *Paired Samples Test* diperoleh nilai t_{test} sebesar 14,195 dan nilai sig. (2-tailed) 0,000. Karena penelitian ini menggunakan uji dua pihak (*two-tailed*) maka nilai sig. = 0,05. Hasil nilai t_{test} tersebut menunjukkan nilai $t_{test} > t_{tabel}$ ($14,195 > 2,048$) dan nilai sig. $0,00 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi dapat dikatakan pada pembelajaran RPP 3 (pertemuan ketiga) kemampuan penguasaan konsep siswa di kelas MIA 1 setelah pembelajaran lebih tinggi dari pada sebelum pembelajaran.

LAMPIRAN E. HASIL WAWANCARA

1. Wawancara sebelum penerapan model *guided discovery* disertai strategi *mind mapping* terhadap kemampuan penguasaan konsep fisika siswa di SMA/MA

A. Wawancara dengan guru mata pelajaran fisika

Peneliti : “Selama ini model atau metode apa yang biasa ibu guru gunakan dalam kegiatan pembelajaran?”

Guru : “ketika sekolah menggunakan kurikulum 2013, saya sering menggunakan metode diskusi, ceramah dan penugasan saja. Namun terkadang metode diskusi tersebut tidak berjalan lancar karena siswa yang masih selalu bingung.”

Peneliti : “Kenapa anda menggunakan metode tersebut?”

Guru : “Karena siswa masih belum terbiasa dengan sistem pembelajaran K.13, sehingga saya masih menyelinapkan metode – metode KTSP agar tercapainya tujuan pembelajaran.”

Peneliti : “Selama penggunaan metode tersebut, bagaimana respon siswa selama kegiatan pembelajaran?”

Guru : “respon siswa selama menggunakan metode diskusi memang sedikit kurang, namun pada metode ceramah siswa sudah cukup baik mengikuti.”

Peneliti : “Kendala apa saja yang anda temui selama menggunakan metode tersebut?”

Guru : “Kendala utamanya yang pasti kebingungan siswa terhadap materi yang diajarkan, sehingga memicu beberapa siswa yang tidak konsentrasi dan tidak sedikit yang tidak mendengarkan.”

Peneliti : “Bagaimana aktivitas siswa dalam pembelajaran menggunakan model atau metode pembelajaran yang Anda digunakan?”

Guru : “ aktivitas siswa kurang. Hanya beberapa siswa yang aktif dalam mengikuti pembelajaran.”

Peneliti : “Bagaimana hasil belajar siswa dengan menggunakan metode pembelajaran tersebut?”

Guru : “hasil belajarnya sudah cukup baik. Tapi mungkin siswa akan kesulitan bila diberi soal – soal yang cukup rumit.”

B. Wawancara untuk siswa

Peneliti : “Apakah kamu suka dengan pelajaran fisika?”

Siswa : “biasa saja pak.”

Peneliti : “Bagaimana pendapat kamu tentang pelajaran fisika?”

Siswa : “Fisika itu sulit dimengerti pak. Yang saya tahu Cuma rumus- rumus saja.”

Peneliti : “Selama ini bagaimana cara guru menjelaskan materi fisika?”

Siswa : “biasanya guru memberi penjelasan didepan, lalu menyuruh kita berdiskusi dan terkadang memberikan tugas – tugas.”

Peneliti : “Apakah penjelasan yang dilakukan guru selama pembelajaran dapat kamu pahami secara baik?”

Siswa : “jika materi yang diajarkan gampang, saya bisa memahami, namun bila sudah rumit saya sulit untuk mengerti.”

Peneliti : “Kendala apa saja yang kamu alami selama belajar fisika?”

Siswa : “kesulitan dalam mengerti konsep fisika pak, serta kesulitan mengikuti proses pembelajaran yang dilakukan guru.”

Peneliti : “Pembelajaran fisika seperti apa yang kamu inginkan?”

Siswa : “pembelajaran yang dijelaskan secara detail dan dibimbing pak. Biar bisa lebih memahami.”

2. Wawancara setelah penerapan model *guided discovery* disertai strategi *mind mapping* terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran fisika di sma

Peneliti : “Bagaimana pendapat Ibu tentang penerapan model *guided discovery* disertai strategi *mind mapping* dalam pembelajaran fisika?”

Guru : “bagus. Pembelajaran ini lebih efisien terhadap waktu karena siswa juga bisa menyimpulkan materi dan modelnya bisa membantu siswa selama percobaan.”

Peneliti : “Bagaimana pendapat Ibu tentang aktivitas belajar siswa selama penerapan model *guided discovery* disertai strategi *mind mapping* dalam pembelajaran fisika?”

Guru : “Selama saya mengikuti pembelajaran, sudah terlihat aktif. Meski tidak 100% siswa mengikuti secara aktif, namun siswa mengikuti dengan cukup bagus.”

Peneliti : “Apa saran Ibu terhadap penerapan model *guided discovery* disertai strategi *mind mapping* dalam pembelajaran fisika?”

Guru : “Lebih dikembangkan. Mungkin bisa ditambahkan dengan media lain agar siswa lebih tertarik lagi dalam proses pembelajaran.”

A. Wawancara dengan Siswa

Peneliti : “Bagaimana pendapatmu mengenai pembelajaran dengan cara mengajar yang Bapak gunakan?”

Siswa : “cukup bagus pak. Saya bisa lebih mengerti.”

Peneliti : “Apakah kamu mudah menguasai materi dengan pembelajaran yang Bapak terapkan?”

Siswa : “iya pak. Saya lebih bisa memahami materi dan ketika melakukan percobaan tidak bingung karena adanya bimbingan dari bapak.”

Peneliti :” Kendala apa yang kamu alami dengan pembelajaran yang Bapak terapkan?”

Siswa : “tidak ada pak. Cuma masalah waktu saja yang terbatas.”

Peneliti : “Apa saranmu terhadap pembelajaran yang Bapak gunakan?”

Siswa : “Ditambahi dengan media pak, atau waktu menjelaskan ada videonya.”



LAMPIRAN F. PEDOMAN PENGUMPULAN DATA

1. Pedoman Observasi

| No | Data Yang Diperoleh | Sumber Data |
|----|--|---------------|
| 1 | Aktivitas/kegiatan siswa dalam pembelajaran fisika pada kelas eksperimen dan kontrol | Siswa kelas X |
| 2 | Penerapan model pembelajaran <i>guided discovery</i> disertai <i>mind mapping</i> terhadap kemampuan penguasaan konsep Siswa | Observer |

2. Pedoman Wawancara

| No | Data Yang Diperoleh | Sumber Data |
|----|---|---|
| 1 | Informasi tentang pendekatan, model, dan penilaian yang diterapkan oleh guru selama Kegiatan Belajar Mengajar (KBM), tingkat prestasi siswa, kendala-kendala yang dihadapi, dan kelemahan yang dimiliki siswa dalam mempelajari fisika. | Guru Bidang studi Fisika Siswa kelas X |
| 2 | Tanggapan guru tentang penerapan model pembelajaran <i>guided discovery</i> disertai <i>mind mapping</i> terhadap kemampuan penguasaan konsep Siswa | Guru Bidang studi Fisika |
| 3 | Tanggapan siswa tentang penerapan model pembelajaran <i>guided discovery</i> disertai <i>mind mapping</i> terhadap kemampuan penguasaan konsep Siswa | Siswa |
| 4 | Kesulitan yang dihadapi siswa selama menerapkan model pembelajaran <i>guided discovery</i> disertai <i>mind mapping</i> terhadap kemampuan penguasaan konsep Siswa | Siswa |

3. Pedoman Tes

| No | Data Yang Diperoleh | Sumber Data |
|----|---|--------------------------|
| 1 | Kemampuan pemahaman konsep fisika siswa (<i>pre-test</i>) sebelum menerapkan model pembelajaran <i>guided discovery</i> disertai <i>mind mapping</i> | Siswa (kelas eksperimen) |
| 2 | Kemampuan pemahaman konsep fisika siswa (<i>post-test</i>) sesudah menerapkan model pembelajaran <i>guided discovery</i> disertai <i>mind mapping</i> | Siswa (kelas eksperimen) |

4. Pedoman Dokumentasi

| No | Data Yang Diperoleh | Sumber Data |
|----|------------------------------------|---------------------|
| 1 | Daftar nama siswa SMA | Guru mata pelajaran |
| 2 | Foto kegiatan pembelajaran dikelas | Dokumentasi |



LAMPIRAN G. MATRIKS PENELITIAN

MATRIKS PENELITIAN

| Judul | Rumusan Masalah | Variabel | Indikator | Sumber Data | Metode Penelitian | Hipotesis |
|---|--|--|---|--|---|---|
| Model <i>guided discovery</i> disertai <i>mind mapping</i> terhadap kemampuan penguasaan konsep Siswa dalam pembelajaran fisika di MA | <p>a. Adakah perbedaan yang signifikan antara kemampuan konsep fisika siswa sebelum dan sesudah penerapan model <i>guided discovery learning</i> disertai <i>mind mapping</i> dalam pembelajaran fisika di MA?</p> <p>b. Bagaimana kah</p> | <p>1. Variabel Bebas Pembelajaran menggunakan model <i>guided discovery</i> disertai strategi <i>mind mapping</i></p> <p>2. Variabel Terikat</p> <p>a. Kemampuan penguasaan konsep</p> <p>b. Aktivitas belajar siswa</p> | <p>1. Nilai <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> siswa.</p> <p>2. Aktivitas belajar fisika siswa.</p> | <p>1. Responden penelitian : Siswa kelas X MA di Jember</p> <p>Informan : Guru mata pelajaran Fisika MA kelas X dan siswa MA kelas X</p> <p>2. Dokumentasi : Nama dan nilai ujian siswa.</p> | <p>1. Penentuan tempat penelitian dengan menggunakan metode <i>purposive sampling</i></p> <p>2. Responden Penelitian: Siswa MA kelas X program fisika</p> <p>3. Jenis penelitian: Penelitian eksperimen</p> <p>4. Penentuan Responden Penelitian: Uji homogenitas Teknik <i>Cluster Random Sampling</i></p> <p>5. Desain Penelitian: <i>Time-Series Design</i>.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $E \left\{ \begin{array}{c} O_1 \rightarrow X \rightarrow O_1 \\ O_2 \rightarrow X \rightarrow O_2 \\ O_3 \rightarrow X \rightarrow O_3 \end{array} \right\}$ </div> <p>Keterangan: E = kelas eksperimen</p> | <p>ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan penguasaan konsep sebelum dan sesudah menggunakan model <i>guided discovery learning</i> disertai <i>mind mapping</i> terhadap siswa dalam pembelajaran fisika di MA.</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|
| | <p>aktivitas belajar siswa selama mengikuti pembelajaran fisika menggunakan model <i>guided discovery learning</i> disertai <i>mind mapping</i> di MA?</p> | | | <p>3. Buku rujukan: buku pustaka/ litertur</p> | <p>0_1 = nilai hasil pre-tes 1 kelas eksperimen sebelum diberi perlakuan 0_2 = nilai hasil pre-tes 2 kelas eksperimen sebelum diberi perlakuan 0_3 = nilai hasil pre-tes 3 kelas eksperimen sebelum diberi perlakuan 0_4 = nilai hasil post-tes 1 kelas eksperimen setelah diberi perlakuan 0_5 = nilai hasil post-tes 2 kelas eksperimen setelah diberi perlakuan 0_6 = nilai hasil post-tes 3 kelas eksperimen setelah diberi perlakuan X = Perlakukan proses pembelajaran menggunakan model <i>guided discovery</i> disertai <i>mind mapping</i></p> <p>6. Metode Pengumpulan Data: a. Observasi b. Wawancara c. Tes d. Dokumentasi</p> <p>7. Analisa Data</p> | |
|--|--|--|--|--|---|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | <p>a. Untuk mengkaji perbedaan kemampuan penguasaan konsep fisika siswa sebelum dan setelah pembelajaran digunakan analisis data t_{test} dengan rumus sebagai berikut:</p> $t_{test} = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{\sqrt{\frac{[\sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{N}]}{N(N-1)}}$ <p>b. Untuk mendeskripsikan aktivitas siswa digunakan persentase keaktifan siswa (Pa) dengan rumus:</p> $Pa = \frac{Nm}{N} \times 100\%$ <p>Keterangan: Pa = persentase aktivitas siswa Nm = jumlah skor yang diperoleh siswa dari setiap aspek daftar cek list N = jumlah skor maksimal</p> | |
|--|--|--|--|--|---|--|

LAMPIRAN H. SILABUS

Silabus Gerak Melingkar

Satuan Pendidikan : SMA/MA

Kelas /Semester : X / 2

Kompetensi Inti:

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

| Kompetensi Dasar | Materi Pembelajaran | Pembelajaran | Penilaian | | | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|---|--|---|-----------|------------------|---|---------------|--|
| | | | Tes | Bentuk Instrumen | Contoh Instrumen | | |
| 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam | Fluida statik <ul style="list-style-type: none"> • Hukum utama hidrostatis • Hukum Pascall • Hukum Archimede s • Gejala kapilaritas • Viskositas dan Hukum Stokes | <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peragaan: <ul style="list-style-type: none"> - simulasi kapal selam dalam botol minuman - keadaan air dalam sedotan minuman dalam berbagai keadaan - Membaca artikel tentang penggunaan sistem hidrolik dan sistem kerja kapal selam <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempertanyakan tentang hukum-hukum fluida statik dan penerapannya <p>Eksperimen/explore</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat alat peraga sistem hidrolik secara berkelompok <p>Asosiasi</p> | Tertulis | Tes <i>essay</i> | LP 1 (soal <i>pre - test</i>) LP 2 (soal <i>post-test</i>) | 4 x 45' | Referensi: 1. Buku fisika SMA kelas X. 2. Modul buatan guru. 3. LKS buatan guru. 4. Buku yang relevan. Media: Alat-alat eksperimen |

| | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|
| <p>melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi</p> | | <ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan konsep tekanan hidrostatis, prinsip hukum Archimedes dan hukum Pascall melalui percobaan | | | | | |
| <p>3.7 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari</p> | | <p>Komunikasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan penerapan hukum-hukum fluida statik | | | | | |
| <p>4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan</p> | | <ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan hasil percobaan • Memberikan contoh penerapan sifat-sifat fluida statik dalam kehidupan sehari-hari | | | | | |

LAMPIRAN II. RPP PERTEMUAN PERTAMA**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****PERTEMUAN PERTAMA**

| | |
|-------------------------|------------------------------------|
| Sekolah | : SMA/MA |
| Mata Pelajaran | : Fisika |
| Kelas / Semester | : X / Genap |
| Pokok Bahasan | : Fluida (Hukum Archimedes) |
| Alokasi Waktu | : 60 menit |

KOMPETENSI INTI:

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

| Materi Pembelajaran | Kompetensi Dasar | Indikator |
|----------------------------|---|--|
| Fluida | 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya | 1. Menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan YME mengenai ciptaan Tuhan yang sempurna. |
| | 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi | 1. Menunjukkan sikap hati-hati, kerja sama dan teliti dalam melakukan percobaan. 2. Menunjukkan sikap jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis inovatif dan peduli lingkungan dalam melakukan percobaan. |
| | 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan | 1. Menunjukkan sikap saling menghargai dalam kegiatan pembelajaran. |
| | 3.7 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari | 1. Menjelaskan pengertian hukum Archimedes 2. Menjelaskan pengertian terapung, melayang, dan tenggelam 3. Menjelaskan penerapan hukum archimedes dalam kehidupan sehari – hari. |
| | 4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan. | 1. Merangkai bahan menjadi satu kesatuan prinsip kerja tekanan hidrostatik. 2. Menyimpulkan hasil percobaan. |

PERTEMUAN I

A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui demonstrasi, siswa dapat menjelaskan hukum archimedes.
2. Melalui diskusi kelompok, siswa dapat melakukan percobaan tentang hukum archimedes untuk menghitung gaya tekan ke atas dan massa jenis benda dari sebuah benda yang terapung, tenggelam, melayang.
3. Melalui diskusi kelompok, siswa dapat menyebutkan penerapan hukum archimedes dalam kehidupan sehari-hari.
4. Melalui diskusi kelompok dan ceramah, siswa mampu melakukan percobaan hukum archimedes dengan benar.
5. Melalui diskusi kelompok, siswa mampu menyimpulkan hasil percobaan hukum archimedes.

B. Materi Pembelajaran

Hukum Archimedes: “Sebuah benda yang tercelup sebagian atau seluruhnya di dalam fluida mengalami gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan”

Benda-benda yang dimasukkan pada fluida seakan-akan mempunyai berat yang lebih kecil daripada saat berada di luar fluida. Suatu benda yang dicelupkan dalam zat cair mendapat gaya ke atas, sehingga benda kehilangan sebagian beratnya. Gaya ke atas ini disebut gaya apung, yaitu suatu gaya ke atas yang dikerjakan oleh zat cair pada benda.

Berat benda di dalam air:

$$w_{air} = w_{udara} - F_A$$

dengan: w_{air} = berat benda di dalam air (N)

w_{udara} = berat benda di udara (N)

F_A = gaya tekan ke atas (N)

Dimana besarnya F_A sama dengan berat zat cair yang dipindahkan, yaitu:

$$F_A = \rho \cdot g \cdot V$$

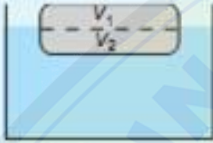


dengan: F_A = gaya ke atas atau Archimedes (N)

= massa jenis fluida (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

V = volume benda yang tercelup (m^3)

Apabila sebuah benda padat dicelupkan ke dalam zat cair, maka ada tiga kemungkinan yang terjadi pada benda, yaitu tenggelam, melayang, dan terapung.

| Mengapung | Melayang | Tenggelam |
|--|--|--|
|  |  |  |
| $\rho_b < \rho_c$ $w = m \cdot g$ $= V \cdot \rho_b \cdot g$ $F_A = V_2 \cdot \rho_c \cdot g$ | $\rho_b = \rho_c$ $w = m \cdot g$ $= V \cdot \rho_b \cdot g$ $F_A = V \cdot \rho_c \cdot g$ | $\rho_b > \rho_c$ $w = m \cdot g$ $= V \cdot \rho_b \cdot g$ $F_A = V \cdot \rho_c \cdot g$ |

1. Tenggelam

Benda dikatakan tenggelam jika benda berada didasar zat cair. Sebuah benda akan tenggelam ke dalam suatu zat cair apabila massa jenis benda lebih besar dari pada massa jenis zat cair.

$$\rho_b > \rho_f$$

2. Melayang

Benda dikatakan melayang jika seluruh benda tercelup ke dalam zat cair, tetapi tidak menyentuh dasar zat cair. Sebuah benda akan melayang dalam zat cair apabila massa jenis benda lebih besar sama dengan massa jenis zat cair

$$\rho_b = \rho_f$$

3. Terapung

Benda dikatakan terapung jika sebagian benda tercelup ke dalam zat cair. Sebuah benda akan terapung jika massa jenis benda lebih kecil dari pada massa jenis zat cair.

$$\rho_b < \rho_f$$

C. Model dan Metode Pembelajaran

1. **Model Pembelajaran** : *Guided discovery*
2. **Strategi Pembelajaran** : *Mind Mapping*
3. **Metode Pembelajaran** :
 1. Ceramah
 2. Penugasan
 3. Diskusi
 4. Tanya Jawab

D. Sumber Pembelajaran

Buku Fisika kelas X kurikulum 2013, Handout

E. Kegiatan Pembelajaran

| No. | Langkah | Kegiatan Guru | Kegiatan siswa | Alokasi Waktu |
|-----|---------------------------------|--|---|---------------|
| 1. | Fase 1 : Pendahuluan | a. Mempersiapkan media, alat dan bahan pelajaran yang berhubungan dengan Fluida. b. Meminta siswa fokus dalam pembelajaran dan menyampaikan inti tujuan pembelajaran hari ini tentang hukum archimedes. c. Memberikan apersepsi: | a. Mempersiapkan alat pelajaran b. Mendengarkan penjelasan guru. | 5 menit |

| | | | | |
|----|----------------------------------|--|--|----------|
| | | <p><i>Ketika sebuah wadah berisi air penuh dan kita celupkan sebuah benda, apa yang akan terjadi pada air tersebut?</i></p> <p>d. Membagikan <i>handout</i> pada siswa.</p> | <p>c. Menjawab pertanyaan dan memperhatikan penjelasan guru.</p> | |
| 2. | Fase 2 : Fase Terbuka | <p>a. Membimbing siswa dalam kelompok – kelompok dan menyiapkan alat praktikum serta memberikan LKS kepada siswa.</p> <p>b. Membimbing siswa dalam melakukan praktikum hukum Archimedes sesuai dengan langkah percobaan di LKS serta mengamati aktivitas siswa.</p> <p>c. Memberikan contoh fenomena lain yang berkaitan dengan percobaan dan meminta siswa untuk mengamati dan membandingkan contoh tersebut dengan</p> | <p>a. Menyesuaikan diri dengan kelompok dan merangkai alat sesuai petunjuk percobaan.</p> <p>b. Melakukan percobaan sesuai petunjuk percobaan.</p> <p>c. Mengamati penjelasan yang dilakukan guru dan membandingkan dengan hasil percobaannya.</p> | 40 menit |

| | | | | |
|----|---------------------------------------|--|---|----------|
| | | percobaan yang dilakukan. d. Membimbing siswa dalam menghubungkan contoh yang diberikan dengan hasil percobaan. | d. Berdiskusi dengan anggota kelompok untuk menghubungkan contoh yang diberikan. | |
| 3. | Fase 3 : Fase Konvergen | a. Memberikan beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan percobaan untuk membimbing siswa mencapai penguasaan tentang konsep. b. Meminta siswa merangkum segala bentuk penemuan dari hasil percobaan atau penjelasan guru yang dilakukan dan menghubungkannya dalam suatu bentuk peta pikiran (<i>mind mapping</i>). | a. Menjawab pertanyaan dan memperhatikan penjelasan guru. b. Menggambarkan pola konsep menggunakan <i>mind mapping</i> dari apa yang telah dirangkum dari hasil praktikum dan penjelasan yang dilakukan guru | 10 menit |
| 4. | Fase 4 : Penutup dan Penerapan | a. Menyimpulkan apa yang telah dipelajari hari ini. b. Memberikan latihan soal. | a. Menyimpulkan materi yang telah diberikan dengan dibimbing guru. b. Mengerjakan soal latihan dan | 5 menit |

| | | | | |
|--|--|-----------------------------|--------------------------------|--|
| | | c. Memberikan salam penutup | memperhatikan penjelasan guru. | |
|--|--|-----------------------------|--------------------------------|--|

F. PENILAIAN HASIL BELAJAR

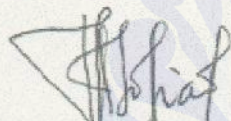
| Teknik | Bentuk Instrumen |
|---------------------------------|--|
| 1. Tes Tertulis | 1. Tes Uraian dan Pilihan (<i>Terlampir</i>) |
| 2. Pengamatan Kemandirian Siswa | 2. Lembar Pengamatan Kemandirian Siswa dan Rubrik (<i>Terlampir</i>) |

Jember, 2015

Mengetahui,

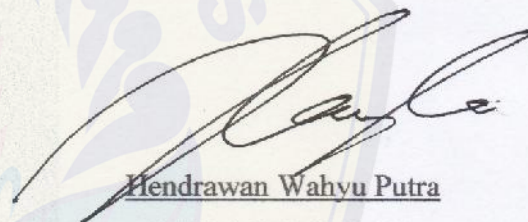
Peneliti

Guru Mata Pelajaran Fisika



SOFIA RATNANINGSIH

NIP. 197504162005012003



Hendrawan Wahyu Putra

NIM. 100210102001

LAMPIRAN I2. RPP PERTEMUAN KEDUA**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****PERTEMUAN KEDUA**

| | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Sekolah | : SMA/MA |
| Mata Pelajaran | : Fisika |
| Kelas / Semester | : X / Genap |
| Pokok Bahasan | : Fluida (Tegangan Permukaan) |
| Alokasi Waktu | : 60 menit |

KOMPETENSI INTI:

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

| Materi Pembelajaran | Kompetensi Dasar | Indikator |
|----------------------------|---|--|
| Fluida | 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya | 1. Menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan YME mengenai ciptaan Tuhan yang sempurna. |
| | 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi | 1. Menunjukkan sikap hati-hati, kerja sama dan teliti dalam melakukan percobaan. 2. Menunjukkan sikap jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis inovatif dan peduli lingkungan dalam melakukan percobaan. |
| | 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan | 1. Menunjukkan sikap saling menghargai dalam kegiatan pembelajaran. |
| | 3.7 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari | 1. Menjelaskan tegangan permukaan 2. Menjelaskan peristiwa kapilaritas. |
| | 4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan. | 1. Merangkai bahan menjadi satu kesatuan prinsip kerja pipa kapiler. 2. Menyimpulkan hasil percobaan. |

PERTEMUAN II

A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui penjelasan guru, siswa dapat menjelaskan tegangan permukaan.
2. Melalui percobaan, siswa dapat menjelaskan peristiwa kapilaritas.
3. Melalui diskusi, siswa dapat menceritakan kejadian adhesi pada pipa kapiler.
4. Melalui diskusi, siswa dapat menceritakan kejadian kohesi pada pipa kapiler.
5. Melalui diskusi, siswa dapat menjelaskan kenaikan atau penerunanan permukaan zat cair dalam pipa.
6. Melalui diskusi kelompok dan ceramah, siswa mampu melakukan percobaan kapilaritas.
7. Melalui diskusi kelompok, siswa mampu menyimpulkan hasil percobaan kapilaritas.

B. Materi Pembelajaran

Tegangan permukaan merupakan kecenderungan permukaan zat cair untuk menegang, sehingga permukaan seperti ditutupi lapisan elastis.

Tegangan permukaan dapat didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya tegangan permukaan (F) persatuan panjang (d) dimana gaya tersebut bekerja:

$$\gamma = \frac{F}{d}$$

Keterangan:

F = gaya tegangan permukaan (N)

d = panjang permukaan (m)

γ = tegangan permukaan (N/m)

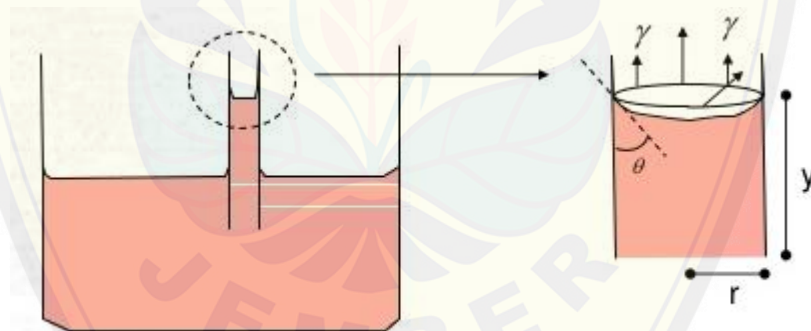
Tegangan permukaan ternyata juga mempunyai peranan pada fenomena yang menarik yaitu kapilaritas. Contoh peristiwa kapilaritas adalah minyak tanah yang dapat naik keatas sumbu kompor.

Gejala kapilaritas adalah gejala naik turunnya zat cair dalam pipa kapiler. Permukaan zat cair yang berbentuk cekung atau cembung disebut meniskus. Permukaan zat cair pada dinding kaca yang berbentuk cekung disebut meniskus

cekung, sedangkan permukaan zat cair pada dinding kaca yang berbentuk cembung disebut meniskus cembung.



Penyebab dari gejala kapiler adalah adanya adhesi dan kohesi. Pada kejadian kapilaritas pada air, air naik karena antara partikel air dengan kaca lebih besar daripada kohesi antar partikel airnya. Sebaliknya pada gejala kapilaritas raksa, adhesi raksa dengan kaca lebih kecil daripada kohesi antar partikel raksa.



Kenaikan atau penurunan zat cair pada pipa kapiler disebabkan oleh adanya tegangan permukaan yang bekerja pada keliling persentuhan zat cair dengan pipa. Kenaikan atau penurunan zat cair dalam pipa kapiler dirumuskan sebagai berikut:

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

keterangan :

h = Kenaikan atau penurunan zat cair pada pipa kapiler (m)

γ = tegangan permukaan (N/m)

θ = sudut kontak

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = percepatan gravitas (m/s^2)

r = jari – jari pipa kapiler

C. Model dan Metode Pembelajaran

1. **Model Pembelajaran** : *Guided discovery*
2. **Strategi Pembelajaran** : *Mind Mapping*
3. **Metode Pembelajaran** :
 1. Ceramah
 2. Penugasan
 3. Diskusi
 4. Tanya Jawab

D. Sumber Pembelajaran

Buku Fisika kelas X kurikulum 2013, Handout

E. Kegiatan Pembelajaran

| No. | Langkah | Kegiatan Guru | Kegiatan siswa | Alokasi Waktu |
|-----|---------------------------------|--|---|---------------|
| 1. | Fase 1 : Pendahuluan | <ol style="list-style-type: none"> a. Guru mempersiapkan media, alat dan bahan pelajaran yang berhubungan dengan materi tegangan permukaan. b. Guru meminta siswa fokus dalam pembelajaran dan menyampaikan inti tujuan pembelajaran hari ini tentang tekanan dan tekanan hidrostatis. | <ol style="list-style-type: none"> a. Siswa mempersiapkan alat pelajaran b. Siswa mendengarkan penjelasan guru. | 3 menit |

| | | | | |
|----|--|---|--|----------|
| | | <p>c. Guru memberikan apersepsi: <i>Ketika saya meletakkan sebuah silet dalam air, kenapa silet tersebut tidak tenggelam?</i></p> <p>d. Membagikan <i>handout</i> pada siswa.</p> | <p>c. Siswa menjawab pertanyaan dari guru.</p> | |
| 2. | <p>Fase 2 : Fase Berujung- Terbuka</p> | <p>a. Guru membimbing siswa dalam kelompok – kelompok dan membagikan LKS kepada siswa</p> <p>b. Guru membimbing siswa dalam melakukan percobaan kapilaritas.</p> <p>c. Guru memberikan contoh lain yang berkaitan dengan percobaan dan meminta siswa untuk mengamati dan membandingkan contoh – contoh dengan hasil percobaan.</p> <p>d. Guru membimbing siswa dalam menghubungkan contoh – contoh yang</p> | <p>a. Siswa menyesuaikan diri dengan kelompok dan menerima LKS</p> <p>b. Siswa melakukan percobaan sesuai petunjuk percobaan.</p> <p>c. Siswa mengamati guru dan membandingkan dengan hasil percobaannya.</p> <p>d. Siswa berdiskusi dengan anggota kelompok untuk menghubungkan</p> | 20 menit |

| | | | | |
|----|---------------------------------------|---|---|----------|
| | | diberikan dengan hasil percobaan. | contoh – contoh yang diberikan. | |
| 3. | Fase 3 : Fase Konvergen | <p>a. Guru memberikan pertanyaan – pertanyaan yang dirancang untuk membimbing siswa mencapai penguasaan tentang konsep.</p> <p>b. Guru meminta siswa merangkum segala bentuk penemuan dari contoh – contoh atau hasil penemuan yang dilakukan dan menghubungkannya dalam suatu bentuk peta pikiran (<i>mind mapping</i>).</p> | <p>a. Siswa menjawab pertanyaan guru dengan lebih spesifik.</p> <p>b. Siswa menggambarkan pola konsep menggunakan <i>mind mapping</i> dari apa yang telah dirangkum dari hasil contoh – contoh dan penemuan yang dilakukan.</p> | 25 menit |
| 4. | Fase 4 : Penutup dan Penerapan | <p>a. Guru bersama siswa menyimpulkan apa yang telah dipelajari hari ini.</p> <p>b. Guru memberikan latihan soal.</p> <p>c. Guru memberikan salam penutup</p> | a. siswa bersama guru memahami apa yang telah dipelajari. | 7 menit |

F. PENILAIAN HASIL BELAJAR

| Teknik | Bentuk Instrumen |
|---------------------------------|--|
| 1. Tes Tertulis | 1. Tes Uraian dan Pilihan (<i>Terlampir</i>) |
| 2. Pengamatan Kemandirian Siswa | 2. Lembar Pengamatan Kemandirian Siswa dan Rubrik (<i>Terlampir</i>) |

Jember, 2015

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika


SOFIA RATNANINGSIH
NIP. 197504162005012003

Peneliti


Hendrawan Wahyu Putra
NIM. 100210102001



LAMPIRAN I3. RPP PERTEMUAN TIGA**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****PERTEMUAN KETIGA**

| | |
|-------------------------|-------------------------------|
| Sekolah | : SMA/MA |
| Mata Pelajaran | : Fisika |
| Kelas / Semester | : X / Genap |
| Pokok Bahasan | : Fluida (visikositas) |
| Alokasi Waktu | : 60 menit |

KOMPETENSI INTI:

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

| Materi Pembelajaran | Kompetensi Dasar | Indikator |
|----------------------------|---|--|
| Fluida | 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya | 1. Menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan YME mengenai ciptaan Tuhan yang sempurna. |
| | 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi | 1. Menunjukkan sikap hati-hati, kerja sama dan teliti dalam melakukan percobaan. 2. Menunjukkan sikap jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis inovatif dan peduli lingkungan dalam melakukan percobaan. |
| | 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan | 1. Menunjukkan sikap saling menghargai dalam kegiatan pembelajaran. |
| | 3.7 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari | 1. Menjelaskan viskositas 2. Menentukan gaya yang bekerja pada viskositas fluida |
| | 4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan. | 1. Merangkai bahan menjadi satu kesatuan prinsip kerja kapilaritas. 2. Menyimpulkan hasil percobaan. |

PERTEMUAN III

A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui demontrasi, siswa dapat menjelaskan kejadian visikositas.
2. Melalui diskusi kelompok, menentukan gaya yang bekerja pada visikositas fluida.
3. Melalui diskusi kelompok, siswa dapat menjelaskan gaya hambatan pada hukum stokes.
4. Melalui diskusi kelompok, siswa dapat menjelaskan kecepatan terminal suatu benda dalam fluida kental.
5. Melalui diskusi kelompok dan ceramah, siswa mampu melakukan percobaan visikositas.
6. Melalui diskusi kelompok, siswa mampu menyimpulkan hasil percobaan visikositas.

B. Materi Pembelajaran

Visikositas merupakan ukuran kekentalan yang menyatakan besar kecilnya gesekan di dalam fluida. Semakin besar vikositas (kekentalan) fluida, maka semakin sulit suatu fluida untuk mengalir dan juga menunjukkan semakin sulit suatu benda bergerak di dalam fluida tersebut. Di dalam zat cair, visikositas dihasilkan oleh gaya kohesi antara molekul zat cair.

Bila sebuah bola yang massa jenisnya lebih besar daripada massa jenis fluida dan berjari-jari r , dimasukkan ke dalam suatu fluida zat cair, maka bola tersebut akan jatuh dipercepat sampai suatu saat kecepatannya maksimum (v_{\max}). Pada kecepatan masimum ini, benda akan bergerak beraturan karena gaya beratnya sudah diimbangi oleh gaya gesek fluida.



Menurut George Stokes besarnya gaya gesek pada fluida inilah yang disebut gaya stokes dengan koefisien visikositas dengan konstanta $k = 6 \pi r$. Sehingga gaya gesek (gaya stokes) dirumuskan sebagai :

$$F_s = k\eta v$$

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

Jika suatu benda jatuh bebas dalam suatu fluida kental, kecepatannya akan bertambah karena pengaruh gravitasi bumi sehingga mencapai suatu kecepatan besar yang tetap. Kecepatan terbesar yang tetap itu disebut kecepatan terminal. Pada saat kecepatan terminal tercapai, maka berlaku keadaan:

$$F = 0$$

$$mg - F_a - F_s = 0$$

$$F_f = mg - F_a$$

Jika massa jenis benda ρ_b , massa jenis fluida $= \rho_f$ dan volume benda $= V_b$, gaya ke atas $F_a = V_b \rho_f g$.

$$\text{Berat benda } mg = (\rho_b V_b) g$$

$$\text{Gaya gesek } F_s = 6 \pi r v_T \quad (\text{benda dianggap berbentuk bola})$$

Dengan demikian:

$$6 \pi r v_T = V_b \rho_b g - V_b \rho_f g$$

$$= g V_b (\rho_b - \rho_f)$$

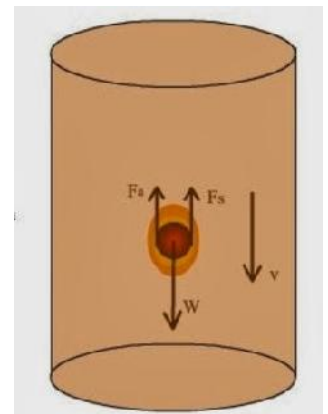
Kecepatan terminal pada fluida kental

$$v_T = \frac{gV_b(\rho_b - \rho_f)}{6\pi r\eta}$$

Untuk benda berbentuk bola dengan jari – jari r , volume benda $V_b = \frac{4}{3} \pi r^3$

$$v_T = \frac{g \frac{4}{3} \pi r^3 (\rho_b - \rho_f)}{6\pi r\eta}$$

$$v_T = \frac{2}{9} \frac{r^2 g}{\eta} (\rho_b - \rho_f)$$



C. Model dan Metode Pembelajaran

1. **Model Pembelajaran** : *Guided discovery*
2. **Strategi Pembelajaran** : *Mind Mapping*
3. **Metode Pembelajaran** :
 1. Ceramah
 2. Penugasan
 3. Diskusi
 4. Tanya Jawab

D. Sumber Pembelajaran

Buku Fisika kelas X kurikulum 2013, Handout

E. Kegiatan Pembelajaran

| No. | Langkah | Kegiatan Guru | Kegiatan siswa | Alokasi Waktu |
|-----|---------------------------------|--|--|---------------|
| 1. | Fase 1 : Pendahuluan | <ol style="list-style-type: none"> a. Guru mempersiapkan media, alat dan bahan pelajaran yang berhubungan dengan Fluida. b. Guru meminta siswa fokus dalam pembelajaran dan menyampaikan inti tujuan pembelajaran hari ini tentang tekanan dan hukum archimedes. c. Guru memberikan apersepsi: <i>Jika saya memiliki 2 benda yang massanya sama, namun saya</i> | <ol style="list-style-type: none"> a. Siswa mempersiapkan alat pelajaran b. Siswa mendengarkan penjelasan guru. c. Siswa menjawab pertanyaan dari guru. | 3 menit |

| | | | | |
|----|--|--|--|----------|
| | | <p><i>jatuhkan pada 2 fluida yang berbeda kekentalannya, kenapa tidak mencapai dasar secara bersamaan?</i></p> <p>d. Membagikan <i>handout</i> pada siswa.</p> | | |
| 2. | <p>Fase 2 :</p> <p>Fase Berujung-Terbuka</p> | <p>a. Guru membimbing siswa dalam kelompok – kelompok dan membagikan LKS kepada siswa</p> <p>b. Guru membimbing siswa dalam melakukan percobaan viskositas.</p> <p>c. Guru memberikan contoh lain yang berkaitan dengan percobaan dan meminta siswa untuk mengamati dan membandingkan contoh – contoh dengan hasil percobaan.</p> <p>d. Guru membimbing siswa dalam menghubungkan contoh – contoh yang diberikan dengan hasil percobaan.</p> | <p>a. Siswa menyesuaikan diri dengan kelompok dan menerima LKS</p> <p>b. Siswa melakukan percobaan sesuai petunjuk percobaan.</p> <p>c. Siswa guru dan membandingkan dengan hasil percobaannya.</p> <p>d. Siswa berdiskusi dengan anggota kelompok untuk menghubungkan contoh – contoh yang diberikan.</p> | 20 menit |

| | | | | |
|----|---------------------------------------|--|---|----------|
| 3. | Fase 3 : Fase Konvergen | <p>a. Guru menanyakan pertanyaan – pertanyaan yang dirancang untuk membimbing siswa mencapai pemahaman tentang konsep.</p> <p>b. Guru meminta siswa merangkum segala bentuk penemuan dari contoh – contoh atau hasil penemuan yang dilakukan dan menghubungkannya dalam suatu bentuk peta pikiran (<i>mind mapping</i>).</p> | <p>a. Siswa menjawab pertanyaan guru.</p> <p>b. Siswa menggambarkan pola konsep menggunakan <i>mind mapping</i> dari apa yang telah dirangkum dari hasil contoh – contoh dan penemuan yang dilakukan.</p> | 25 menit |
| 4. | Fase 4 : Penutup dan Penerapan | <p>a. Guru bersama siswa menyimpulkan apa yang telah dipelajari hari ini.</p> <p>b. Guru memberikan latihan soal.</p> <p>c. Guru memberikan salam penutup</p> | <p>a. siswa bersama guru memahami apa yang telah dipelajari.</p> | 7 menit |

F. PENILAIAN HASIL BELAJAR

| Teknik | Bentuk Instrumen |
|---------------------------------|--|
| 1. Tes Tertulis | 1. Tes Uraian dan Pilihan (<i>Terlampir</i>) |
| 2. Pengamatan Kemandirian Siswa | 2. Lembar Pengamatan Kemandirian Siswa dan Rubrik (<i>Terlampir</i>) |

Jember, 2015



LAMPIRAN J1. LKS PERTEMUAN SATU

LEMBAR KERJA SISWA

Satuan Pendidikan : SMA/MA
 Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Fluida (Hukum Archimedes)
 Kelas/Semester : X / Genap

Setelah Pembelajaran Diharapkan :

- 1. siswa mampu menjelaskan hukum archimedes**
- 2. siswa mampu memahami hubungan antara besaran - besaran yang ada dalam hukum archimedes**

- **Petunjuk:**
- Sebelum mengerjakan LKS berikut, bacalah doa terlebih dahulu.
- Tulislah nama masing-masing anggota kelompokmu pada tempat yang telah tersedia.
- Bacalah LKS dengan baik dan cermat.
- Kerjakan secara berkelompok dan tanyakan pada guru apabila ada yang kurang jelas.
- Kerjakan lah sesuai langkah - langkah yang ada.
- Jika sudah selesai mengerjakan LKS bacalah doa dan diharapkan tidak mengganggu kelompok lain atau membuat gaduh di kelas

Kelompok :

| | |
|--------|-------------|
| Nama : | No. Absen : |
| 1..... | 1..... |
| 2..... | 2..... |
| 3..... | 3..... |
| 4..... | 4..... |
| 5..... | 5..... |

A. Tujuan Percobaan

Menjelaskan hukum Archimedes.

B. Alat dan Bahan

1. 3 buah benda padat berbeda massanya
2. Neraca pegas
3. Wadah zat cair
4. Gelas ukur

C. Prosedur Percobaan pertama (air)

❖ Langkah 1

Isi gelas ukur dengan air dan catat volumenya.

❖ Langkah 2

Ukur berat benda dengan menggunakan neraca pegas sebelum dicelupkan dalam air.

❖ Langkah 3

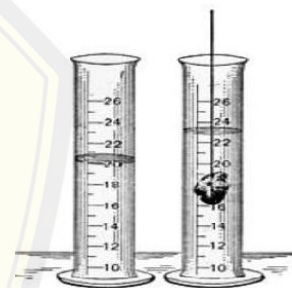
Celupkan benda ke dalam air. Bersamaan dengan itu, catat volume air itu dan berat balok kayu saat berada di dalam air.

❖ Langkah 4

Tentukan gaya Archimedes yang bekerja pada balok dengan menghitung selisih berat balok dalam air dan saat di udara.

❖ Langkah 5

Ulangi langkah 2 - 4 dengan volume benda yang berbeda.

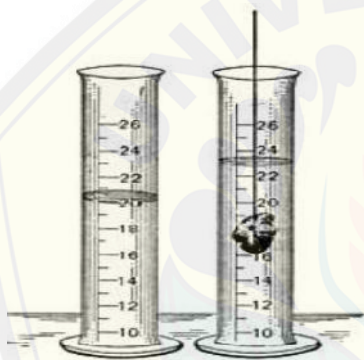


| Balok | Volume air saat benda dimasukkan (mL) | Selisih volume air (mL) | Gaya Archimedes ($F = \rho \cdot g \cdot V_b$) |
|-------|---------------------------------------|-------------------------|--|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |

D. Prosedur Percobaan pertama (Minyak)

❖ Langkah 6

Isi



gelas ukur dengan minyak dan catat volumenya.

❖ Langkah 7

Ukur berat benda dengan menggunakan neraca pegas sebelum dicelupkan dalam air.

❖ Langkah 8

Celupkan benda ke dalam air. Bersamaan dengan itu, catat volume air itu dan berat balok kayu saat berada di dalam air.

❖ Langkah 9

Tentukan gaya Archimedes yang bekerja pada balok dengan menghitung selisih berat balok dalam air dan saat di udara.

❖ Langkah 10

Ulangi langkah 2 - 4 dengan volume benda yang berbeda.

| Balok | Volume air saat benda dimasukkan (mL) | Selisih volume air (mL) | Gaya Archimedes ($F = \rho \cdot g \cdot V_b$) |
|-------|---------------------------------------|-------------------------|--|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |

Lengkapi kalimat berikut ini!

1. Ketika suatu benda berada dalam fluida, maka seakan – akan benda memiliki berat yang..... dibandingkan saat di udara. Hal ini terjadi karena ketika benda berada dalam air akan mengalami gaya..... disimbolkan dengan F_a dan didefinisikan dengan rumus :

$$F_a = \rho \cdot g \cdot V_b$$
2. Perhatikan pada hasil percobaan dengan perbandingan volume benda. Semakin besar volume benda yang dimasukkan, maka semakin..... gaya archimedes. Atau dapat dikatakan bahwa berpengaruh terhadap gaya Archimedes, disimbolkan dengan V .
3. Dengan membandingkan antara air dan minyak. Gaya Archimedes pada air lebih daripada gaya Archimedes pada minyak. Atau dapat dikatakan bahwa berpengaruh terhadap gaya Archimedes, disimbolkan dengan ρ .
4. Buatlah kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilakukan dalam bentuk peta pikiran!

Cara membuat peta pikiran!

1. Mulai dari pusat atau induk yang merupakan tema utama dalam kegiatan pembelajaran.
2. Kelompokkan kategori yang sesuai dengan tema utama berdasarkan keterangan yang ada. Misalkan dipengaruhi
3. Berikan definisi dan rumus dari pengelompokan kategori sesuai kolom yang ada.



LAMPIRAN J2. LKS PERTEMUAN DUA

LEMBAR KERJA SISWA

Satuan Pendidikan : SMA/MA

Mata Pelajaran : Fisika

Pokok Bahasan : Fluida (Tegangan permukaan)

Kelas/Semester : X / Genap

**Setelah Pembelajaran
Diharapkan :**

- 1. siswa mampu menjelaskan hukum pascal.**
- 2. siswa mampu memahami hubungan antara besaran - besaran hukum pascal.**

- **Petunjuk:**
- Sebelum mengerjakan LKS berikut, bacalah doa terlebih dahulu.
- Tulislah nama masing-masing anggota kelompokmu pada tempat yang telah tersedia.
- Bacalah LKS dengan baik dan cermat.
- Kerjakan secara berkelompok dan tanyakan pada guru apabila ada yang kurang jelas.
- Kerjakan lah sesuai langkah – langkah yang

Kelompok :

Nama :

No. Absen :

- | | |
|--------|--------|
| 1..... | 1..... |
| 2..... | 2..... |
| 3..... | 3..... |
| 4..... | 4..... |

A. Tujuan Percobaan

Menjelaskan peristiwa tegangan permukaan dan kapilaritas

B. Alat dan Bahan

- 1. Wadah penampung fluida
- 2. Fluida (air dan minyak)
- 3. 3 Pipa yang memiliki diameter yang berbeda
- 4. silet

C. Prosedur Percobaan Pertama

❖ Langkah 1

Masukkan air dalam wadah

❖ Langkah 2

Letakkan silet diatas permukaan air dengan hati – hati. Lalu amati apa yang terjadi.



Lengkapi kalimat berikut ini!

Ketika silet diletakkan diatas permukaan air, silet akan Hal ini terjadi karena air memiliki

Tegangan permukaan adalah.....

yang disimbolkan dengan dan didefinisikan dengan rumus :

.....
.....

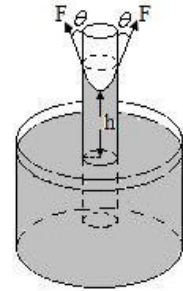
D. Prosedur Percobaan kedua (air sabun)

- ❖ Langkah 3

Masukkan air dalam wadah.

- ❖ Langkah 4

Masukkan pipa pertama. Kemudian ukur berapa ketinggiannya. Lanjutkan dengan pipa kedua dan lakukan pengukuran ketinggian. Lakukan hal sama pada pipa ke tiga.



Tabel 1. Tabel pengamatan percobaan (air sabun)

| No | Diameter pipa | Tinggi fluida |
|----|---------------|---------------|
| 1 | | |
| 2 | | |

E. Prosedur Percobaan ketiga (minyak)

- ❖ Langkah 3

Masukkan minyak dalam wadah.

- ❖ Langkah 4

Masukkan pipa pertama. Kemudian ukur berapa ketinggiannya. Lanjutkan dengan pipa kedua dan lakukan pengukuran ketinggian. Lakukan hal sama pada pipa ke tiga.

Tabel 2. Tabel pengamatan percobaan (minyak)

| No | Diameter pipa | Tinggi fluida |
|----|---------------|---------------|
| 1 | | |
| 2 | | |

Lengkapi kalimat berikut ini!

- Pada percobaan kedua dan ketiga terdapat tiga pipa berjari – jari r yang dimasukkan kedalam fluida. Kenaikan permukaan fluida tersebut dinamakan yang dipengaruhi oleh dengan symbol dan didefinisikan dengan rumus :
 =

 adapun permukaannya dipengaruhi oleh adhesi dan kohesi. Adhesi adalah gaya

 kohesi adalah gaya
- Pada percobaan kedua dan ketiga ditunjukkan bahwa air sabun dan minyak memiliki adhesi yang daripada kohesi sehingga permukaan fluida akan Membentuk meniskus.....
- Perhatikan hasil ketinggian yang diperoleh dari pipa yang dimasukkan dalam air sabun. Adapun hasil yang diperoleh pada pipa 1 memiliki ketinggian yang daripada pipa 2. Perhatikan pula pipa yang dimasukkan dalam minyak. Dari hasil percobaan diperoleh perbandingan ketinggian dimana pipa 1 daripada pipa 2. Dari hasil tersebut diketahui bahwa
- Dengan membandingkan antara ketinggian yang dihasilkan oleh pipa dalam air sabun dan pipa dalam minyak, besar ketinggian air yang dihasilkan

..... daripada ketinggian minyak. Atau dapat dikatakan bahwa besar ketinggian yang dihasilkan dalam suatu pipa kapiler dipengaruhi oleh

5. Kenaikan atau penurunan dalam pipa kapiler disimbolkan dengan h dan dirumuskan sebagai :

.....

6. Buatlah kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilakukan dalam bentuk peta pikir!

Cara membuat peta pikiran!

1. Mulai dari pusat atau induk yang merupakan tema utama dalam kegiatan pembelajaran.
2. Kelompokkan kategori yang sesuai dengan tema utama berdasarkan keterangan yang ada. Misalkan dipengaruhi
3. Berikan definisi dan rumus dari pengelompokan kategori sesuai kolom yang



LAMPIRAN J3. LKS PERTEMUAN TIGA

LEMBAR KERJA SISWA

Satuan Pendidikan : SMA/MA

Mata Pelajaran : Fisika

Pokok Bahasan : Fluida (Viskositas)

Kelas/Semester : X / Genap

Setelah Pembelajaran Diharapkan :

- 1. siswa mampu menjelaskan hukum archimedes**
- 2. siswa mampu memahami hubungan antara besaran - besaran yang ada dalam hukum archimedes**

- **Petunjuk:**
- Sebelum mengerjakan LKS berikut, bacalah doa terlebih dahulu.
- Tulislah nama masing-masing anggota kelompokmu pada tempat yang telah tersedia.
- Bacalah LKS dengan baik dan cermat.
- Kerjakan secara berkelompok dan tanyakan pada guru apabila ada yang kurang jelas.
- Kerjakan lah sesuai langkah – langkah yang ada.
- Jika sudah selesai mengerjakan LKS bacalah doa dan diharapkan tidak

Kelompok :

Nama :

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

No. Absen :

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

A. Tujuan Percobaan

Menjelaskan visikositas suatu fluida

B. Alat dan Bahan

1. Air
2. Minyak
3. Bola
4. Pipa panjang

C. Prosedur Percobaan pertama (air)

❖ Langkah 1

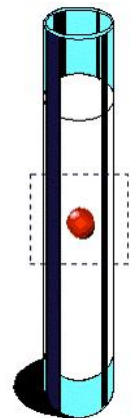
Masukkan air dalam pipa yang telah disiapkan.

❖ Langkah 2

Masukkan bola 1. Lalu catat waktu yang diperlukan untuk bola mencapai dasar.

❖ Langkah 3

Masukkan bola 2. Lalu catat waktu yang diperlukan untuk bola mencapai dasar.



Tabel 1. Tabel pengolahan data percobaan visikositas (air)

s (jarak) =

ρ_f (massa jenis air) = 1000 Kg/m³

| No | bola | b (massa jenis) | r | t | $\bar{v} = \frac{s}{t}$ | $\eta = \frac{2}{9} \frac{r^2 \Delta \rho}{\bar{v} t} (\rho_b - \rho_f)$ |
|----|--------|------------------------|------|---|-------------------------|--|
| 1 | Bola 1 | 2783 Kg/m ³ | 8 mm | | | |
| 2 | Bola 2 | | | | | |

D. Prosedur Percobaan Kedua (minyak)

❖ Langkah 4

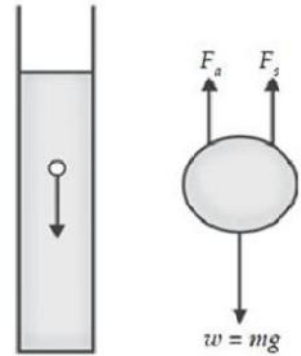
Masukkan minyak dalam pipa yang telah disiapkan.

❖ Langkah 5

Masukkan bola 1. Lalu catat waktu yang diperlukan untuk bola mencapai dasar.

❖ Langkah 6

Masukkan bola 2. Lalu catat waktu yang diperlukan untuk bola mencapai dasar.



Tabel 1. Tabel pengolahan data percobaan visikositas (air)

s (jarak) =

ρ_f (massa jenis minyak) = 800 kg/m³

| No | bola | ρ_b (massa jenis) | r | t | $\eta = \frac{s}{vt}$ | $\eta = \frac{2}{9} \frac{r^2 g (\rho_b - \rho_f)}{vt}$ |
|----|--------|------------------------|------|---|-----------------------|---|
| 1 | Bola 1 | 2783 Kg/m ³ | 8 mm | | | |
| 2 | Bola 2 | | | | | |

Lengkapi kalimat berikut ini!

1. Bola dalam fluida akan dipengaruhi oleh gaya gravitasi (*berat*) dan gaya archimedes (F_a). menurut Sir George Stokes, jika bola tersebut bergerak maka bola tersebut juga dipengaruhi oleh gaya gesek yang disebabkan

oleh.....fluida. Gaya tersebut dinamakan.....

Arah gaya tersebut selalu..... dengan arah gerak.

2. Dalam penelitiannya, stokes menemukan bahwa gaya stokes (F_s) dipengaruhi oleh:
 - a., disimbolkan k . penelitian tersebut menemukan nilai k untuk bola sebesar $k = \dots\dots\dots$
 - b., disimbolkan oleh .
 - c., disimbolkan oleh v .

Gaya stokes bola yang bergerak dalam fluida tersebut berbanding..... dengan.....sehingga rumus $F_s = \dots\dots\dots$

3. Perhatikan ketika bola dimasukkan dalam fluida. Kecepatan bola akan bertambah karena pengaruh sehingga mencapai suatu kecepatan besar yang..... Kecepatan tersebut disebut.....
4. Dari hasil percobaan perhitungan visikositas diketahui bahwa semakin kental suatu fluida maka kecepatan yang dihasilkan semakin..... Hal ini terjadi karena kekentalan suatu fluida menghasilkan gaya..... yang arahnya..... dengan arah gerak bola.
5. Buatlah kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilakukan dalam bentuk peta pikiran!

Cara membuat peta pikiran!

1. Mulai dari pusat atau induk yang merupakan tema utama dalam kegiatan pembelajaran.
2. Kelompokkan kategori yang sesuai dengan tema utama berdasarkan keterangan yang ada. Misalkan dipengaruhi
3. Berikan definisi dan rumus dari pengelompokan kategori sesuai kolom yang



LAMPIRAN K1. SOAL PRE – TES PERTEMUAN 1

PRE – TEST PERTEMUAN 1

Nama :

Kelas :

No. Absen:

1. Dari pernyataan berikut manakah yang merupakan bunyi hukum Archimedes?
 - a. Tekanan pada zat cair akan diteruskan ke segala arah dengan besar yang sama.
 - b. Tekanan pada sembarang titik yang terletak pada bidang mendatar di dalam wadah suatu jenis zat cair sejenis dalam keadaan seimbang adalah sama.
 - c. Gaya apung yang bekerja pada suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam suatu fluida sama dengan fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut.
 - d. jumlah tekanan, energi kinetik per satuan volume, dan energi potensial per satuan volume memiliki nilai yang sama di setiap titik sepanjang aliran fluida ideal.
 - e. Bila pada sebuah pegas bekerja sebuah gaya, maka pegas tersebut akan bertambah panjang sebanding dengan besarnya gaya yang mempengaruhi pegas tersebut.
2. Gaya apung suatu benda dipengaruhi oleh....
 - a. Tekanan hidrostatik
 - b. Massa jenis fluida
 - c. Ketinggian
 - d. Diameter benda
 - e. Luas penampang benda
3. Suatu benda dikatakan terapung bila...
 - a. $\rho_b > \rho_f$
 - b. $\rho_b = \rho_f$
 - c. $\rho_b < \rho_f$
 - d. $V_b < V_f$
 - e. $V_b > V_f$
4. Benda dikatakan melayang bila....
 - a. $\rho_b > \rho_f$
 - b. $\rho_b = \rho_f$
 - c. $\rho_b < \rho_f$
 - d. $V_b < V_f$
 - e. $V_b > V_f$
5. Yang merupakan contoh penerapan hukum Archimedes adalah....*Kecuali*
 - a. Hidrometer
 - b. Kapal laut
 - c. Kapal selam
 - d. Pompa hidrolik
 - e. Jembatan Ponton
6. Sebuah balok yang memiliki volume $3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ dicelupkan seluruhnya dalam suatu fluida yang memiliki massa jenis 900 kg/m^3 . Berapa gaya apung benda tersebut... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
 - a. 25 N
 - b. 26 N
 - c. 27 N
 - d. 28 N
 - e. 29 N
7. Sepotong kayu terapung dengan $\frac{3}{5}$ bagian tercelup di dalam air. Jika massa jenis air 1000 kg/m^3 , massa jenis kayu adalah....
 - a. 400 kg/m^3
 - b. 500 kg/m^3
 - c. 600 kg/m^3
 - d. 700 kg/m^3
 - e. 800 kg/m^3

Soal Essay

1. Sebuah balok dengan ukuran 0,2 m x 0,1 m x 0,3 m dicelupkan pada sebuah minyak (massa jenisnya = 800kg/m^3). Berapa gaya apung yang bekerja pada balok?
2. Sebuah benda ($\rho = 1200\text{ kg/m}^3$) terapung dalam zat cair. Bila bagian benda yang tidak tercelup dalam zat cair adalah $1/5$ bagiannya, maka besar massa jenis zat cair adalah...





LAMPIRAN K2. SOAL PRE – TES PERTEMUAN 2

PRE –TEST PERTEMUAN 2

Nama :

Kelas :

No. Absen:

1. Tegangan permukaan adalah?
 - a. Tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh beratnya sendiri.
 - b. Tekanan yang diberikan oleh zat cair ke segala arah.
 - c. kecenderungan permukaan zat cair untuk menegang, sehingga permukaan seperti ditutupi lapisan elastis.
 - d. Kemampuan zat cair mengalir ke tempat tinggi ke tempat yang lebih rendah.
 - e. Tekanan yang diberikan zat cair terhadap benda yang ada di dalamnya.
2. Yang mempengaruhi tegangan permukaan adalah....
 - a. Panjang benda
 - b. Massa jenis fluida
 - c. Volume fluida
 - d. Tekanan hidrostatis
 - e. Ketinggian fluida dalam wadah
3. Naiknya air dalam pipa kapiler karena...
 - a. Tekanan udara luar lebih besar dari pada tekanan dalam air
 - b. Tegangan permukaan air mengecil
 - c. Kohesi antara molekul air lebih besar daripada adhesi antara air dan pipa
 - d. Adhesi antara air dengan pipa lebih besar daripada kohesi antarmolekul air
 - e. Adanya gaya tekan ke atas
4. Ketinggian dalam suatu pipa kapiler dipengaruhi oleh.....*kecuali*
 - a. Tegangan permukaan
 - b. Massa jenis fluida
 - c. Jari – jari pipa kapiler
 - d. Sudut kontak antara kaca dan fluida
 - e. Tekanan hidrostatis dalam pipa kapiler
5. Yang merupakan contoh penerapan tegangan permukaan adalah....
 - a. Serangga yang dapat mengapung di atas permukaan air.
 - b. Kapal laut yang dapat mengapung di atas air laut
 - c. Kuping yang terasa sakit saat didasar kolam.
 - d. Kapal selam yang mampu melayang di air laut.
6. Panjang kawat (d) = 10 cm dan gaya tegangan minimum yang diperlukan agar kawat berada dalam keseimbangan adalah 4×10^{-3} N. Tentukan tegangan permukaan fluida yang berada dalam kawat!
 - a. 2×10^{-2} N/m
 - b. 4×10^{-2} N/m
 - c. 5×10^{-2} N/m
 - d. 6×10^{-2} N/m
 - e. 8×10^{-2} N/m

7. Sebuah benda yang memiliki panjang permukaan d diletakkan di atas permukaan fluida dengan gaya sebesar F sehingga besar tegangan permukaan yang dihasilkan ialah γ . Bila benda yang diletakkan di atas permukaan diganti dengan benda yang memiliki panjang permukaan $2d$, maka besar tegangan permukaan menjadi
- γ
 - $\frac{1}{2}\gamma$
 - $\frac{1}{4}\gamma$
 - 2γ
 - $\frac{2}{3}\gamma$

Soal Essay

- Sebuah pipa kapiler yang berdiameter 0,1 mm dicelupkan dalam air dan menghasilkan tegangan permukaan sebesar $72,8 \times 10^{-3} \text{ N/m}$. Jika sudut kontak yang terjadi antara air dan kaca adalah 0° ($\cos 0^\circ = 1$). Tentukan kenaikan air dalam pipa kapiler! ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)
- Sebuah pipa kaca yang berdiameter 0,5 mm dimasukkan ke dalam sebuah wadah yang berisi raksa. Jika sudut kontak raksa dengan dinding pipa adalah 120° ($\cos 120^\circ = -0,5$) dan tegangan permukaan = $70 \times 10^{-3} \text{ N/m}$, tentukan penurunan permukaan raksa dalam pipa kaca tersebut... (massa jenis raksa = $13,6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)



LAMPIRAN K3. SOAL PRE – TES PERTEMUAN 3

PRE –TEST PERTEMUAN 3

Nama :

Kelas :

No. Absen:

1. viskositas adalah...
 - a. Tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh beratnya sendiri.
 - b. Tekanan yang diberikan oleh zat cair ke segala arah.
 - c. kecenderungan permukaan zat cair untuk menegang, sehingga permukaan seperti ditutupi lapisan elastis.
 - d. ukuran kekentalan yang menyatakan besar kecilnya gesekan di dalam fluida.
 - e. Tekanan yang diberikan zat cair terhadap benda yang ada di dalamnya.
2. Bila sebuah bola bergerak dalam suatu fluida yang diam maka akan bekerja gaya gesek terhadap bola tersebut yang arahnya berlawanan dengan arah gerak bola tersebut. Pernyataan ini merupakan pernyataan dari hukum....
 - a. Termodinamika
 - b. Pascal
 - c. Archimedes
 - d. Bernouilli
 - e. Stokes
3. Semakin besar gaya gesek dalam fluida yang diberikan pada bola maka ... bola tersebut.
 - a. semakin Besar kelajuan
 - b. semakin Kecil kelajuan
 - c. tidak terpengaruh terhadap bola
 - d. bergantung massa jenis bola
 - e. bergantung massa jenis fluida
4. Kecepatan terminal bola yang jatuh dalam suatu fluida bergantung pada:
 - (1) Koefisien viskositas
 - (2) Massa jenis bola
 - (3) Jari – jari bola
 - (4) Volume fluida
 Pernyataan yang benar adalah...
 - a. (1) dan (2)
 - b. (2) dan (3)
 - c. (1), (2) dan (3)
 - d. (3) dan (4)
 - e. (1), (3) dan (4)
5. Dua orang siswa sedang melakukan percobaan. Di hadapan mereka telah tersedia dua buah gelas beker berisi air dan oli. Ketika kedua kelereng dimasukkan secara bersamaan ternyata kelereng di air mencapai dasar terlebih dahulu. Pernyataan yang benar adalah...
 - a. $v_{air} > v_{oli}$
 - b. $v_{air} < v_{oli}$
 - c. $v_{air} = v_{oli}$
 - d. tidak dapat diambil kesimpulan
 - e. $v_{air} > v_{oli}$
6. Sebuah kelereng dengan jari-jari 1 cm jatuh ke dalam bak berisi oli yang memiliki koefisien viskositas 0,2 kg/ms. Tentukan besar gaya gesekan yang dialami kelereng jika bergerak dengan kelajuan 5 m/s!
 - a. $5 \times 10^{-2} \text{ N}$
 - b. $6 \times 10^{-2} \text{ N}$
 - c. $7 \times 10^{-2} \text{ N}$
 - d. $8 \times 10^{-2} \text{ N}$
 - e. $9 \times 10^{-2} \text{ N}$

7. Sebuah bola baja dijatuhkan dalam suatu fluida yang memiliki koefisien viskositas $0,2 \text{ kg/ms}$. Berapa kelajuan bola yang terjadi bila jari – jari bola $2 \times 10^{-3} \text{ m}$ dan gaya geseknya $12 \times 10^{-3} \text{ N}$?
- a. 1 m/s
b. 2 m/s
c. 3 m/s
d. 4 m/s
e. 5 m/s

Soal Essay

1. Sebuah gotri yang berjari-jari $5 \times 10^{-3} \text{ m}$ terjatuh ke dalam oli yang memiliki massa jenis 800 kg/m^3 dan koefisien viskositasnya $0,2 \text{ kg/ms}$. Jika massa jenis gotri 2700 kg/m^3 , tentukan kecepatan terbesar yang dapat dicapai gotri dalam fluida!
2. Sebuah kelereng memiliki massa jenis 900 kg/m^3 yang jari – jarinya $1,5 \text{ cm}$ dijatuhkan bebas dalam sebuah tabung yang berisi oli yang mempunyai massa jenis 800 kg/m^3 dan koefisien viskositas $0,2 \text{ kg/ms}$. Tentukan kecepatan terminal kelereng tersebut!



LAMPIRAN L1. SOAL POST – TES PERTEMUAN 1

POST –TEST PERTEMUAN 1

Nama :

Kelas :

No. Absen:

1. Benda yang tercelup sebagian atau seluruhnya kedalam fluida mengalami gaya keatas sebesar berat fluida yang dipindahkan oleh benda yang tercelup tersebut, pernyataan ini merupakan bunyi dari hukum....
 - a. Hukum stoke
 - b. Hukum Archimedes
 - c. Hukum pokok Hidrostatik
 - d. Hukum Bernoulli
 - e. Hukum Pascal
2. Benda yang dicelupkan dalam sebuah fluida seakan – akan terasa lebih ringan daripada di udara. Hal ini terjadi karena...
 - a. Adanya gaya apung benda
 - b. Massa benda yang berkurang
 - c. Terjadi perubahan volume benda di dalam air
 - d. Volume air bertambah
 - e. Ketinggian benda dalam air
3. Bila massa jenis benda lebih besar dari pada massa jenis fluida maka benda tersebut....
 - a. terapung
 - b. melayang
 - c. tenggelam
 - d. berkurang volumenya
 - e. berkurang massanya
4. Benda dikatakan melayang bila....
 - a. $\rho_b > \rho_f$
 - b. $\rho_b = \rho_f$
 - c. $\rho_b < \rho_f$
 - d. $V_b < V_f$
 - e. $V_b > V_f$
5. Sebuah kapal laut mampu mengapung di atas air karena.....
 - a. Massa jenis besi lebih kecil dari pada massa jenis air laut.
 - b. Massa jenis besi lebih besar dari pada massa jenis air laut.
 - c. Berat kapal lebih kecil dari pada berat air.
 - d. Berat kapal lebih kecil dari pada berat air.
 - e. Kapal memiliki rongga udara.
6. Sebuah benda dicelupkan dalam fluida yang memiliki massa jenis 800 kg/m^3 dan mengalami gaya apung sebesar 40 N . berapa volume benda tersebut.....($g = 10 \text{ m/s}^2$)
 - a. $3 \times 10^{-4} \text{ m}^3$
 - b. $5 \times 10^{-4} \text{ m}^3$
 - c. $4 \times 10^{-4} \text{ m}^3$
 - d. $3,5 \times 10^{-4} \text{ m}^3$
 - e. $5,5 \times 10^{-4} \text{ m}^3$
7. Sebuah balok $\frac{2}{5}$ bagian tercelup dalam fluida yang massa jenisnya 800 kg/m^3 . Berapa massa jenis balok tersebut?
 - a. 230 kg/m^3
 - b. 280 kg/m^3
 - c. 300 kg/m^3
 - d. 320 kg/m^3
 - e. 400 kg/m^3

Soal Essay

1. Sebuah benda bermassa 10 kg dan massa jenis 5000 kg/m^3 dicelupkan seluruhnya ke dalam air yang massa jenisnya 1000 kg/m^3 . Jika percepatan gravitasi $= 10 \text{ m/s}^2$, maka gaya atas yang dialami benda adalah

2. Sebuah benda mengapung diatas permukaan air yang berlapiskan minyak dengan $\frac{1}{4}$ volume benda berada di dalam minyak, $\frac{1}{2}$ volume benda berada di dalam air dan sisanya berada di atas permukaan. Jika massa jenis minyak 800 kg/m^3 dan massa jenis air 1000 kg/m^3 , tentukan massa jenis benda tersebut!





LAMPIRAN L2. SOAL POST – TES PERTEMUAN 2

POST –TEST PERTEMUAN 2

Nama :

Kelas :

No. Absen:

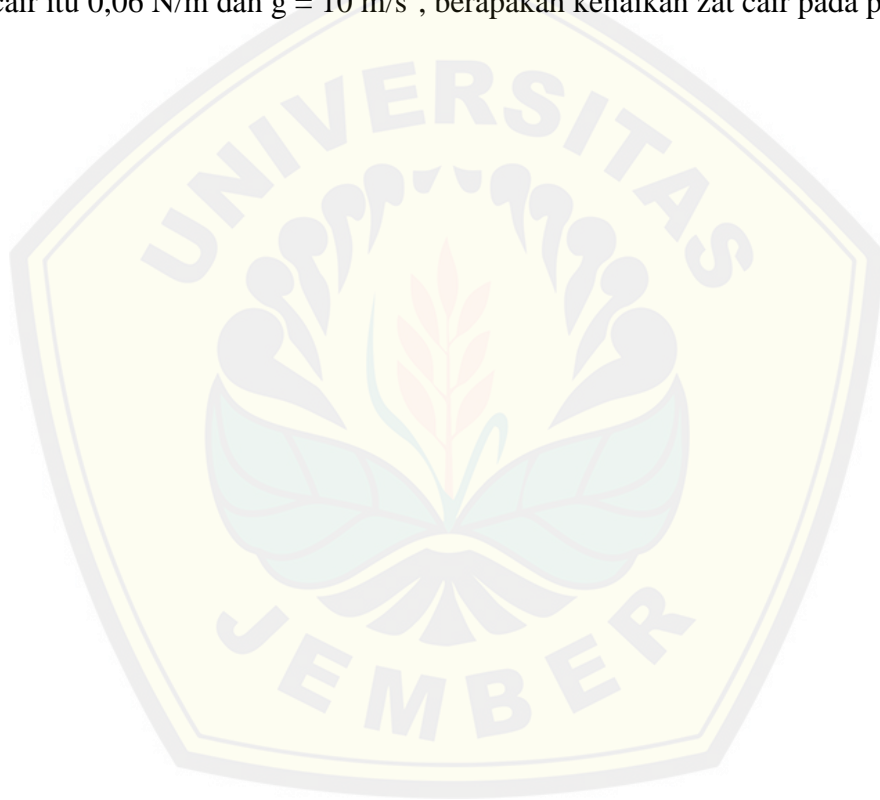
1. Serangga dapat berjalan diatas permukaan zat cair karena...
 - a. Berat jenis serangga lebih kecil dari pada air
 - b. Berat jenis serangga lebih besar dari ada air
 - c. Berat jenis serangga sama besar dengan air
 - d. Gaya apung Archimedes
 - e. Tegangan permukaan air
2. Yang mempengaruhi tegangan permukaan adalah....
 - a. Panjang benda
 - b. Massa jenis fluida
 - c. Volume fluida
 - d. Tekanan hidrostatis
 - e. Ketinggian fluida dalam wadah
3. Gejala naik turunnya zat cair pada pipa kecil karena pengaruh adhesi dan kohesi disebut
 - a. Viskositas
 - b. Pasang surut
 - c. Kapilaritas
 - d. tegangan permukaan
 - e. anomali air
4. Meniskus cembung dalam pipa kapiler terjadi karena....
 - a. Tekanan udara luar lebih besar dari pada tekanan dalam air
 - b. Tegangan permukaan air mengecil
 - c. Kohesi antara molekul air lebih besar daripada adhesi antara air dan pipa
 - d. Adhesi antara air dengan pipa lebih besar daripada kohesi antarmolekul air
5. Ketika beberapa pipa kapiler berdiameter berbeda diisi sebuah air yang volumenya sama maka air yang semakin tinggi kenaikan air dalam pipa kapiler.
 - a. Besar diameter
 - b. Kecil diameter
 - c. Tinggi pipa kapiler
 - d. Rendah pipa kapiler
 - e. Sama ketinggiannya
6. Sebuah kawat yang memiliki panjang 2cm diletakkan diatas air. Gaya yang diperlukan agar kawat dapat terapung diatas permukaan air adalah 2×10^{-2} N. berapakah tegangan permukaan air tersebut?

| | |
|------------|------------|
| a. 2,5 N/m | d. 1 N/m |
| b. 2 N/m | e. 0,5 N/m |
| c. 1,5 N/m | |
7. Sebuah benda yang memiliki panjang l diletakkan di atas permukaan fluida dengan gaya sebesar F sehingga besar tegangan permukaan yang dihasilkan ialah . Bila benda yang diletakkan di atas permukaan diganti dengan benda yang memiliki panjang $4l$, maka besar tegangan permukaan menjadi

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| a. γ | d. $\frac{1}{6} \gamma$ |
| b. $\frac{1}{2} \gamma$ | e. $\frac{1}{8} \gamma$ |
| c. $\frac{1}{4} \gamma$ | |

Soal Essay

1. Berapakah besar kenaikan air di dalam pipa kapiler yang terbuat dari kaca yang berdiameter 0,4 mm apabila tegangan permukaannya $72,8 \times 10^{-3} \text{ N/m}$ dan sudut kontak antara air dan kaca 0° ? ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\cos 0^\circ = 1$)
2. Sebuah pipa kapiler berdiameter 0,8 mm dimasukkan secara tegak lurus ke dalam sebuah bejana berisi zat cair yang massa jenisnya 1000 kg/m^3 . Sudut kontak zat cair dengan dinding pipa adalah 60° ($\cos 60^\circ = 0,5$). Jika tegangan permukaan zat cair itu $0,06 \text{ N/m}$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, berapakah kenaikan zat cair pada pipa?





LAMPIRAN L3. SOAL POST – TES PERTEMUAN 3

POST – TEST PERTEMUAN 3

Nama :

Kelas :

No. Absen:

1. Ketika 2 buah benda yang massanya sama, masing - masing dicelupkan kedalam air dan minyak. Kedua mencapai dasar dalam waktu yang berbeda, mengapa demikian ...
 - a. Kecepatan kedua benda berbeda.
 - b. Adanya viskositas fluida yang mempengaruhi laju benda.
 - c. Massa jenis kedua fluida yang berbeda.
 - d. Volume kedua fluida yang berbeda.
 - e. Berat benda yang berbeda.
2. Bila sebuah bola bergerak dalam suatu fluida yang diam maka akan bekerja gaya gesek terhadap bola tersebut yang arahnya berlawanan dengan arah gerak bola tersebut. Pernyataan ini merupakan pernyataan dari hukum....
 - a. Termodinamika
 - b. Pascal
 - c. Archimedes
 - d. Bernouilli
 - e. Stokes
3. Gaya yang mempengaruhi sebuah bola yang jatuh dalam fluida adalah:
 - (1) Gaya gesek (stokes)
 - (2) Gaya apung
 - (3) Gaya jatuh bebas
 Pernyataan yang benar adalah...
 - a. (1)
 - b. (2)
 - c. (3)
 - d. (1) dan (2)
 - e. (2) dan (3)
4. Jika suatu benda jatuh bebas dalam suatu fluida kental, kecepatannya akan bertambah karena pengaruh gravitasi bumi sehingga mencapai suatu kecepatan besar yang tetap. Kecepatan terbesar yang tetap itu disebut...
 - a. Kecepatan gravitasi
 - b. Kecepatan terminal
 - c. Kecepatan maksimum
 - d. Percepatan gravitasi
 - e. Percepatan gerak benda
5. Kecepatan terminal bola yang jatuh dalam suatu fluida bergantung pada:
 - (1) Koefisien viskositas
 - (2) Massa jenis bola
 - (3) Jari – jari bola
 - (4) Volume fluida
 Pernyataan yang benar adalah...
 - a. (1) dan (2)
 - b. (2) dan (3)
 - c. (1), (2) dan (3)
 - d. (3) dan (4)
 - e. (1), (3) dan (4)
6. Sebuah kelereng dengan jari-jari 0,4 cm jatuh ke dalam wadah berisi oli yang memiliki koefisien viskositas 0,2 kg/ms. Tentukan besar gaya gesekan yang dialami kelereng jika bergerak dengan kelajuan 4 m/s!
 - a. $19,2 \times 10^{-2}$ N
 - b. $19,5 \times 10^{-2}$ N
 - c. $20,2 \times 10^{-2}$ N
 - d. $20,5 \times 10^{-2}$ N
 - e. 21×10^{-2} N

7. Sebuah bola yang berjari – jari 5 cm jatuh dalam fluida yang memiliki viskositas 1×10^{-3} kg/ms. Bila gaya stokes yang bekerja pada bola sebesar 3×10^{-2} N, berapakah kelajuan bola tersebut?
- | | |
|----------|-----------|
| a. 5 m/s | d. 10 m/s |
| b. 7 m/s | e. 12 m/s |
| c. 9 m/s | |

Soal Essay

1. Sebuah kelereng memiliki yang jari – jarinya 0,5 cm dan massa jenis 1600 kg/m^3 dijatuhkan dalam sebuah tabung yang berisi oli yang mempunyai massa jenis 1000 kg/m^3 dan koefisien viskositas $0,3 \text{ kg/ms}$. Tentukan kecepatan terminal kelereng tersebut!
2. Sebuah bola baja berjari - jari 2 mm dijatuhkan dalam minyak ($\rho = 900 \text{ kg/m}^3$) yang mempunyai koefisien viskositas $1,2 \text{ kg/ms}$. Jika massa jenis baja = 1800 kg/m^3 , maka kecepatan terminal bola baja tersebut adalah



LAMPIRAN M1. KISI – KISI SOAL PRE – TEST PERTEMUAN 1

Kisi – Kisi Pre – Test Pertemuan 1

Satuan Pendidikan : SMA/MAN

Waktu : 30 menit

Mata Pelajaran : Fisika

Banyak Soal : 9 soal

Kelas/ Semester : X/Genap

Skor Maksimal : 100

Jenis Soal : Essay

| Materi | Indikator pembelajaran | No | Klasifikasi | Soal | Kunci | skor |
|--------|------------------------------|----|-------------|---|-----------|------|
| Fluida | Menjelaskan hukum archimedes | 1 | C1 | <p>Dari pernyataan berikut manakah yang merupakan bunyi hukum Archimedes?</p> <p>a. Tekanan pada zat cair akan diteruskan ke segala arah dengan besar yang sama.</p> <p>b. Tekanan pada sembarang titik yang terletak pada bidang mendatar di dalam wadah suatu jenis zat cair sejenis dalam keadaan seimbang adalah sama.</p> <p>c. Gaya apung yang bekerja pada suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam suatu fluida sama dengan fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut.</p> <p>d. jumlah tekanan, energi kinetik per satuan volume, dan energi potensial per satuan volume memiliki nilai</p> | Jawab : C | 5 |

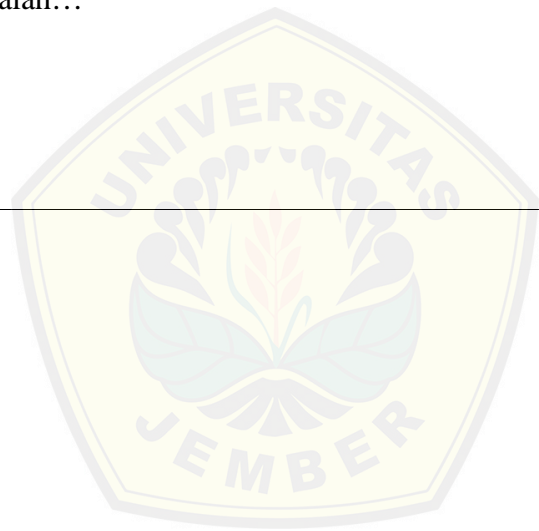
| | | | | | | |
|--|---|---|----|--|-----------|---|
| | | | | <p>yang sama di setiap titik sepanjang aliran fluida ideal.</p> <p>e. Bila pada sebuah pegas bekerja sebuah gaya, maka pegas tersebut akan bertambah panjang sebanding dengan besarnya gaya yang mempengaruhi pegas tersebut.</p> | | |
| | Menjelaskan hukum archimedes | 2 | C2 | <p>Gaya apung suatu benda dipengaruhi oleh....</p> <p>a. Tekanan hidrostatik b. Massa jenis fluida c. Ketinggian d. Diameter benda e. Luas penampang benda</p> | Jawab : B | 5 |
| | Menjelaskan tentang terapung, melayang, dan tenggelam | 3 | C1 | <p>Suatu benda dikatakan terapung bila...</p> <p>a. $\rho_b > \rho_f$ d. $v_b < v_f$ b. $\rho_b = \rho_f$ e. $v_b > v_f$ c. $\rho_b < \rho_f$</p> | Jawab : C | 5 |
| | Menjelaskan tentang terapung, melayang, dan tenggelam | 4 | C1 | <p>Benda dikatakan melayang bila...</p> <p>a. $\rho_b > \rho_f$ d. $v_b < v_f$ b. $\rho_b = \rho_f$ e. $v_b > v_f$ c. $\rho_b < \rho_f$</p> | Jawab : B | 5 |
| | Menjelaskan hukum archimedes | 5 | C2 | <p>Yang merupakan contoh penerapan hukum Archimedes adalah....<i>Kecuali</i></p> <p>a. Hidrometer d. Pompa hidrolik b. Kapal laut e. Jembatan Ponton c. Kapal selam</p> | Jawab : D | 5 |

| | | | | | | |
|--|---|---|----|--|---|------------------|
| | Menjelaskan tentang terapung, melayang, dan tenggelam | 6 | C3 | Sebuah balok yang memiliki volume $3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ dicelupkan seluruhnya dalam suatu fluida yang memiliki massa jenis 900 kg/m^3 . Berapa gaya apung benda tersebut... ($g = 10 \text{ m/s}^2$) a. 25 N d. 28 N b. 26 N e. 29 N c. 27 N | Jawab: C Diket : $V = 3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ $\rho = 900 \text{ kg/m}^3$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ Ditanya : $F_a \dots?$ Jawab : $F_A = \rho \cdot g \cdot V$ $F_A = 900 \text{ kg/m}^3 \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot 3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ $F_a = 27 \text{ N}$ | 7 4 1 7 |
| | Menjelaskan tentang terapung, melayang, dan tenggelam | 7 | C3 | Sepotong kayu terapung dengan $\frac{3}{5}$ bagian tercelup di dalam air. Jika massa jenis air 1000 kg/m^3 , massa jenis kayu adalah.... a. 400 kg/m^3 d. 700 kg/m^3 b. 500 kg/m^3 e. 800 kg/m^3 c. 600 kg/m^3 | Jawab : C Diketahui : $\rho_f = 1000 \text{ kg/m}^3$ $V_{bf} = 3/5$ $V_b = 1$ Ditanya : $\rho_b \dots?$ Jawab: $\rho_b = \frac{V_{bf}}{V_b} \times \rho_f$ $= \frac{3/5}{1} \times 1000 \text{ kg/m}^3$ $= 600 \text{ kg/m}^3$ | 7 4 1 7 |

Soal Essay

| Materi | Indikator pembelajaran | No | Klasifikasi | Soal | Kunci | skor |
|--------|------------------------------|----|-------------|---|---|--------|
| Fluida | Menjelaskan hukum archimedes | 1 | C3 | Sebuah balok dengan ukuran $0,2 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} \times 0,3 \text{ m}$ dicelupkan pada sebuah minyak (massa jenisnya = 800 kg/m^3). Berapa gaya apung yang bekerja pada balok? | Diket : $\rho_{minyak} = 800 \text{ kg/m}^3$ $V = 0,2 \times 0,1 \times 0,3 = 0,006 \text{ m}^3$ ditanya : $F \dots?$ Jawab : $F = \rho g V$ | 4 2 |

| | | | | | | |
|---|---|----|---|---|---|----|
| | | | | | $= 800 \text{ kg/m}^3 \cdot 10 \text{ m/s} \cdot 0,006 \text{ m}^3$ $= 48 \text{ N}$ | 12 |
| Menjelaskan tentang terapung, melayang, dan tenggelam | 2 | C3 | Sebuah benda ($\rho_b = 1200 \text{ kg/m}^3$) terapung dalam zat cair. Bila bagian benda yang tidak tercelup dalam zat cair adalah 1/5 bagiannya, maka besar massa jenis zat cair adalah... | <p>Diketahui = $\rho_b = 1200 \text{ kg/m}^3$</p> $V_{bf} = 1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$ $V_b - 1$ <p>Ditanya = $\rho_f \dots ?$</p> <p>Jawab: $\rho_b = \frac{V_{bf}}{V_b} \times \rho_f$</p> $1200 \text{ kg/m}^3 = \frac{4/5}{1} \times \rho_f$ $\rho_f = \frac{1200 \text{ kg/m}^3 \times 5}{4} = 1500 \text{ kg/m}^3$ | 4 | |
| | | | | | 2 | 13 |



LAMPIRAN M2. KISI – KISI SOAL PRE – TEST PERTEMUAN 2

Kisi – Kisi Pre – Test Pertemuan 2

Satuan Pendidikan : SMA/MAN Waktu : 30 menit
Mata Pelajaran : Fisika Banyak Soal : 9 soal
Kelas/ Semester : X/Genap Skor Maksimal : 100
Jenis Soal : Essay

| Materi | Indikator pembelajaran | No | Klasifikasi | Soal | Kunci | skor |
|--------|--------------------------------|----|-------------|--|-----------|------|
| Fluida | Menjelaskan tegangan permukaan | 1 | C1 | <p>Tegangan permukaan adalah?</p> <p>a. Tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh beratnya sendiri.</p> <p>b. Tekanan yang diberikan oleh zat cair ke segala arah.</p> <p>c. kecenderungan permukaan zat cair untuk menegang, sehingga permukaan seperti ditutupi lapisan elastis.</p> <p>d. Kemampuan zat cair mengalir ke tempat tinggi ke tempat yang lebih rendah.</p> <p>a. Tekanan yang diberikan zat cair terhadap benda yang ada di dalamnya</p> | Jawab : C | 5 |
| | Menjelaskan tegangan permukaan | 2 | C2 | <p>Yang mempengaruhi tegangan permukaan adalah....</p> <p>a. Panjang benda</p> | Jawab : A | 5 |

| | | | | | | |
|------------------------------------|---|----|--|---|---|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> b. Massa jenis fluida c. Volume fluida d. Tekanan hidrostatik e. Ketinggian fluida dalam wadah | | |
| Menjelaskan peristiwa kapilaritas. | 3 | C2 | <p>Naiknya air dalam pipa kapiler karena...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Tekanan udara luar lebih besar dari pada tekanan dalam air b. Tegangan permukaan air mengecil c. Kohesi antara molekul air lebih besar daripada adhesi antara air dan pipa d. Adhesi antara air dengan pipa lebih besar daripada kohesi antarmolekul air a. Adanya gaya tekan ke atas | Jawab : D | 5 | |
| Menjelaskan peristiwa kapilaritas. | 4 | C1 | <p>Ketinggian dalam suatu pipa kapiler dipengaruhi oleh.....<i>kecuali</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Tegangan permukaan b. Massa jenis fluida c. Jari – jari pipa kapiler d. Sudut kontak antara kaca dan fluida e. Tekanan hidrostatik dalam pipa kapiler | Jawab : E | 5 | |
| Menjelaskan tegangan permukaan | 5 | C2 | <p>Yang merupakan contoh penerapan tegangan permukaan adalah....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Serangga yang dapat mengapung di atas permukaan air. | Jawab : A | 5 | |

LAMPIRAN M3. KISI – KISI SOAL PRE – TEST PERTEMUAN 3

Kisi – Kisi Pre – Test Pertemuan 3

Satuan Pendidikan : SMA/MAN

Waktu : 30 menit

Mata Pelajaran : Fisika

Banyak Soal : 9 soal

Kelas/ Semester : X/Genap

Skor Maksimal : 100

Jenis Soal : Essay

| Materi | Indikator pembelajaran | No | Klasifikasi | Soal | Kunci | skor |
|--------|---|----|-------------|--|-----------|------|
| Fluida | Menjelaskan viskositas | 1 | C1 | viskositas adalah... a. Tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh beratnya sendiri. b. Tekanan yang diberikan oleh zat cair ke segala arah. c. kecenderungan permukaan zat cair untuk menegang, sehingga permukaan seperti ditutupi lapisan elastis. d. ukuran kekentalan yang menyatakan besar kecilnya gesekan di dalam fluida. e. Tekanan yang diberikan zat cair terhadap benda yang ada di dalamnya. | Jawab : D | 5 |
| | Menentukan gaya yang bekerja pada viskositas fluida | 2 | C1 | Bila sebuah bola bergerak dalam suatu fluida yang diam maka akan bekerja gaya gesek terhadap bola tersebut yang arahnya berlawanan dengan arah gerak bola tersebut. Pernyataan ini merupakan pernyataan dari hukum.... a. Termodinamika | Jawab : E | 5 |

| | | | | | | |
|---|---|----|--|--|---|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> b. Pascal c. Archimedes d. Bernouilli e. Stokes | | |
| Menentukan gaya yang bekerja pada viskositas fluida | 3 | C2 | <p>Semakin besar gaya gesek dalam fluida yang diberikan pada bola maka ... bola tersebut.</p> <ul style="list-style-type: none"> a. semakin Besar kelajuan b. semakin Kecil kelajuan c. tidak terpengaruh terhadap bola d. bergantung massa jenis bola e. bergantung massa jenis fluida | Jawab : B | 5 | |
| Menentukan gaya yang bekerja pada viskositas fluida | 4 | C2 | <p>Kecepatan terminal bola yang jatuh dalam suatu fluida bergantung pada:</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Koefisien viskositas (2) Massa jenis bola (3) Jari – jari bola (4) Volume fluida <p>Pernyataan yang benar adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. (1) dan (2) b. (2) dan (3) c. (1), (2) dan (3) d. (3) dan (4) e. (1), (3) dan (4) | Jawab : C | 5 | |
| Menentukan gaya yang bekerja pada viskositas fluida | 5 | C2 | <p>Dua orang siswa sedang melakukan percobaan. Di hadapan mereka telah tersedia dua buah gelas beker berisi air dan oli. Ketika kedua kelereng dimasukkan secara bersamaan ternyata kelereng di air mencapai dasar terlebih dahulu. Pernyataan yang benar adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. $v_{air} > v_{oli}$ b. $v_{air} < v_{oli}$ c. $v_{air} = v_{oli}$ d. tidak dapat diambil kesimpulan e. $v_{air} > v_{oli}$ | Jawab : B | 5 | |

| | | | | | | |
|------------------------|---|----|--|--|--|--|
| | | | | | $v_T = \frac{2}{9} \frac{250 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}^2}{0,2 \text{ kg/ms}} (2700 \text{ kg/m}^3 - 800 \text{ kg/m}^3)$ $v_T = \frac{2}{9} \frac{250 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}^2}{0,2 \text{ kg/ms}} (1900 \text{ kg/m}^3)$ $v_T = \frac{9,5 \text{ kg/s}^2}{1,8 \text{ kg/ms}} = 5,28 \text{ m/s}$ | |
| Menjelaskan viskositas | 2 | C3 | Sebuah kelereng memiliki massa jenis 900 kg/m ³ yang jari – jarinya 1,5 cm dijatuhkan bebas dalam sebuah tabung yang berisi oli yang mempunyai massa jenis 800 kg/m ³ dan koefisien viskositas 0,2 kg/ms. Tentukan kecepatan terminal kelereng tersebut! | <p>Diket: kel: 900 kg/m³ r = 1,5 cm = 15 x 10⁻³ m oli = 800 kg/m³ = 0,2 kg/ms g = 10 m/s²</p> <p>Ditanya : v_T?</p> <p>Jawab : $v_T = \frac{2}{9} \frac{r^2 g}{\eta} (\rho_b - \rho_f)$</p> $v_T = \frac{2}{9} \frac{(15 \times 10^{-3} \text{ m})^2 \cdot 10 \text{ m/s}^2}{0,2 \text{ kg/ms}} (900 \text{ kg/m}^3 - 800 \text{ kg/m}^3)$ $v_T = \frac{2}{9} \frac{225 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}^2}{0,2 \text{ kg/ms}} (100 \text{ kg/m}^3)$ $v_T = \frac{4,5 \text{ kg/s}^2}{1,8 \text{ kg/ms}} = 2,5 \text{ m/s}$ | 4 2 13 | |

LAMPIRAN N1. KISI – KISI SOAL POST – TEST PERTEMUAN 1

Kisi – Kisi Post – Test Pertemuan 1

Satuan Pendidikan : SMA/MAN Waktu : 30 menit
Mata Pelajaran : Fisika Banyak Soal : 9 soal
Kelas/ Semester : X/Genap Skor Maksimal : 100
Jenis Soal : Essay

| Materi | Indikator pembelajaran | No | Klasifikasi | Soal | Kunci | skor |
|--------|------------------------------|----|-------------|--|-----------|------|
| Fluida | Menjelaskan hukum archimedes | 1 | C1 | Benda yang tercelup sebagian atau seluruhnya kedalam fluida mengalami gaya keatas sebesar berat fluida yang dipindahkan oleh benda yang tercelup tersebut, pernyataan ini merupakan bunyi dari hukum.... a. Hukum stoke b. Hukum Archimedes c. Hukum pokok Hidrostatik d. Hukum Bernoulli e. Hukum Pascal | Jawab : B | 5 |
| | Menjelaskan hukum archimedes | 2 | C2 | Benda yang dicelupkan dalam sebuah fluida seakan – akan terasa lebih ringan daripada di udara. Hal ini terjadi karena... a. Adanya gaya apung benda b. Massa benda yang berkurang | Jawab : A | 5 |

| | | | | | | |
|---|---|----|--|--|---|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> c. Terjadi perubahan volume benda di dalam air d. Volume air bertambah e. Ketinggian benda dalam air | | |
| Menjelaskan tentang terapung, melayang, dan tenggelam | 3 | C1 | <p>Bila massa jenis benda lebih besar dari pada massa jenis fluida maka benda tersebut.....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. terapung b. melayang c. tenggelam d. berkurang volumenya e. berkurang massanya | Jawab : C | 5 | |
| Menjelaskan tentang terapung, melayang, dan tenggelam | 4 | C1 | <p>Benda dikatakan melayang, jika bila.....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. $\rho_b > \rho_f$ b. $\rho_b = \rho_f$ c. $\rho_b < \rho_f$ d. $V_b < V_f$ e. $V_b > V_f$ | Jawab : B | 5 | |
| Menjelaskan hukum archimedes | 5 | C2 | <p>Sebuah kapal laut mampu mengapung di atas air karena.....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Massa jenis besi lebih kecil dari pada massa jenis air laut. b. Massa jenis besi lebih besar dari pada massa jenis air laut. c. Berat kapal lebih kecil dari pada berat air. d. Berat kapal lebih kecil dari pada berat air. e. Kapal memiliki rongga udara. | Jawab : E | 5 | |

| | | | | | | |
|---|---|----|---|--|--|----|
| | | | | gravitasi = 10 m/s^2 , maka gaya atas yang dialami benda adalah | <p>Jawab : $v_b = \frac{m}{\rho_b} = \frac{10 \text{ kg}}{5000 \text{ kg/m}^3} = 0,002 \text{ m}^3$</p> <p>Karena benda dicelupkan seluruhnya maka</p> <p>$V_b = V_{bf} = V_f$ sehingga besar gaya angkat</p> <p>$F_A = \rho_f \cdot V_f \cdot g$ $= 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 0,002 \text{ m}^3 \cdot 10 \text{ m/s}^2$ $= 20 \text{ N}$</p> | 12 |
| Menjelaskan tentang terapung, melayang, dan tenggelam | 2 | C3 | Sebuah benda mengapung diatas permukaan air yang berlapis minyak dengan $\frac{1}{4}$ volume benda berada di dalam minyak, $\frac{1}{2}$ volume benda berada di dalam air dan sisanya berada di atas permukaan. Jika massa jenis minyak 800 kg/m^3 dan massa jenis air 1000 kg/m^3 , tentukan massa jenis benda tersebut! | <p>Diket : $V_{bm} = \frac{1}{4} \cdot V_b = 1$</p> <p>$V_{ba} = \frac{1}{2} \quad m = 800 \text{ kg/m}^3$</p> <p>$\rho_a = 1000 \text{ kg/m}^3$</p> <p>Ditanya : $\rho_b \dots?$</p> <p>Jawab:</p> <p>$\rho_b = (\frac{1}{4} \times 800 \text{ kg/m}^3) + (\frac{1}{2} \times 1000 \text{ kg/m}^3)$ $= 200 \text{ kg/m}^3 + 500 \text{ kg/m}^3$ $= 700 \text{ kg/m}^3$</p> | 4 | |
| | | | | 2 | 13 | |

LAMPIRAN N2. KISI – KISI SOAL POST – TEST PERTEMUAN 2

Kisi – Kisi Post – Test Pertemuan 2

Satuan Pendidikan : SMA/MAN

Waktu : 30 menit

Mata Pelajaran : Fisika

Banyak Soal : 9 soal

Kelas/ Semester : X/Genap

Skor Maksimal : 100

Jenis Soal : Essay

| Materi | Indikator pembelajaran | No | Klasifikasi | Soal | Kunci | skor |
|--------|------------------------------------|----|-------------|--|-----------|------|
| Fluida | Menjelaskan tegangan permukaan | 1 | C1 | Serangga dapat berjalan diatas permukaan zat cair karena... a. Berat jenis serangga lebih kecil dari pada air b. Berat jenis serangga lebih besar dari ada air c. Berat jenis serangga sama besar dengan air d. Gaya apung Archimedes e. Tegangan permukaan air | Jawab : E | 5 |
| | Menjelaskan tegangan permukaan | 2 | C1 | Yang mempengaruhi tegangan permukaan adalah.... a. Panjang benda b. Massa jenis fluida c. Volume fluida d. Tekanan hidrostatik e. Ketinggian fluida dalam wadah | Jawab : A | 5 |
| | Menjelaskan peristiwa kapilaritas. | 3 | C2 | Gejala naik turunnya zat cair pada pipa kecil karena pengaruh adhesi dan kohesi disebut | Jawab : D | 5 |

| | | | | | | |
|------------------------------------|---|----|--|---|----------------------|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> a. Viskositas b. Pasang surut c. Kapilaritas d. tegangan permukaan e. anomali air | | |
| Menjelaskan peristiwa kapilaritas. | 4 | C1 | <p>Meniskus cembung dalam pipa kapiler terjadi karena....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Tekanan udara luar lebih besar dari pada tekanan dalam air b. Tegangan permukaan air mengecil c. Kohesi antara molekul air lebih besar daripada adhesi antara air dan pipa d. Adhesi antara air dengan pipa lebih besar daripada kohesi antarmolekul air e. Adanya gaya tekan ke atas | Jawab : C | 5 | |
| Menjelaskan peristiwa kapilaritas. | 5 | C2 | <p>Ketika beberapa pipa kapiler berdiameter berbeda diisi sebuah air yang volumenya sama maka semakin semakin tinggi kenaikan air dalam pipa kapiler.</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Besar diameter b. Kecil diameter c. Tinggi pipa kapiler d. Rendah pipa kapiler e. Sama ketinggiannya | Jawab : B | 5 | |
| Menjelaskan tegangan permukaan | 6 | C3 | <p>Sebuah kawat yang memiliki panjang 2cm diletakkan diatas air. Gaya yang diperlukan agar kawat dapat terapung diatas permukaan air adalah 2×10^{-2} N. berapakah tegangan permukaan air tersebut?</p> | <p>Jawab: D Diket : $l = 2.2 \text{ cm} = 0,04 \text{ m} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$ $F = 2 \times 10^{-2} \text{ N}$ Ditanya :?</p> | <p>7 4 1</p> | |

LAMPIRAN N3. KISI – KISI SOAL POST – TEST PERTEMUAN 3

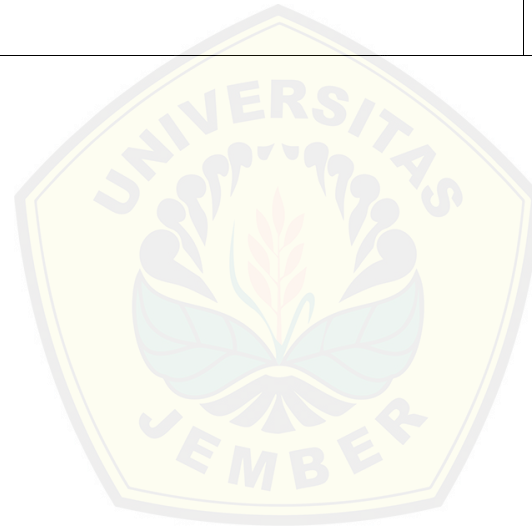
Kisi – Kisi Post – Test Pertemuan 3

Satuan Pendidikan : SMA/MAN Waktu : 30 menit
 Mata Pelajaran : Fisika Banyak Soal : 9 soal
 Kelas/ Semester : X/Genap Skor Maksimal : 100
 Jenis Soal : *Essay*

| Materi | Indikator pembelajaran | No | Klasifikasi | Soal | Kunci | skor |
|--------|---|----|-------------|--|-----------|------|
| Fluida | Menjelaskan viskositas | 1 | C2 | <p>Ketika 2 buah benda yang massanya sama, masing - masing dicelupkan kedalam air dan minyak. Kedua mencapai dasar dalam waktu yang berbeda, mengapa demikian ...</p> <p>a. Kecepatan kedua benda berbeda. b. Adanya viskositas fluida yang mempengaruhi laju benda. c. Massa jenis kedua fluida yang berbeda. d. Volume kedua fluida yang berbeda. e. Berat benda yang berbeda.</p> | Jawab : B | 5 |
| | Menentukan gaya yang bekerja pada viskositas fluida | 2 | C1 | <p>Bila sebuah bola bergerak dalam suatu fluida yang diam maka akan bekerja gaya gesek terhadap bola tersebut yang arahnya berlawanan dengan arah gerak bola tersebut. Pernyataan ini merupakan pernyataan dari hukum....</p> <p>a. Termodinamika</p> | Jawab : E | 5 |

| | | | | | | |
|---|---|----|---|--|---|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> b. Pascal c. Archimedes d. Bernouilli e. Stokes | | |
| Menentukan gaya yang bekerja pada viskositas fluida | 3 | C2 | <p>Gaya yang mempengaruhi sebuah bola yang jatuh dalam fluida adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Gaya gesek (stokes) (2) Gaya apung (3) Gaya jatuh bebas <p>Pernyataan yang benar adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. (1) d. (1) dan (2) b. (2) e. (2) dan (3) c. (3) | Jawab : D | 5 | |
| Menentukan gaya yang bekerja pada viskositas fluida | 4 | C2 | <p>Jika suatu benda jatuh bebas dalam suatu fluida kental, kecepatannya akan bertambah karena pengaruh gravitasi bumi sehingga mencapai suatu kecepatan besar yang tetap. Kecepatan terbesar yang tetap itu disebut...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Kecepatan gravitasi b. Kecepatan terminal c. Kecepatan maksimum d. Percepatan gravitasi e. Percepatan gerak benda | Jawab : B | 5 | |
| Menentukan gaya yang bekerja pada viskositas fluida | 5 | C2 | <p>Kecepatan terminal bola yang jatuh dalam sautu fluida bergantung pada:</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Koefisien viskositas (2) Massa jenis bola (3) Jari – jari bola (4) Volume fluida | Jawab : C | 5 | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|----|
| | | | | <p>Jawab : $v_T = \frac{2}{9} \frac{\rho_b - \rho_f}{\eta} (r^2)$</p> <p>$v_T = \frac{2}{9} \frac{(2 \times 10^{-3} \text{ m})^2 \cdot 10 \text{ m/s}^2}{1,2 \text{ kg/ms}} (1300 \text{ kg/m}^3 - 900 \text{ kg/m}^3)$</p> <p>$v_T = \frac{2}{9} \frac{4 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}^2}{1,2 \text{ kg/ms}} (900 \text{ kg/m}^3)$</p> <p>$v_T = \frac{72 \times 10^{-2} \text{ kg/s}^2}{10,8 \text{ kg/ms}} = 6,67 \times 10^{-2} \text{ m/s}$</p> | 13 |
|--|--|--|--|--|----|



LAMPIRAN O. LEMBAR VALIDASI

**LEMBAR VALIDASI
SILABUS**

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Kinika Statis
 Kelas : X/Genap
 Penulis : Prof. Dr. Sumarto, M.Pd.

Petunjuk!

1. Berpet/Tau dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang tersedia

2. Melainkan petun validasi adalah sebagai berikut

1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

| No | Aspek yang diamati | Skala Penilaian | | | | |
|----|--|-----------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Format | | | | | |
| | a. Tampilan dapat diidentifikasi dengan jelas | | | | | ✓ |
| | b. Perencanaan kompetensi dasar | | | | | ✓ |
| 2 | Bahasa | | | | | |
| | a. Penggunaan bahasa sesuai dengan (P.Y.) | | | | | ✓ |
| | b. Kesederhanaan struktur kalimat | | | | | ✓ |
| 3 | Isi | | | | | |
| | a. Menunjukkan keterkaitan antar Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi dasar (KD) dalam mata pelajaran | | | | | ✓ |
| | b. Penilaian materi ajar | | | | | ✓ |
| | c. Kegiatan pembelajaran dirancang dan dikembangkan berdasarkan KI, KD, potensi siswa | | | | | ✓ |
| | d. Menunjukkan indikator pencapaian kompetensi | | | | | ✓ |
| 4 | Waktu | | | | | |
| | a. Kesesuaian alokasi yang digunakan | | | | | ✓ |

| | | | |
|---|--|--|---|
| b. Penilaian alokasi waktu disesuaikan pada turunan kompetensi dasar | | | ✓ |
| c. Penilaian alokasi waktu didasarkan pada keterkaitan alokasi waktu per bab/ bab | | | ✓ |

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

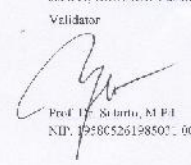
Silabus ini

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
 2. Dapat digunakan dengan revisi
 3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskannya langsung pada lembar silabus.

Saran:

*Validasi "ditold" di b. hat. des. lanjut
 - bisa mendesk*

Jember, 17.11.2013
 Validator

 Prof. Dr. Sumarto, M.Pd.
 NIP. 195805261985031 061

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN PERTAMA**

Mata Pelajaran: Fisika
Materi : Fluida Statis (Hukum Archimedes)
Kelas/Semester : X/ Genap
Penilai : Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.

Petunjuk!

- Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang tersedia.
- Makna poin validitas adalah sebagai berikut:
1 : berarti "tidak valid"
2 : berarti "kurang valid"
3 : berarti "cukup valid"
4 : berarti "valid"
5 : berarti "sangat valid"

| No | Aspek yang diamati | Skala Penilaian | | | | |
|----|---|-----------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Perumusan tujuan pembelajaran | | | | | |
| | a. Kejelasan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar | | | | ✓ | |
| | b. Kesesuaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran | | | | ✓ | |
| | c. Ketepatan penjabaran Kompetensi Dasar ke dalam indikator | | | | ✓ | |
| | d. Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran | | | | ✓ | |
| | e. Kesesuaian indikator dengan tingkat perkembangan siswa | | | | ✓ | |
| 2. | Bahasa | | | | | |
| | a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD | | | | ✓ | |
| | b. Bahasa yang digunakan komunikatif | | | | ✓ | |
| | c. Kesederhanaan struktur kalimat | | | | ✓ | |
| 3. | Isi | | | | | |
| | a. Sistematika penyusunan RPP | | | | ✓ | |
| | b. Kesesuaian urutan kegiatan pembelajaran Fisika yang menerapkan Model <i>Direct Instruction</i> . | | | | ✓ | |

| | | | | | | |
|----|---|--|--|--|---|--|
| | c. Kesesuaian urutan kegiatan siswa dan guru untuk setiap tahap pembelajaran | | | | ✓ | |
| | d. Kejelasan skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran: awal, inti, penutup) | | | | ✓ | |
| | e. Kelengkapan instrumen evaluasi (soal, kunci, pedoman penskoran) | | | | ✓ | |
| 4. | Waktu Kesesuaian alokasi yang digunakan | | | | | |

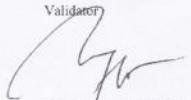
Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

- Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:
- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
 - Dapat digunakan dengan revisi
 - Dapat digunakan tanpa rcvisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Saran:
validasi lembar "Detail" di lihat lebih lanjut, dan masalah

Jember, 12.03.2015

Validator

Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.
NIP. 195805261985031 001

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA SISWA (LKS) PERTEMUAN 1**

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Fluida Statis (Hukum Archimedes)
Kelas/Semester : X/ Genap
Penilai : Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.

Petunjuk!

- Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang tersedia.
- Makna poin validitas adalah sebagai berikut:
 - berarti "tidak valid"
 - berarti "kurang valid"
 - berarti "cukup valid"
 - berarti "valid"
 - berarti "sangat valid"

| No. | Aspek yang diamati | Skala Penilaian | | | | |
|-----|---|-----------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Bahasa | | | | | |
| | a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD | | | | ✓ | |
| | b. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognisi siswa | | | ✓ | | |
| | c. Bahasa yang digunakan komunikatif | | | ✓ | | |
| | d. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti | | | ✓ | | |
| | e. Kejelasan petunjuk atau arahan | | | | ✓ | |
| 2. | Isi | | | | | |
| | a. LKS disajikan secara sistematis | | | | ✓ | |
| | b. Merupakan materi/tugas yang esensial | | | | ✓ | |
| | c. Masalah yang diangkat sesuai dengan tingkat kognisi siswa | | | | ✓ | |
| | d. Setiap kegiatan disajikan mempunyai tujuan yang jelas | | | | ✓ | |
| | e. Kegiatan yang disajikan dapat memunculkan rasa ingin tahu siswa | | | ✓ | | |
| | f. Penyajian LKS dilengkapi dengan gambar dan ilustrasi | | | | ✓ | |

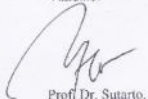
Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

- Lembar Kerja Siswa ini:
- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
 - Dapat digunakan dengan revisi
 - Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Lembar Kerja Siswa.

Saran:

*Dasar dan "Dital" akan di libah
selanjutnya, bisa menasabah*

Jember, 17.02.2015
Validator

Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.
NIP 195805261985031 001

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN KEDUA**

Mata Pelajaran: Fisika
Materi : Fluida Statis (Tegangan Permukaan)
Kelas/Semester : X/ Genap
Penilai : Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.

Petunjuk!

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang tersedia.
2. Makna poin validitas adalah sebagai berikut:
 - 1 : berarti "tidak valid"
 - 2 : berarti "kurang valid"
 - 3 : berarti "cukup valid"
 - 4 : berarti "valid"
 - 5 : berarti "sangat valid"

| No | Aspek yang diamati | Skala Penilaian | | | | |
|----|---|-----------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Perumusan tujuan pembelajaran | | | | | |
| | a. Kejelasan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar | | | | ✓ | |
| | b. Kesesuaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran | | | | ✓ | |
| | c. Ketepatan penjabaran Kompetensi Dasar ke dalam indikator | | | | ✓ | |
| | d. Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran | | | | ✓ | |
| 2. | Bahasa | | | | | |
| | a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD | | | ✓ | | |
| | b. Bahasa yang digunakan komunikatif | | | ✓ | | |
| 3. | Isi | | | | | |
| | a. Sistematika penyusunan RPP | | | ✓ | | |
| | b. Kesesuaian urutan kegiatan pembelajaran Fisika yang menerapkan Model <i>Direct Instruction</i> . | | | ✓ | | |

| | | | | | | |
|----|---|--|--|--|---|--|
| | c. Kesesuaian urutan kegiatan siswa dan guru untuk setiap tahap pembelajaran | | | | ✓ | |
| | d. Kejelasan skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran: awal, inti, penutup) | | | | ✓ | |
| | e. Kelengkapan instrumen evaluasi (soal, kunci, pedoman penskoran) | | | | ✓ | |
| 4. | Waktu Kesesuaian alokasi yang digunakan | | | | ✓ | |

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

- Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
 - ② Dapat digunakan dengan revisi
 3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Saran:

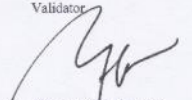
.....

.....

.....

.....

.....

Jember, 17.02.2015
Validator

Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.
NIP. 195805261985031 001

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA SISWA (LKS) PERTEMUAN 2**

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Fluida Statis (Tegangan Permukaan)
Kelas/Semester : XI Genap
Penilai : Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.

Petunjuk!

- Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang tersedia.
- Makna poin validitas adalah sebagai berikut:
 - 1 : berarti "tidak valid"
 - 2 : berarti "kurang valid"
 - 3 : berarti "cukup valid"
 - 4 : berarti "valid"
 - 5 : berarti "sangat valid"

| No. | Aspek yang diamati | Skala Penilaian | | | | |
|-----|---|-----------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Bahasa | | | | | |
| | f. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD | | | | ✓ | |
| | g. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognisi siswa | | | ✓ | | |
| | h. Bahasa yang digunakan komunikatif | | | ✓ | | |
| | i. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti | | | ✓ | | |
| | j. Kejelasan petunjuk atau arahan | | | | ✓ | |
| 2. | Isi | | | | | |
| | g. LKS disajikan secara sistematis | | | | ✓ | |
| | h. Merupakan materi/tugas yang esensial | | | | ✓ | |
| | i. Masalah yang diangkat sesuai dengan tingkat kognisi siswa | | | | ✓ | |
| | j. Setiap kegiatan disajikan mempunyai tujuan yang jelas | | | | ✓ | |
| | k. Kegiatan yang disajikan dapat memunculkan rasa ingin tahu siswa | | | ✓ | | |
| | l. Penyajian LKS dilengkapi dengan gambar dan ilustrasi | | | | ✓ | |

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

- Lembar Kerja Siswa ini:
- Belum dapat digunakap dan masih memerlukan konsultasi
 - Dapat digunakan dengan revisi
 - Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk memuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Lembar Kerja Siswa.

Saran:

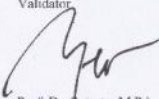
.....

.....

.....

.....

.....

Jember, 17-02-..... 2015
 Validator

 Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.
 NIP. 195803261985031 001

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN KETIGA

Mata Pelajaran: Fisika
Materi : Fluida Statis (Viskositas)
Kelas/Semester : X/ Genap
Penilai : Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.

Petunjuk!

- Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang tersedia.
- Makna poin validitas adalah sebagai berikut:
 - berarti "tidak valid"
 - berarti "kurang valid"
 - berarti "cukup valid"
 - berarti "valid"
 - berarti "sangat valid"

| No | Aspek yang diamati | Skala Penilaian | | | | |
|----|---|-----------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Perumusan tujuan pembelajaran | | | | | |
| | a. Kejelasan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar | | | | ✓ | |
| | b. Kesesuaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran | | | | ✓ | |
| | c. Ketepatan penjabaran Kompetensi Dasar ke dalam indikator | | | | ✓ | |
| | d. Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran | | | | ✓ | |
| | e. Kesesuaian indikator dengan tingkat perkembangan siswa | | | | ✓ | |
| 2. | Bahasa | | | | | |
| | a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD | | | ✓ | | |
| | b. Bahasa yang digunakan komunikatif | | | | ✓ | |
| | c. Kesederhanaan struktur kalimat | | | ✓ | | |
| 3. | Isi | | | | | |
| | a. Sistematika penyusunan RPP | | | | ✓ | |
| | b. Kesesuaian urutan kegiatan pembelajaran Fisika yang menerapkan Model <i>Direct Instruction</i> | | | | ✓ | |

| | | | | | | |
|----|---|--|--|--|---|--|
| | c. Kesesuaian urutan kegiatan siswa dan guru untuk setiap tahap pembelajaran | | | | ✓ | |
| | d. Kejelasan skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran: awal, inti, penutup) | | | | ✓ | |
| | e. Kelengkapan instrumen evaluasi (soal, kunci, pedoman penskoran) | | | | ✓ | |
| 4. | Waktu Kesesuaian alokasi yang digunakan | | | | ✓ | |

Kesimpulan penilaian secara umum: (tinggalkan salah satu yang sesuai)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- Dapat digunakan dengan revisi
- Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

Jember, 17.02.2015
Validator

Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.
NIP. 195805261985031 001

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA SISWA (LKS) PERTEMUAN 3

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Fluida Statis (Viskositas)
Kelas/Semester : X/ Genap
Penilai : Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.

Petunjuk!

3. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang tersedia.
4. Makna poin validitas adalah sebagai berikut:
 - 1 : berarti "tidak valid"
 - 2 : berarti "kurang valid"
 - 3 : berarti "cukup valid"
 - 4 : berarti "valid"
 - 5 : berarti "sangat valid"

| No. | Aspek yang diamati | Skala Penilaian | | | | |
|-----|---|-----------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Bahasa | | | | | |
| | k. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD | | | | | ✓ |
| | l. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognisi siswa | | | | | ✓ |
| | m. Bahasa yang digunakan komunikatif | | | | | ✓ |
| | n. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti | | | | | ✓ |
| | o. Kejelasan petunjuk atau arahan | | | | | ✓ |
| 2. | Isi | | | | | |
| | m. LKS disajikan secara sistematis | | | | | ✓ |
| | n. Merupakan materi/tugas yang esensial | | | | | ✓ |
| | o. Masalah yang diangkat sesuai dengan tingkat kognisi siswa | | | | | ✓ |
| | p. Setiap kegiatan disajikan mempunyai tujuan yang jelas | | | | | ✓ |
| | q. Kegiatan yang disajikan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu siswa | | | | | ✓ |
| | r. Penyajian LKS dilengkapi dengan gambar dan ilustrasi | | | | | ✓ |

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

- Lembar Kerja Siswa ini:
- 4. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
 - 5. Dapat digunakan dengan revisi
 - 6. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Lembar Kerja Siswa.

Saran:

.....

.....

.....

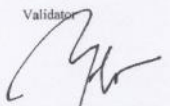
.....

.....

.....

Jember, 2015

Validator



Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.
NIP. 195805261985031 001

LAMPIRAN P. SURAT IZIN PENELITIAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-334988
Laman: www.fkip.unej.ac.id

29 JAN 2015

Nomor : 0632/UN25.1.5/LT/2015
Lampiran : Satu Berkas Proposal (Kalau Ada Lampirannya)
Hal : Permohonan Izin Penelitian/ Observasi (Tergantung Permasalahannya)

Yth. Kepala MAN 1 Jember
Jember

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Hendrawan Wahyu Putra
NIM : 100210102001
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Fisika


Bermaksud mengadakan penelitian tentang "Penerapan Model *Guided Discovery* disertai Strategi *Mind Mapping* terhadap Kemampuan Penguasaan Konsep Siswa dalam Pembelajaran Fisika di SMA". di Sekolah yang Saudara pimpin selama bulan Februari sampai dengan bulan Maret 2015.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Dekan
Bantuan Dekan I,
Sukatman, M.Pd.
NIP. 14640123 199512 1 001

LAMPIRAN Q. SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN



KEMENTERIAN AGAMA
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 JEMBER
 Jalan Imam Bonjol 50, Telp. 0331-485109, Faks. 0331-484651, PO Box 168 Jember
E-mail: manjember1@yahoo.co.id
Website: www.matesa.sch.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
 Nomor : Ma.15.73 / Tl.00 / 179 /2015

Yang bertanda tangan di bawah ini:


| | |
|------------|----------------------------|
| Nama | : Drs. M. ANWARI SY., M.A. |
| NIP. | : 195508081981031003 |
| Jabatan | : Kepala |
| Unit Kerja | : MAN 1 Jember |
| Instansi | : Kementerian Agama |

dengan ini menyatakan bahwa :

| | |
|-------------|-------------------------|
| Nama | : HENDRAWAN WAHYU PUTRA |
| NIM | : 100210102001 |
| Jurusan | : Pendidikan Fisika |
| Fakultas | : FKIP |
| Universitas | : Universitas Jember |

Benar – benar telah melaksanakan penelitian di Madrasah Aliyah Negeri 1 Jember, dari tanggal 24 Februari sampai 10 Maret 2015, tahun pelajaran 2014/2015 .
 Dengan Judul “ *Penerapan Model Pembelajaran guided discovery disertai strategi mind mapping terhadap kemampuan penguasaan konsep fisika siswa di SMA/MA* “
 Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

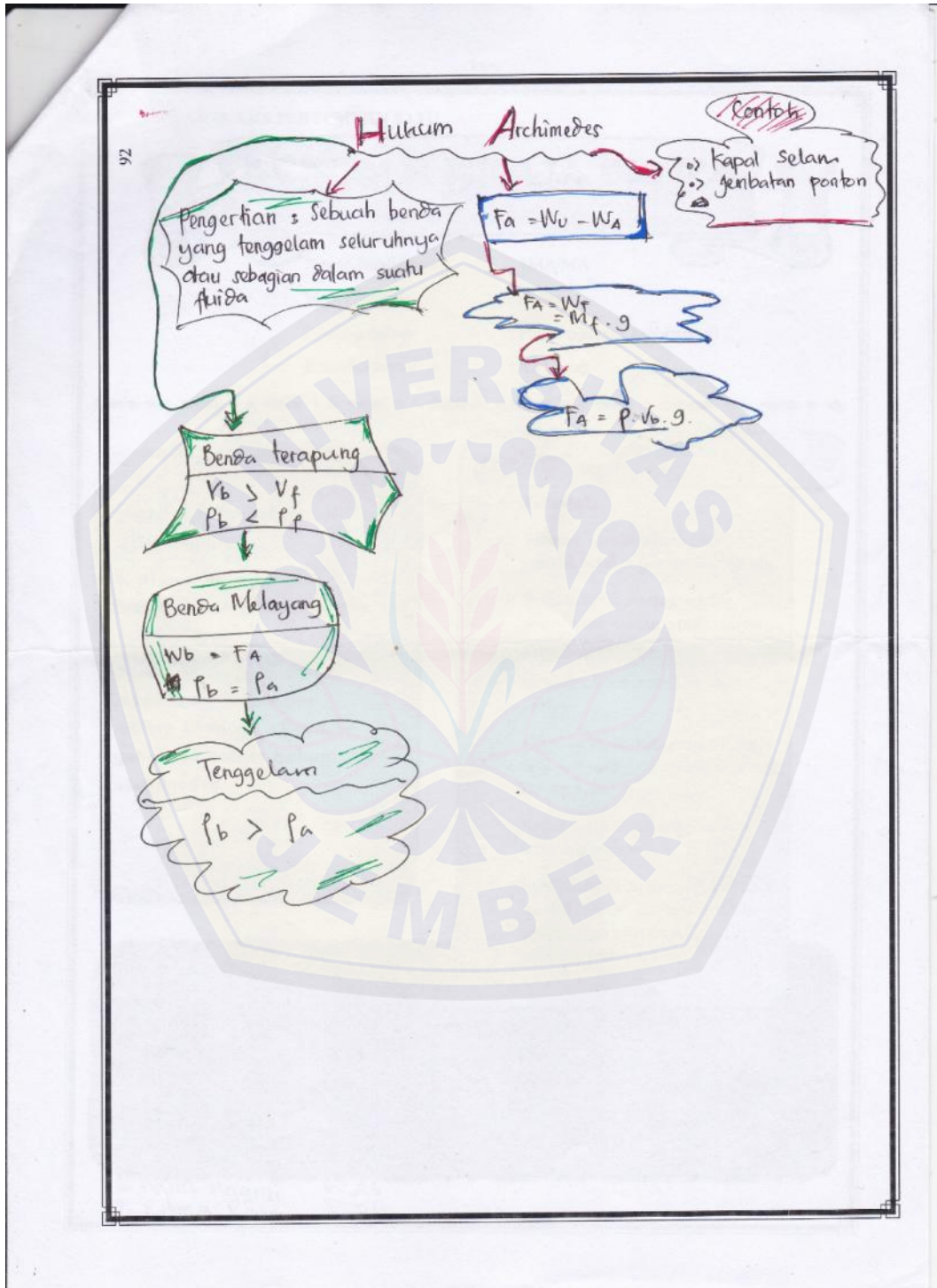
Jember, 18 Maret 2015

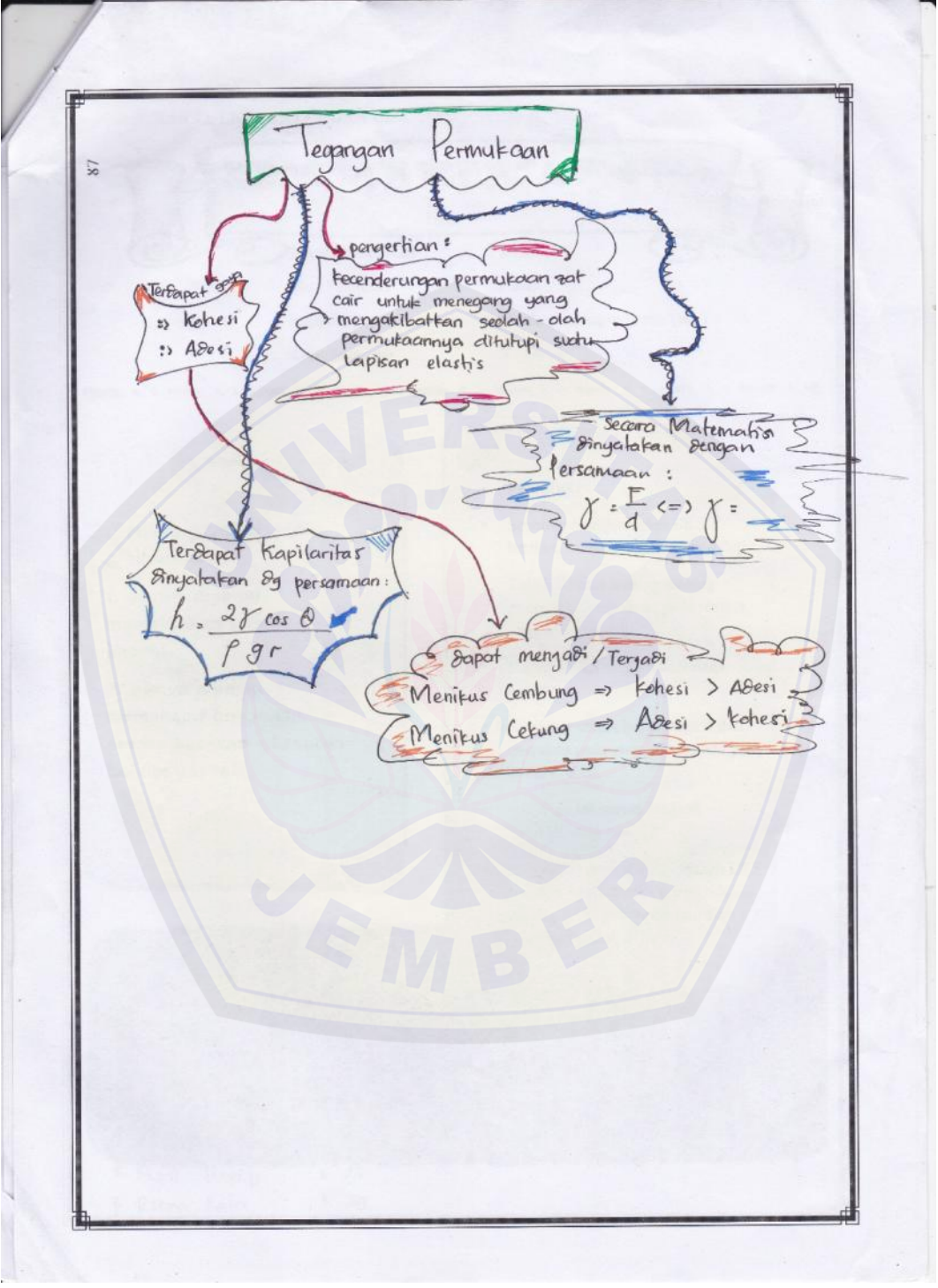


Kepala
 Drs. M. Anwari Sy, MA
 NIP. 19550808 198103 1 003

Formulir : F 7.5.1 POS 05 KTU09
Revisi : 00/1 November 2011

LAMPIRAN R. HASIL MIND MAPPING





LAMPIRAN S. HASIL PRE-TEST DAN POST-TEST SISWA

A. Pertemuan 1

PRE-TEST PERTEMUAN 1

Nama: Nika Hanih
Kelas: X IPA 1 No. Absen: 28

1. Dari pernyataan berikut manakah yang merupakan bentuk hukum Archimedes?
 a. Tekanan pada zat cair akan diem seran ke segala arah dengan besar yang sama...
 b. Tekanan pada sebarang titik dalam zat cair pada bidang malar di dalam wadah suatu jenis zat cair sejenis dalam keadaan setimbang adalah sama.
 c. Gaya apung yang bekerja pada suatu benda yang dicelupkan seluruhnya atau sebahagian, ke dalam suatu fluida sama dengan berat yang dipindahkan oleh benda tersebut.
 d. Jumlah akanan, energi kinetik per satuan volume, dan energi potensial per satuan volume memiliki nilai yang sama di setiap titik sepanjang aliran fluida ideal.

2. Gaya apung pada benda dipengaruhi oleh...
 a. Tekanan atmosferatis
 b. Massa jenis fluida
 c. Ketinggian
 d. Diameter benda
 e. Laju penerusan benda

3. Suatu benda diletakkan terapan pada...
 a. $\rho_b > \rho_f$ b. $\rho_b < \rho_f$
 c. $\rho_b = \rho_f$ d. $\rho_b > \rho_f$
 e. $\rho_b < \rho_f$

4. Benda diletakkan melayang di...
 a. $\rho_b > \rho_f$ b. $\rho_b < \rho_f$
 c. $\rho_b = \rho_f$ d. $\rho_b > \rho_f$
 e. $\rho_b < \rho_f$

5. Yang merupakan bentuk persamaan hukum Archimedes adalah...
 a. Hidrometer b. Pompa Hidrolik
 c. Kapal Laut d. Jembatan Ponton
 e. Kapal selam

6. Berat
 $\rho_b = 200 \text{ kg/m}^3$
 Benda yg tercelup $\frac{1}{2}$ bagian
 Dit: $\rho_f = ?$

7. Sebuah balok yang memiliki volume $3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ditenggelamkan seluruhnya dalam suatu fluida yang memiliki massa jenis 900 kg/m^3 . Berapa gaya apung benda tersebut? (g = 10 m/s^2)
 a. 25 N b. 28 N
 c. 29 N d. 27 N

8. Sepotong kayu terapung dengan $\frac{1}{4}$ bagian tercelup di dalam air. Jika massa jenis air 1000 kg/m^3 , maka jenis kayu adalah...
 a. 400 kg/m^3 b. 700 kg/m^3
 c. 800 kg/m^3 d. 600 kg/m^3

Solusi Essay
 1. Sebuah balok dengan ukuran $0,2 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} \times 0,3 \text{ m}$ ditenggelamkan pada sebuah muatan timbangan jenisnya $= 800 \text{ kg/m}^3$. Berapa gaya apung yang bekerja pada balok?
 2. Sebuah benda ($\rho = 1200 \text{ kg/m}^3$) terapung dalam zat cair. Titik bagian benda yang tidak tercelup dalam zat cair adalah $\frac{1}{5}$ bagiananya. maka besar massa jenis zat cair adalah...
 Jawab:
 1. Dik: $V = 0,2 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} = 0,006 \text{ m}^3$
 $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$
 $F_a = ?$
 Jawab:
 $F_a = \rho \cdot V \cdot g$
 $= 800 \cdot 0,006 \cdot 10$
 $= 48 \text{ N}$

PRE-TEST PERTEMUAN 1

Nama: Herlyan Alif
Kelas: X IPA 1 No. Absen: 06

1. Dari pernyataan berikut manakah yang merupakan bentuk hukum Archimedes?
 a. Tekanan pada zat cair akan diem seran ke segala arah dengan besar yang sama...
 b. Tekanan pada sebarang titik dalam zat cair pada bidang malar di dalam wadah suatu jenis zat cair sejenis dalam keadaan setimbang adalah sama.
 c. Gaya apung yang bekerja pada suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam suatu fluida sama dengan berat yang dipindahkan oleh benda tersebut.
 d. Jumlah akanan, energi kinetik per satuan volume, dan energi potensial per satuan volume memiliki nilai yang sama di setiap titik sepanjang aliran fluida ideal.

2. Bila pada sebuah pegas bekerja sebuah gaya, maka pegas tersebut akan berwujud sangat elastis dengan konstanta gaya yang terapan pada pegas tersebut.
 3. Gaya apung suatu benda dipengaruhi oleh...
 a. Tekanan atmosferatis
 b. Massa jenis fluida
 c. Ketinggian
 d. Diameter benda
 e. Laju penerusan benda

4. Suatu benda diletakkan terapan pada...
 a. $\rho_b > \rho_f$ b. $\rho_b < \rho_f$
 c. $\rho_b = \rho_f$ d. $\rho_b > \rho_f$
 e. $\rho_b < \rho_f$

5. Benda diletakkan melayang di...
 a. $\rho_b > \rho_f$ b. $\rho_b < \rho_f$
 c. $\rho_b = \rho_f$ d. $\rho_b > \rho_f$
 e. $\rho_b < \rho_f$

6. Yang merupakan bentuk persamaan hukum Archimedes adalah...
 a. Hidrometer b. Pompa Hidrolik
 c. Kapal Laut d. Jembatan Ponton
 e. Kapal selam

7. Sebuah balok yang memiliki volume $3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ditenggelamkan seluruhnya dalam suatu fluida yang memiliki massa jenis 900 kg/m^3 . Berapa gaya apung benda tersebut? (g = 10 m/s^2)
 a. 25 N b. 28 N
 c. 29 N d. 27 N

8. Sepotong kayu terapung dengan $\frac{1}{4}$ bagian tercelup di dalam air. Jika massa jenis air 1000 kg/m^3 , maka jenis kayu adalah...
 a. 400 kg/m^3 b. 700 kg/m^3
 c. 800 kg/m^3 d. 600 kg/m^3

Solusi Essay
 1. Sebuah balok dengan ukuran $0,2 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} \times 0,3 \text{ m}$ ditenggelamkan pada sebuah muatan timbangan jenisnya $= 800 \text{ kg/m}^3$. Berapa gaya apung yang bekerja pada balok?
 2. Sebuah benda ($\rho = 1200 \text{ kg/m}^3$) terapung dalam zat cair. Titik bagian benda yang tidak tercelup dalam zat cair adalah $\frac{1}{5}$ bagiananya. maka besar massa jenis zat cair adalah...
 Jawab:
 a. Hidrometer b. Pompa Hidrolik
 c. Kapal Laut d. Jembatan Ponton
 e. Kapal selam

POST-TEST PERTEMUAN 1 100

Nama : Devi Yulika
Kelas : X MIA 1 No. Absen: 13

- Benda yang tercelup sebagian atau seluruhnya kedalam fluida mengalami gaya keatas sebesar berat fluida yang dipindahkan oleh benda yang tercelup tersebut, pernyataan ini merupakan bunyi dari hukum....
 a. Hukum stoke
 b. Hukum Archimedes
 c. Hukum pokok Hidrostatik
 d. Hukum Bernoulli
 e. Hukum Pascal
- Benda yang dicelupkan dalam sebuah fluida seakan - akan terasa lebih ringan daripada di udara. Hal ini terjadi karena...
 a. Adanya gaya apung benda
 b. Massa benda yang berkurang
 c. Terjadi perubahan volume benda di dalam air
 d. Volume air bertambah
 e. Ketinggian benda dalam air
- Bila massa jenis benda lebih besar dari pada massa jenis fluida maka benda tersebut....
 a. terapung d. berkurang volumenya
 b. melayang e. berkurang massanya
 c. tenggelam
- Benda dikatakan melayang bila....
 a. $\rho_b > \rho_f$ d. $V_b < V_f$
 b. $\rho_b = \rho_f$ e. $V_b > V_f$
 c. $\rho_b < \rho_f$
- Sebuah kapal laut mampu mengapung di atas air karena.....
 a. Massa jenis besi lebih kecil dari pada massa jenis air laut.
 b. Massa jenis besi lebih besar dari pada massa jenis air laut.
 c. Berat kapal lebih kecil dari pada berat air.
 d. Berat kapal lebih kecil dari pada berat air.
 e. Kapal memiliki rongga udara.
- Sebuah benda dicelupkan dalam fluida yang memiliki massa jenis 800 kg/m^3 dan mengalami gaya apung sebesar 40 N , berapa volume benda tersebut.... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
 a. $3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ d. $3,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$
 b. $5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ e. $5,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$
 c. $4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

Handwritten notes:
 $\rho_b = \rho_f$
 $F = P \cdot V \cdot g$
 $40 = 800 \cdot V \cdot 10$
 $V = \frac{40}{8000} = 5 \times 10^{-3}$

POST-TEST PERTEMUAN 1 39

Nama : Aiyah Putri bertan
Kelas : X MIA 1 No. Absen: 10

- Benda yang tercelup sebagian atau seluruhnya kedalam fluida mengalami gaya keatas sebesar berat fluida yang dipindahkan oleh benda yang tercelup tersebut, pernyataan ini merupakan bunyi dari hukum....
 a. Hukum stoke
 b. Hukum Archimedes
 c. Hukum pokok Hidrostatik
 d. Hukum Bernoulli
 e. Hukum Pascal
- Benda yang dicelupkan dalam sebuah fluida seakan - akan terasa lebih ringan daripada di udara. Hal ini terjadi karena...
 a. Adanya gaya apung benda
 b. Massa benda yang berkurang
 c. Terjadi perubahan volume benda di dalam air
 d. Volume air bertambah
 e. Ketinggian benda dalam air
- Bila massa jenis benda lebih besar dari pada massa jenis fluida maka benda tersebut....
 a. terapung d. berkurang volumenya
 b. melayang e. berkurang massanya
 c. tenggelam
- Benda dikatakan melayang bila....
 a. $\rho_b > \rho_f$ d. $V_b < V_f$
 b. $\rho_b = \rho_f$ e. $V_b > V_f$
 c. $\rho_b < \rho_f$
- Sebuah kapal laut mampu mengapung di atas air karena.....
 a. Massa jenis besi lebih kecil dari pada massa jenis air laut.
 b. Massa jenis besi lebih besar dari pada massa jenis air laut.
 c. Berat kapal lebih kecil dari pada berat air.
 d. Berat kapal lebih kecil dari pada berat air.
 e. Kapal memiliki rongga udara.
- Sebuah benda dicelupkan dalam fluida yang memiliki massa jenis 800 kg/m^3 dan mengalami gaya apung sebesar 40 N , berapa volume benda tersebut.... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
 a. $3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ d. $3,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$
 b. $5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ e. $5,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$
 c. $4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

Handwritten notes:
 $\rho_b = \rho_f$
 $F = P \cdot V \cdot g$
 $40 = 800 \cdot V \cdot 10$
 $V = \frac{40}{8000} = 5 \times 10^{-3}$

B. Pertemuan 2

PRE-TEST PERTEMUAN 2

65 Nama : Eka R. d.
Kelas : X MIA No. Absen : 16

- Tegangan permukaan adalah?
 - Tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh beratnya sendiri.
 - Tekanan yang diberikan oleh zat cair ke segala arah.
 - Tasamulannya permukaan zat cair untuk mengantar sehingga permukaan seperti di muka permukaan datar.
 - Konvensional zat cair mengalir ke tempat tinggi ke tempat yang lebih rendah.
 - Tekanan yang diberikan zat cair terhadap benda yang ada di dalamnya.
- Yang mempengaruhi tegangan permukaan adalah...
 - Panjang benda
 - Massa jenis fluida
 - Volume fluida
 - Tekanan hidrostatik
 - Ketinggian fluida dalam wadah
- Nalarnya dalam pipa kapiler karena...
 - Tekanan udara luar lebih besar dari pada tekanan dalam air
 - Tegangan permukaan air mengkil
 - Kohesi antara molekul air lebih besar daripada adhesi antara air dan pipa
 - Adhesi antara air dengan pipa lebih besar dari pada kohesi antar molekul air
 - Adanya gaya tarik ke atas
- Ketinggian dalam suatu pipa kapiler dipengaruhi oleh...
 - Tegangan permukaan
 - Massa jenis fluida
 - Jari-jari pipa kapiler
 - Sudut kontak antara kaca dan fluida
 - Tekanan hidrostatik dalam pipa kapiler
- Yang merupakan contoh penerapan tegangan permukaan adalah...
 - Semangga yang dapat menggapung di atas permukaan air.
 - Kapal laut yang dapat menggapung di atas air laut.
 - Kuping yang terasa sakit saat didasar kolam.
 - Kawat dalam yang mampu menahan di air laut.
- Panjang kawat (d) = 10 cm dan gaya tegangan permukaan yang diperlukan agar kawat berada dalam kesetimbangan adalah 4×10^{-3} N. Tentukan tegangan permukaan fluida yang berada dalam kawat!
 - 2×10^{-2} N/m
 - 4×10^{-2} N/m
 - 8×10^{-2} N/m
 - 2×10^{-1} N/m
 - 5×10^{-2} N/m
- Sebuah benda yang memiliki panjang permukaan di atas permukaan fluida dengan gaya sebesar F sehingga besar tegangan permukaan yang dihasilkan adalah γ . Bila benda yang diletakkan di atas permukaan diganti dengan benda yang memiliki panjang permukaan 2d, maka besar tegangan permukaan menjadi...
 - $\frac{\gamma}{2}$
 - 2γ
 - $\frac{\gamma}{4}$
 - 4γ
 - $\frac{\gamma}{8}$

Soal Essay

- Sebuah pipa kapiler yang berdiameter 0,2 mm dicelupkan dalam air dan menghasilkan tegangan permukaan sebesar $72,8 \times 10^{-3}$ N/m. Jika sudut kontak yang terjadi antara air dan kaca adalah 0° (cos $0^\circ = 1$). Tentukan kenaikan air dalam pipa kapiler! ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)
- Sebuah pipa kaca yang berdiameter 0,5 mm dimasukkan ke dalam sebuah wadah yang berisi raksa. Jika sudut kontak raksa dengan dinding pipa adalah 120° (cos $120^\circ = -0,5$) dan tegangan permukaan = 30×10^{-3} N/m, tentukan penurunan permukaan raksa dalam pipa kaca tersebut... (massa jenis raksa = $13,6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

PRE-TEST PERTEMUAN 2

27 Nama : H. M. d.
Kelas : X MIA No. Absen : 16

- Tegangan permukaan adalah?
 - Tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh beratnya sendiri.
 - Tekanan yang diberikan oleh zat cair ke segala arah.
 - Keselendengannya permukaan zat cair untuk mengantar sehingga permukaan seperti ditutupi lapisan elastis.
 - Konvensional zat cair mengalir ke tempat tinggi ke tempat yang lebih rendah.
 - Tekanan yang diberikan zat cair terhadap benda yang ada di dalamnya.
- Yang mempengaruhi tegangan permukaan adalah...
 - Panjang benda
 - Massa jenis fluida
 - Volume fluida
 - Tekanan hidrostatik
 - Ketinggian fluida dalam wadah
- Nalarnya dalam pipa kapiler karena...
 - Tekanan udara luar lebih besar dari pada tekanan dalam air
 - Tegangan permukaan air mengkil
 - Kohesi antara molekul air lebih besar daripada adhesi antara air dan pipa
 - Adhesi antara air dengan pipa lebih besar daripada kohesi antar molekul air
 - Adanya gaya tarik ke atas
- Ketinggian dalam suatu pipa kapiler dipengaruhi oleh...
 - Tegangan permukaan
 - Massa jenis fluida
 - Jari-jari pipa kapiler
 - Sudut kontak antara kaca dan fluida
 - Tekanan hidrostatik dalam pipa kapiler
- Yang merupakan contoh penerapan tegangan permukaan adalah...
 - Semangga yang dapat menggapung di atas permukaan air.
 - Kapal laut yang dapat menggapung di atas air laut.
 - Kuping yang terasa sakit saat didasar kolam.
 - Kawat dalam yang mampu menahan di air laut.
- Panjang kawat (d) = 10 cm dan gaya tegangan permukaan yang diperlukan agar kawat berada dalam kesetimbangan adalah 4×10^{-3} N. Tentukan tegangan permukaan fluida yang berada dalam kawat!
 - 2×10^{-2} N/m
 - 4×10^{-2} N/m
 - 8×10^{-2} N/m
 - 2×10^{-1} N/m
 - 5×10^{-2} N/m
- Sebuah benda yang memiliki panjang permukaan di atas permukaan fluida dengan gaya sebesar F sehingga besar tegangan permukaan yang dihasilkan adalah γ . Bila benda yang diletakkan di atas permukaan diganti dengan benda yang memiliki panjang permukaan 2d, maka besar tegangan permukaan menjadi...
 - $\frac{\gamma}{2}$
 - 2γ
 - $\frac{\gamma}{4}$
 - 4γ
 - $\frac{\gamma}{8}$

Soal Essay

- Sebuah pipa kapiler yang berdiameter 0,1 mm dicelupkan dalam air dan menghasilkan tegangan permukaan sebesar $72,8 \times 10^{-3}$ N/m. Jika sudut kontak yang terjadi antara air dan kaca adalah 0° (cos $0^\circ = 1$). Tentukan kenaikan air dalam pipa kapiler! ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)
- Sebuah pipa kaca yang berdiameter 0,5 mm dimasukkan ke dalam sebuah wadah yang berisi raksa. Jika sudut kontak raksa dengan dinding pipa adalah 120° (cos $120^\circ = -0,5$) dan tegangan permukaan = 30×10^{-3} N/m, tentukan penurunan permukaan raksa dalam pipa kaca tersebut... (massa jenis raksa = $13,6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

POST-TEST PERTEMUAN 2

100

Nama : Erlina R. N.
Kelas : X MIA 1 No. Absen: 16

- Serangga dapat berjalan diatas permukaan zat cair karena...
 - Berat jenis serangga lebih kecil dari pada air
 - Berat jenis serangga lebih besar dari ada air
 - Berat jenis serangga sama besar dengan air
 - Gaya apung Archimedes
- Yang mempengaruhi tegangan permukaan adalah...
 - Panjang benda
 - Massa jenis fluida
 - Volume fluida
 - Tekanan hidrostatis
 - Ketinggian fluida dalam wadah
- Gejala naik turunnya zat cair pada pipa kecil karena pengaruh adhesi dan kohesi disebut
 - Viskositas
 - Pasang surut
 - Kapilaritas
 - tegangan permukaan
 - anomali air
- Meniskus cembung dalam pipa kapiler terjadi karena...
 - Tekanan udara luar lebih besar dari pada tekanan dalam air
 - Tegangan permukaan air mengecil
 - Kohesi antara molekul air lebih besar daripada adhesi antara air dari pipa
 - Adhisi antara air dengan pipa lebih besar daripada kohesi antarmolekul air
 - Adanya gaya tekan ke atas
- Ketika beberapa pipa kapiler berdiameter berbeda diisi sebuah air yang volumenya sama maka semakin semakin tinggi kenaikan air dalam pipa kapiler.
 - Besar diameter
 - Kecil diameter
 - Tinggi pipa kapiler
 - Rendah pipa kapiler
 - Sama ketinggiannya
- Sebuah kawat yang memiliki panjang 2cm diletakkan diatas air. Gaya yang diperlukan agar kawat dapat terapung diatas permukaan air adalah 2×10^{-2} N, berapakah tegangan permukaan air tersebut?
 - 2,5 N/m
 - 2 N/m
 - 1,5 N/m
 - 1 N/m
 - 0,5 N/m
- Sebuah benda yang memiliki panjang 1 diletakkan di atas permukaan fluida dengan gaya sebesar F sehingga besar tegangan permukaan yang dihasilkan ialah γ . Bila benda yang diletakkan di atas permukaan diganti dengan benda yang memiliki panjang 4l, maka besar tegangan permukaan menjadi
 - γ
 - $\frac{1}{4}\gamma$
 - $\frac{1}{2}\gamma$
 - $\frac{1}{8}\gamma$
 - $\frac{1}{16}\gamma$

Soal Esay

- Berapakah besar kenaikan air di dalam pipa kapiler yang terbuat dari kaca yang berdiameter 0,4 mm apabila tegangan permukaannya $72,8 \times 10^{-3}$ N/m dan sudut kontak antara air dan kaca 0° ? ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\cos 0^\circ = 1$)
- Sebuah pipa kapiler berdiameter 0,8 mm dimasukkan secara tegak lurus ke dalam sebuah bejana berisi zat cair yang massa jenisnya 1000 kg/m^3 . Sudut kontak zat cair dengan dinding pipa adalah 60° ($\cos 60^\circ = 0,5$). Jika tegangan permukaan zat cair itu $0,06 \text{ N/m}$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, berapakah kenaikan zat cair pada pipa?

Dik: Panjang benda = l
Gaya = F
Dit: tegangan permukaan air R-22

$$\gamma = \frac{F}{l} \rightarrow \gamma = \frac{1}{2(0,01)2} = \frac{1}{8}$$

Dik: $l = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$
 $F = 2 \times 10^{-2} \text{ N}$
Dit: $\gamma = \dots ?$
Jwb: $\gamma = \frac{F}{2l} = \frac{2 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-2}} = 0,5 \text{ N/m}$

1) Dik: $D = 0,9 \text{ mm} \Rightarrow 0,9 \times 10^{-3} \text{ m}$
 $\gamma = 72,8 \times 10^{-3} \text{ N/m}$
 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
 $g = 10$
 Dit: $h = \dots ?$

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

$$= \frac{72,8 \times 10^{-3} \cdot 1 \cdot 2}{1000 \cdot 0,9 \times 10^{-3} \cdot 10}$$

$$= \frac{145,6 \times 10^{-3}}{9}$$

$$h = 16,177 \times 10^{-3} \text{ m}$$

2. Dik: $D = 0,8 \text{ mm} \Rightarrow 0,8 \times 10^{-3} \text{ m}$
 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
 $\angle = 60^\circ$
 $\cos 60^\circ = 0,5$
 $\gamma = 0,06 \text{ N/m}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 Dit: $h = \dots ?$
 Jwb: $h = \frac{\gamma \cos \theta \cdot 2}{\rho \cdot g}$

$$= \frac{0,06 \cdot 0,5 \cdot 2}{1000 \cdot 0,8 \times 10^{-3} \cdot 10}$$

$$= \frac{0,06 \cdot 2}{9}$$

$$= \frac{0,12}{9} = 0,0133 \text{ m}$$

POST-TEST PERTEMUAN 2

22

Nama : Fiky Dwi Jaya
Kelas : X-MIA1 No. Absen: 02

- 1. Serangga dapat berjalan diatas permukaan zat cair karena...
2. Yang mempengaruhi tegangan permukaan adalah...
3. Gejala naik turunnya zat cair pada pipa kecil karena pengaruh adhesi dan kohesi disebut...
4. Meniskus cembung dalam pipa kapiler terjadi karena...
5. Ketika beberapa pipa kapiler berdiameter berbeda diisi sebuah air yang volumenya sama maka semakin...
6. Sebuah kawat yang memiliki panjang 2cm diletakkan diatas air. Gaya yang diperlukan agar kawat dapat terampung diatas permukaan air adalah 2 x 10^-2 N. berapakah tegangan permukaan air tersebut?
7. Sebuah benda yang memiliki panjang l diletakkan di atas permukaan fluida dengan gaya sebesar F sehingga besar tegangan permukaan yang dihasilkan ialah gamma. Bila benda yang diletakkan di atas permukaan diganti dengan benda yang memiliki panjang 4l, maka besar tegangan permukaan menjadi...
Soal Essay
1. Berapakah besar kenaikan air di dalam pipa kapiler yang terbuat dari kaca yang berdiameter 0,4 mm apabila tegangan permukaannya 72,8 x 10^-2 N/m dan sudut kontak antara air dan kaca theta = 0?
2. Sebuah pipa kapiler berdiameter 0,8 mm dimasukkan secara tegak lurus ke dalam sebuah bejana berisi zat cair yang massa jenisnya 1000 kg/m^3. Sudut kontak zat cair dengan dinding pipa adalah 60 derajat (cos 60 derajat = 0,5). Jika tegangan permukaan zat cair itu 0,06 N/m dan g = 10 m/s^2, berapakah kenaikan zat cair pada pipa?

C. Pertemuan 3

PRE-TEST PERTEMUAN 3

51

| | |
|---------------------------------------|----------------------|
| Nama : <u>Christy Devi Putri Maya</u> | No. Absen : <u>2</u> |
| Kelas : <u>X - MIA 1</u> | |

1. viskositas adalah ...

a. Tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh beratnya sendiri.

b. Tekanan yang diberikan oleh zat cair ke segala arah.

c. kecenderungan permukaan zat cair untuk menegang, sehingga permukaan seperti dilapisi lapisan elastis.

d. ukuran ketekaman yang menyatakan besar kecilnya gesekan di dalam fluida.

e. Tekanan yang diberikan zat cair terhadap benda yang ada di dalamnya.

2. Bila sebuah bola bergerak dalam suatu fluida yang diam maka akan bekerja gaya gesek terhadap bola tersebut yang arahnya berlawanan dengan arah gerak bola tersebut. Pernyataan ini merupakan pernyataan dari hukum ...

a. Termodinamika

b. Pascal

c. Archimedes

d. Bernoulli

e. Stokes

3. Semakin besar gaya gesek dalam fluida yang diberikan pada bola maka ... bola tersebut.

a. semakin Besar kelajuan

b. semakin Kecil kelajuan

c. tidak terpengaruh terhadap bola

d. bergantung massa jenis bola

e. bergantung massa jenis fluida

4. Kecepatan terminal bola yang jatuh dalam suatu fluida bergantung pada:

(1) Koefisien viskositas

(2) Massa jenis bola

(3) Jari-jari bola

(4) Volume fluida

Pernyataan yang benar adalah ...

a. (1) dan (2)

b. (2) dan (3)

c. (1), (2) dan (4)

d. (3) dan (4)

e. (1), (2) dan (3)

5. Dua orang siswa sedang melakukan percobaan. Di hadapan mereka telah tersedia dua buah gelas beker berisi air dan oli.

Ketika kedua kelenteng dimasukkan secara bersamaan ternyata kelenteng di air mencair dan di oli lebih dahulu. Pernyataan yang benar adalah ...

a. $\rho_{air} > \rho_{oli}$

b. $\rho_{air} < \rho_{oli}$

c. $\rho_{air} = \rho_{oli}$

d. tidak dapat diambil kesimpulan

e. $V_{air} > V_{oli}$

6. Sebuah kelenteng dengan jari-jari 1 cm jatuh ke dalam bak berisi oli yang memiliki koefisien viskositas 0,2 kg/ms. Tentukan besar gaya gesekan yang dialami kelenteng jika bergerak dengan kelajuan 5 m/s.

a. $5\pi \times 10^{-2}$ N

b. $6\pi \times 10^{-2}$ N

c. $7\pi \times 10^{-2}$ N

d. $8\pi \times 10^{-2}$ N

e. $9\pi \times 10^{-2}$ N

7. Sebuah bola baja dijatuhkan dalam suatu fluida yang memiliki koefisien viskositas 0,2 kg/ms. Berapa kelajuan bola yang terjatuh bila jari-jari bola 2×10^{-3} m dan gaya geseknya $12\pi \times 10^{-3}$ N?

a. 1 m/s

b. 2 m/s

c. 3 m/s

d. 4 m/s

e. 5 m/s

Soal Essay

1. Sebuah gotri yang berjari-jari 3×10^{-2} m terjatuh ke dalam oli yang memiliki massa jenis 800 kg/m^3 dan koefisien viskositasnya $0,2 \text{ kg/ms}$. Jika massa jenis gotri 2700 kg/m^3 , tentukan kecepatan terbesar yang dapat dicapai gotri dalam fluida!

2. Sebuah kelenteng memiliki massa jenis 900 kg/m^3 yang jari-jarinya $1,5 \text{ cm}$ diturunkan bebas dalam sebuah tabung yang berisi oli yang mempunyai massa jenis 800 kg/m^3 dan koefisien viskositas $0,2 \text{ kg/ms}$. Tentukan kecepatan terminal kelenteng tersebut!

PRE-TEST PERTEMUAN 3

27

| | |
|-------------------------|-----------------------|
| Nama : <u>RMI 11017</u> | No. Absen : <u>23</u> |
| Kelas : <u>X MIA 1</u> | |

1. viskositas adalah ...

a. Tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh beratnya sendiri.

b. Tekanan yang diberikan oleh zat cair ke segala arah.

c. kecenderungan permukaan zat cair untuk menegang, sehingga permukaan seperti dilapisi lapisan elastis.

d. ukuran ketekaman yang menyatakan besar kecilnya gesekan di dalam fluida.

e. Tekanan yang diberikan zat cair terhadap benda yang ada di dalamnya.

2. Bila sebuah bola bergerak dalam suatu fluida yang diam maka akan bekerja gaya gesek terhadap bola tersebut yang arahnya berlawanan dengan arah gerak bola tersebut. Pernyataan ini merupakan pernyataan dari hukum ...

a. Termodinamika

b. Pascal

c. Archimedes

d. Bernoulli

e. Stokes

3. Semakin besar gaya gesek dalam fluida yang diberikan pada bola maka ... bola tersebut.

a. semakin Besar kelajuan

b. semakin Kecil kelajuan

c. tidak terpengaruh terhadap bola

d. bergantung massa jenis bola

e. bergantung massa jenis fluida

4. Kecepatan terminal bola yang jatuh dalam suatu fluida bergantung pada:

(1) Koefisien viskositas

(2) Massa jenis bola

(3) Jari-jari bola

(4) Volume fluida

Pernyataan yang benar adalah ...

a. (1) dan (2)

b. (2) dan (3)

c. (1), (3) dan (4)

d. (3) dan (4)

e. (1), (2) dan (3)

5. Dua orang siswa sedang melakukan percobaan. Di hadapan mereka telah tersedia dua buah gelas beker berisi air dan oli.

Ketika kedua kelenteng dimasukkan secara bersamaan ternyata kelenteng di air mencair dan di oli lebih dahulu. Pernyataan yang benar adalah ...

a. $\rho_{air} > \rho_{oli}$

b. $\rho_{air} < \rho_{oli}$

c. $\rho_{air} = \rho_{oli}$

d. tidak dapat diambil kesimpulan

e. $V_{air} > V_{oli}$

6. Sebuah kelenteng dengan jari-jari 1 cm jatuh ke dalam bak berisi oli yang memiliki koefisien viskositas 0,2 kg/ms. Tentukan besar gaya gesekan yang dialami kelenteng jika bergerak dengan kelajuan 5 m/s.

a. $5\pi \times 10^{-2}$ N

b. $6\pi \times 10^{-2}$ N

c. $7\pi \times 10^{-2}$ N

d. $8\pi \times 10^{-2}$ N

e. $9\pi \times 10^{-2}$ N

7. Sebuah bola baja dijatuhkan dalam suatu fluida yang memiliki koefisien viskositas 0,2 kg/ms. Berapa kelajuan bola yang terjatuh bila jari-jari bola 2×10^{-3} m dan gaya geseknya $12\pi \times 10^{-3}$ N?

a. 1 m/s

b. 2 m/s

c. 3 m/s

d. 4 m/s

e. 5 m/s

Soal Essay

1. Sebuah gotri yang berjari-jari 3×10^{-2} m terjatuh ke dalam oli yang memiliki massa jenis 800 kg/m^3 dan koefisien viskositasnya $0,2 \text{ kg/ms}$. Jika massa jenis gotri 2700 kg/m^3 , tentukan kecepatan terbesar yang dapat dicapai gotri dalam fluida!

2. Sebuah kelenteng memiliki massa jenis 900 kg/m^3 yang jari-jarinya $1,5 \text{ cm}$ diturunkan bebas dalam sebuah tabung yang berisi oli yang mempunyai massa jenis 800 kg/m^3 dan koefisien viskositas $0,2 \text{ kg/ms}$. Tentukan kecepatan terminal kelenteng tersebut!

POST-TEST PERTEMUAN 3

100

Nama : GUTHRETTU ANINI FULIOAH
 Kelas : X MIA1 No. Absen: 22

- Ketika 2 buah benda yang massanya sama, masing-masing dicelupkan kedalam air dan minyak. Kedua mencapai dasar dalam waktu yang berbeda, mengapa demikian...
 - Kecepatan kedua benda berbeda.
 - Adanya viskositas fluida yang mempengaruhi laju benda.
 - Massa jenis kedua fluida yang berbeda.
 - Volume kedua fluida yang berbeda.
 - Berat benda yang berbeda.
- Bila sebuah bola bergerak dalam suatu fluida yang diam maka akan bekerja gaya gesek terhadap bola tersebut yang arahnya berlawanan dengan arah gerak bola tersebut. Pernyataan ini merupakan pernyataan dari hukum....
 - Termodinamika
 - Pascal
 - Archimedes
 - Bernoulli
 - Stokes
- Gaya yang mempengaruhi sebuah bola yang jatuh dalam fluida adalah:
 - Gaya gesek (stokes)
 - Gaya apung
 - Gaya jatuh bebas
 Pernyataan yang benar adalah...
 - (1)
 - (2)
 - (3)
 - (1) dan (2)
 - (2) dan (3)
- Jika suatu benda jatuh bebas dalam suatu fluida kental, kecepatannya akan bertambah karena pengaruh gravitasi bumi sehingga mencapai suatu kecepatan besar yang tetap. Kecepatan terbesar yang tetap itu disebut...
 - Kecepatan gravitasi
 - Kecepatan terminal
 - Kecepatan maksimum
 - Percepatan gravitasi
 - Percepatan gerak benda
- Kecepatan terminal bola yang jatuh dalam suatu fluida bergantung pada:
 - Koefisien viskositas
 - Massa jenis bola
 - Jari-jari bola
 - Volume fluida
 Pernyataan yang benar adalah...
 - (1) dan (2)
 - (2) dan (3)
 - (1), (2) dan (3)
 - (3) dan (4)
 - (1), (3) dan (4)
- Sebuah kelereng dengan jari-jari 0,4 cm jatuh ke dalam wadah berisi oli yang memiliki koefisien viskositas 0,2 kg/ms. Tentukan besar gaya gesekan yang dialami kelereng jika bergerak dengan kelajuan 4 m/s!
 - $19,2 \pi \times 10^{-2}$ N
 - $19,5 \pi \times 10^{-2}$ N
 - $20,2 \pi \times 10^{-2}$ N
 - $20,5 \pi \times 10^{-2}$ N
 - $21 \pi \times 10^{-2}$ N
- Sebuah bola yang berjari-jari 5 cm jatuh dalam fluida yang memiliki viskositas 1×10^{-3} kg/ms. Bila gaya stokes yang bekerja pada bola sebesar $3 \pi \times 10^{-2}$ N, berapakah kelajuan bola tersebut?
 - 5 m/s
 - 7 m/s
 - 9 m/s
 - 10 m/s
 - 12 m/s

Soal Essay

- Sebuah kelereng memiliki jari-jari 0,5 cm dan massa jenis 1600 kg/m³ dijatuhkan dalam sebuah tabung yang berisi oli yang mempunyai massa jenis 1000 kg/m³ dan koefisien viskositas 0,3 kg/ms. Tentukan kecepatan terminal kelereng tersebut!
- Sebuah bola baja berjari-jari 2 mm dijatuhkan dalam minyak ($\rho = 900$ kg/m³) yang mempunyai koefisien viskositas 1,2 kg/ms. Jika massa jenis baja = 1800 kg/m³, maka kecepatan terminal bola baja tersebut adalah

1. Di ketahu $r = 0,5 \text{ cm} = 0,005 \text{ m} = 5 \times 10^{-3}$
 $\rho_b = 1600 \text{ kg/m}^3$
 $\rho_f = 1000 \text{ kg/m}^3$
 $\eta = 0,3 \text{ kg/ms}$

Di tanya = $v_t = ?$

Jawab = $v_t = \frac{2}{9} \frac{r^2 g (\rho_b - \rho_f)}{\eta}$

$$= \frac{2}{9} \frac{(5 \times 10^{-3})^2 \cdot 10 (1600 - 1000)}{0,3}$$

$$= \frac{2}{9} \frac{25 \times 10^{-6} \cdot 10 \cdot 600}{0,3}$$

$$= \frac{20000 \times 10^{-6}}{9 \cdot 0,3}$$

$$= \frac{9 \cdot 3 \times 10^{-1}}{2,7 \times 10^{-1}}$$

$$= \frac{10^{-1}}{10^{-1}}$$

$$= 1 \text{ m/s}$$

2. Di ketahu $r = 2 \text{ mm} = 2 \times 10^{-3}$
 $\rho_f = 900 \text{ kg/m}^3$
 $\rho_b = 1800 \text{ kg/m}^3$

Di tanya = $v_t = ?$

Jawab = $v_t = \frac{2}{9} \frac{r^2 g (\rho_b - \rho_f)}{\eta}$

$$= \frac{2}{9} \frac{(2 \times 10^{-3})^2 \cdot 10 (1800 - 900)}{1,2}$$

$$= \frac{2 \cdot 4 \times 10^{-6} \cdot 10 \cdot 900}{10,8}$$

$$= \frac{8 \times 10^{-6} \times 10^3}{1,2}$$

$$= \frac{8 \times 10^{-3}}{1,2}$$

$$= \frac{8}{12} \times 10^{-3}$$

$$= \frac{2}{3} \times 10^{-3}$$

$$= 0,67 \times 10^{-3} \text{ m/s}$$

$$= 6,7 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

POST-TEST PERTEMUAN 3

50

Nama : Asri Dhejeng Imani
Kelas : X MIA 1
No. Absen : 11

- Ketika 2 buah benda yang massanya sama, masing-masing dicelupkan kedalam air dan minyak. Kedua mencapai dasar dalam waktu yang berbeda, mengapa demikian...
a. Kecepatan kedua benda berbeda.
b. Adanya viskositas fluida yang mempengaruhi laju benda.
c. Massa jenis kedua fluida yang berbeda.
d. Volume kedua fluida yang berbeda.
e. Berat benda yang berbeda.
- Bila sebuah bola bergerak dalam suatu fluida yang diam maka akan bekerja gaya gesek terhadap bola tersebut yang arahnya berlawanan dengan arah gerak bola tersebut. Pernyataan ini merupakan pernyataan dari hukum...
a. Termodinamika
b. Pascal
c. Archimedes
d. Bernoulli
e. Stokes
- Gaya yang mempengaruhi sebuah bola yang jatuh dalam fluida adalah:
(1) Gaya gesek (stokes)
(2) Gaya apung
(3) Gaya jatuh bebas
Pernyataan yang benar adalah...
a. (1)
b. (2)
c. (3)
d. (1) dan (2)
e. (2) dan (3)
- Jika suatu benda jatuh bebas dalam suatu fluida kental, kecepatannya akan bertambah karena pengaruh gravitasi bumi sehingga mencapai suatu kecepatan besar yang tetap. Kecepatan terbesar yang tetap itu disebut...
a. Kecepatan gravitasi
b. Kecepatan terminal
c. Kecepatan maksimum
d. Percepatan gravitasi
e. Percepatan gerak benda
- Kecepatan terminal bola yang jatuh dalam suatu fluida bergantung pada:
(1) Koefisien viskositas
(2) Massa jenis bola
(3) Jari-jari bola
(4) Volume fluida
Pernyataan yang benar adalah...
a. (1) dan (2)
b. (2) dan (3)
c. (1), (3) dan (4)
d. (3) dan (4)
e. (1), (3) dan (4)
- Sebuah kelereng dengan jari-jari 0,4 cm jatuh ke dalam wadah berisi oli yang memiliki koefisien viskositas 0,2 kg/ms. Tentukan besar gaya gesekan yang dialami kelereng jika bergerak dengan kelajuan 4 m/s!
a. $19,2 \pi \times 10^2$ N
b. $19,5 \pi \times 10^2$ N
c. $20,2 \pi \times 10^2$ N
d. $20,5 \pi \times 10^2$ N
e. $21 \pi \times 10^2$ N
- Sebuah bola yang berjari-jari 5 cm jatuh dalam fluida yang memiliki viskositas 1×10^{-3} kg/ms. Bila gaya stokes yang bekerja pada bola sebesar $3 \pi \times 10^{-2}$ N, berapakah kelajuan bola tersebut?
a. 5 m/s
b. 7 m/s
c. 9 m/s
d. 10 m/s
e. 12 m/s

Soal Essay

- Sebuah kelereng memiliki jari-jarinya 0,5 cm dan massa jenis 1600 kg/m³ dijatuhkan dalam sebuah tabung yang berisi oli yang mempunyai massa jenis 1000 kg/m³ dan koefisien viskositas 0,3 kg/ms. Tentukan kecepatan terminal kelereng tersebut!
- Sebuah bola baja berjari-jari 2 mm dijatuhkan dalam minyak ($\rho = 900$ kg/m³) yang mempunyai koefisien viskositas 1,2 kg/ms. Jika massa jenis baja = 1800 kg/m³, maka kecepatan terminal bola baja tersebut adalah

6. Diket: $r = 0,4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$
Koefisien viskositas: $0,2 \text{ kg/ms}$
Kelajuan: 4 m/s
Ditanya: w ?
Jawab: $w = \frac{4 \times 10^{-2} \times 0,2}{4}$
 $= \frac{40 \times 10^{-2} \times 0,2}{4}$
 $= \frac{80 \times 10^{-2}}{4}$
 $= 20 \times 10^{-2} \text{ N}$

7. Diket: $r = 5 \text{ cm} = 5 \times 10^{-1}$
 $\rho = 1 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^2$
 $w = 3 \pi \times 10^{-2} \text{ N}$
Ditanya: Kelajuan?
Jawab: $P = 6 \pi r$
 $= 1 \times 10^{-2} \text{ kg/m}^2 \cdot 6 \pi \cdot 5 \times 10^{-1} \cdot 5 \times 10^{-1}$
 $= 9$

2. Diket: $r = 2 \text{ mm} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}$
 $\rho = 900 \text{ kg/m}$
 $\rho = 1,2 \text{ kg/m}_s$
 $\rho_b = 1800 \text{ kg/m}^3$
Ditanya: v_t ?
Jawab: $v_t = \frac{(1/3) \pi r^2 \cdot g}{\eta}$
 $= \frac{1/3 \pi r^2 \cdot g}{\eta}$
 $= \frac{2 \times 10^{-3} \cdot 900 \cdot 1800}{1,2}$
 $= 13$

B
1. Diket: $r = 0,5 \text{ cm}$
 $\rho_b = 1600 \text{ kg/m}^3$
 $\rho_f = 1000 \text{ kg/m}^3$
 $\rho = 0,3 \text{ kg/ms}$
Ditanya: v_t ?
Jawab: $v_t = \frac{(1/3) \pi r^2 \cdot g}{\eta}$
 $= \frac{1/3 \pi r^2 \cdot g}{\eta}$
 $= \frac{2}{3} = \frac{r^2 \cdot g \cdot (\rho_b - \rho_f)}{\eta}$
 $= \frac{2}{3} = \frac{0,5^2 \cdot 1600 \cdot 1000}{0,3}$
 $= 2,4$

LAMPIRAN T. FOTO KEGIATAN PEMBELAJARAN



Gambar S.1 Siswa mengerjakan soal *pre-test*



Gambar S.2 Fase Pendahuluan (Guru menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa)



Gambar S.3 Fase Terbuka (siswa melakukan percobaan dengan bimbingan guru)



Gambar S.4 Fase Konvergen (Guru memberikan penjelasan dan pertanyaan lain yang berhubungan dengan materi)



Gambar S.5 Fase penutup (Guru membimbing siswa menyimpulkan materi)



Gambar S.6 Siswa mengerjakan soal *post-test*