



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD
(*Student Teams Achievement Division*)DISERTAI MEDIA LKS
BERBASIS MULTIREPRESENTASI TERHADAP
AKTIVITAS BELAJAR DAN HASIL BELAJAR
SISWA DI SMA**

SKRIPSI

Oleh

**Agusta Ayudya Aryanti
NIM 090210102070**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD
(*Student Teams Achievement Division*)DISERTAI MEDIA LKS
BERBASIS MULTIREPRESENTASI TERHADAP
AKTIVITAS BELAJAR DAN HASIL BELAJAR
SISWA DI SMA**

SKRIPSI

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

Oleh :

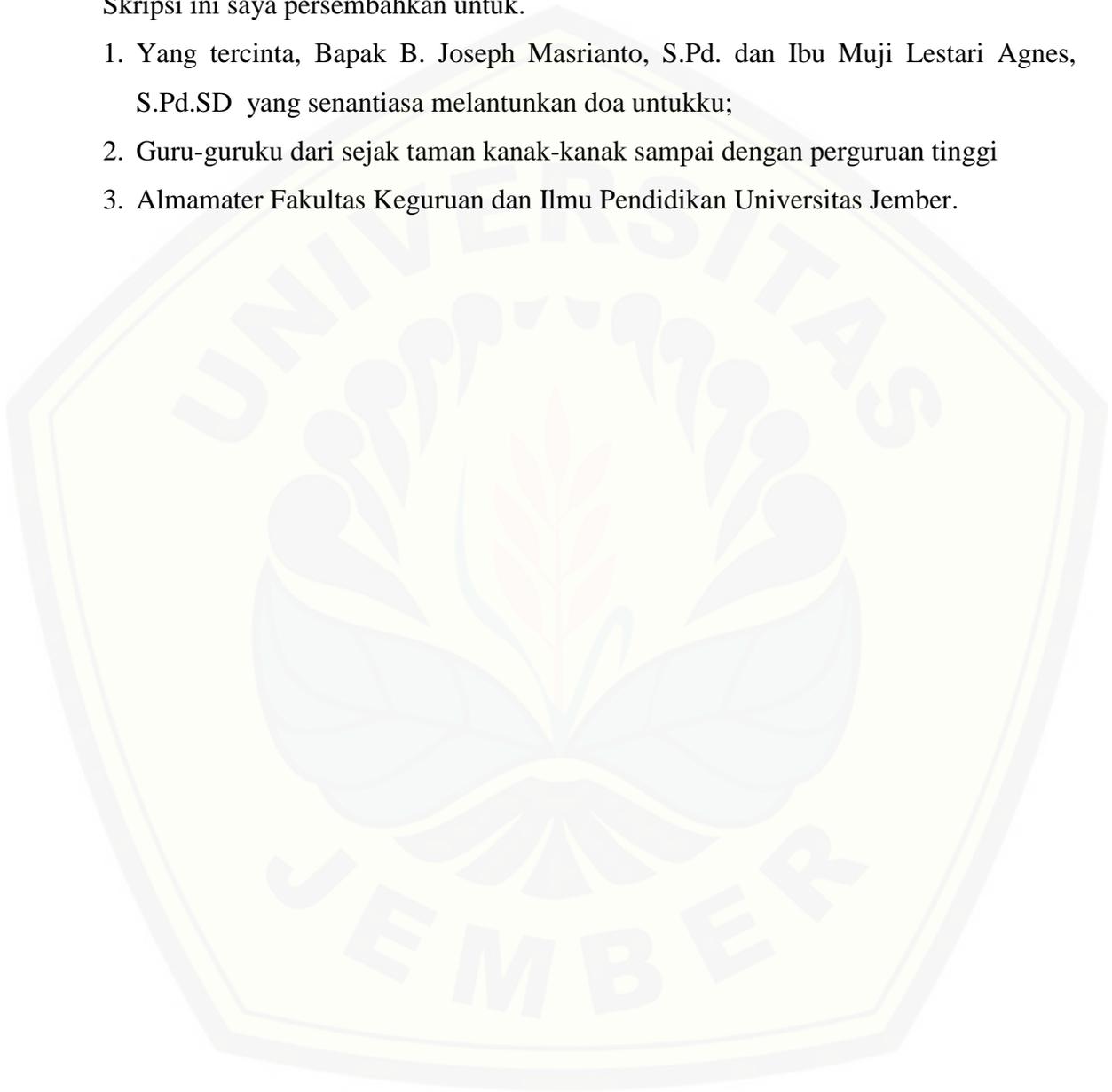
**AGUSTA AYUDYA ARYANTI
NIM. 090210102070**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk.

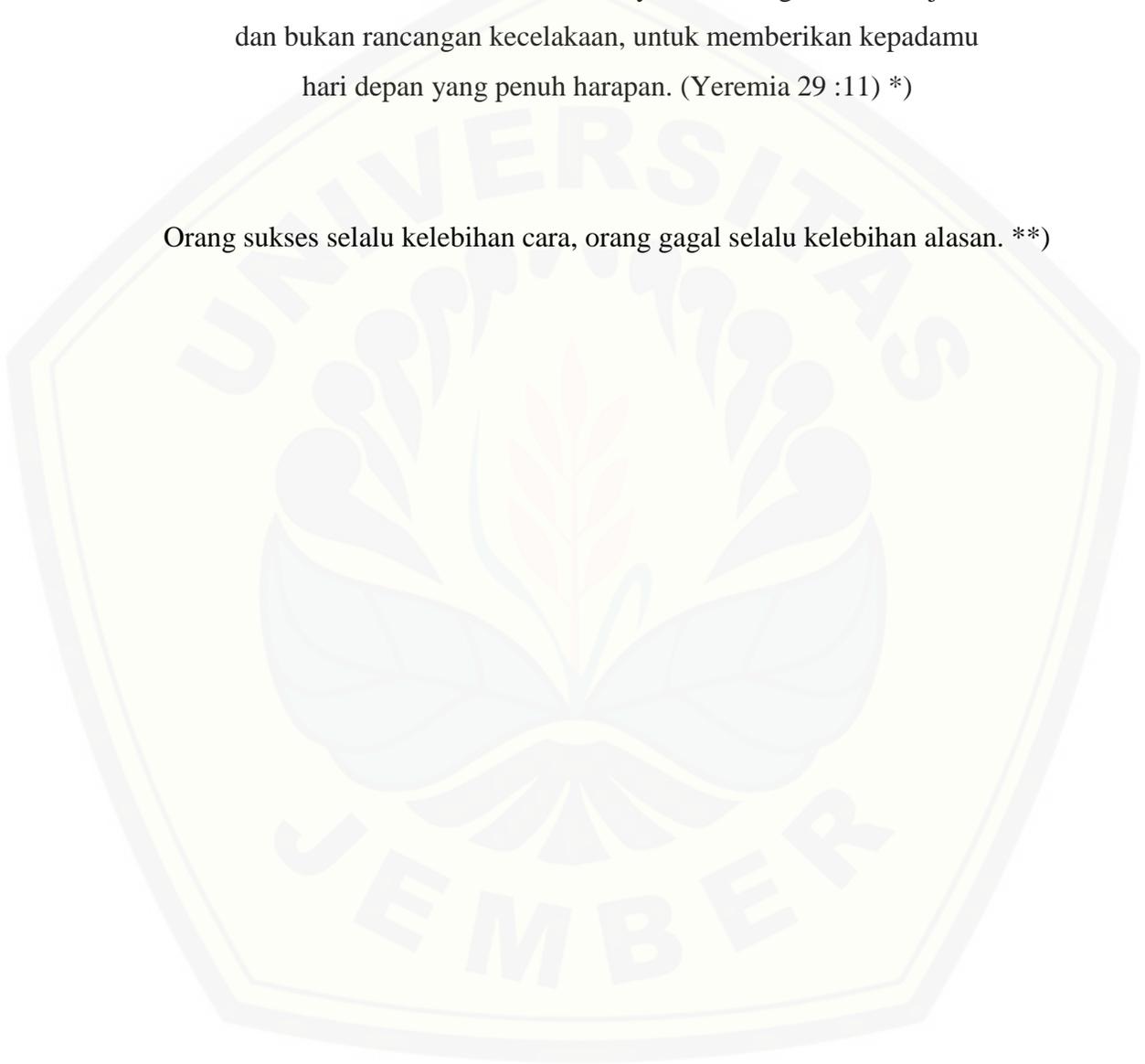
1. Yang tercinta, Bapak B. Joseph Masrianto, S.Pd. dan Ibu Muji Lestari Agnes, S.Pd.SD yang senantiasa melantunkan doa untukku;
2. Guru-guruku dari sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTO

Sebab Aku ini mengetahui rancangan-rancangan apa yang ada pada-Ku mengenai kamu, demikianlah firman TUHAN, yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan, untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan. (Yeremia 29 :11) *)

Orang sukses selalu kelebihan cara, orang gagal selalu kelebihan alasan. **)



*) Anggota IKAPI. 2001. *Alkitab Deuteronika*. Jakarta: Lembaga Alkitab Indonesia

**) Chandra Bong. 2011. *Unlimited Wealth*. Jakarta: Elex Media Komputindo

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agusta Ayudya Aryanti

Nim : 0902010102070

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD (*Student Teams Achievement Division*) DISERTAI MEDIA LKS BERBASIS MULTIREPRESENTASI TERHADAP AKTIVITAS BELAJAR DAN HASIL BELAJAR SISWA DI SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan 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 ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 20 Juni 2016

Yang menyatakan,

Agusta Ayudya Aryanti

NIM 090210102070

SKRIPSI

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD
(*Student Teams Achievement Division*) DISERTAI MEDIA LKS
BERBASIS MULTIREPRESENTASI TERHADAP
AKTIVITAS BELAJAR DAN HASIL
BELAJAR SISWA DI SMA**

Oleh

Agusta Ayudya Aryanti
NIM 090210102070

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.
Dosen Pembimbing Anggota : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) disertai media LKS berbasis Multirepresentasi terhadap Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Siswa di SMA” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : 20 Juni 2016

Tempat : Program Studi Pendidikan Fisika

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.
NIP. 19650713 199003 1 002

Prof. Dr. Indrawati, M.Pd.
NIP. 19590610 198601 2 001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Sudarti, M.Kes
NIP. 19620123 198802 2 001

Drs. Subiki, M.Kes.
NIP. 19630725 199402 1 001

Mengesahkan

Dekan,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.
NIP 1954050 1198303 1 005

RINGKASAN

Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) disertai Media LKS Berbasis Multirepresentasi terhadap Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Siswa di SMA; Agusta Ayudya Aryanti, 090210102070; 2016: 47 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pendidikan pada hakekatnya adalah usaha secara sadar dilakukan untuk mengembangkan kepribadian dan kemampuan di dalam dan di luar sekolah. Pendidikan sains khususnya Fisika berpotensi memainkan peranan strategis dalam menyiapkan SDM yang berkualitas untuk berkompetisi dalam penguasaan dan pengembangan IPTEK. Masalah utama dalam pembelajaran pada pendidikan formal adalah masih rendahnya daya serap peserta didik. Hal ini tampak dari rata-rata hasil belajar peserta didik yang senantiasa masih meprihatinkan. Berdasarkan observasi di beberapa sekolah khususnya SMA di Kabupaten Jember, ternyata kesulitan siswa dalam menerima dan menyerap pelajaran yang disampaikan guru. Berdasarkan uraian tersebut, perlu diadakan suatu penelitian eksperimen dengan judul "**Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) disertai media LKS berbasis Multirepresentasi terhadap Hasil Belajar dan Aktifitas Belajar Fisika di SMA**". Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Untuk mengkaji pengaruh yang signifikan hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) disertai media LKS berbasis multirepresentasi pada pembelajarn fisika di SMA (2) Untuk mendeskripsikan aktivitas belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) disertai media LKS berbasis multirepresentasi.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen, dengan tempat penelitian ditentukan menggunakan metode *purposive sampling area*. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 4 Jember. Sampel penelitian ditentukan setelah dilakukan uji homogenitas terhadap populasi. Penentuan sampel penelitian menggunakan metode

cluster random sampling. Desain penelitian yang digunakan adalah *posttest-only control design*. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah observasi, tes, wawancara, dan dokumentasi. Analisis data yang digunakan adalah menggunakan *Independent-Sample T-test* dengan bantuan SPSS 16 untuk menjawab rumusan masalah yang pertama, sedangkan untuk menjawab rumusan masalah yang kedua adalah analisis deskriptif.

Hasil analisis *Independent-Sample T-test* untuk menguji pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe STAD disertai media LKS berbasis multirepresentasi diperoleh hasil analisis *Independent-Sample T-test* dengan Sig. (2-tailed) sebesar 0,001. Penelitian ini menggunakan uji satu sisi (1-tailed) maka nilai Sig. (*p-value*) dibagi 2 sehingga *p-value* sebesar 0,0005. Karena Sig. (1-tailed) = 0,0005 lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, maka H_a diterima, sehingga nilai rata-rata hasil belajar fisika kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan. Dengan demikian terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar siswa dengan model Pembelajaran Kooperatif tipe STAD disertai LKS berbasis Multirepresentasi dengan model pembelajaran langsung. Rata-rata aktivitas belajar siswa secara klasikal pada kelas eksperimen adalah 89,53 jika di konsultasikan pada kriteria aktivitas belajar siswa, aktivitas belajar siswa selama menggunakan model Pembelajaran Kooperatif tipe STAD disertai media LKS berbasis Multirepresentasi tergolong sangat tinggi.

Berdasarkan analisis data yang diperoleh, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah (1) Ada pengaruh signifikan pada hasil belajar siswa setelah menggunakan model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) disertai model LKS Berbasis Multirepresentasi pada pembelajaran fisika di SMA. (2) Aktivitas belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) disertai media LKS berbasis multirepresentasi adalah kategori baik.

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) disertai Media LKS berbasis Multirepresentasi terhadap Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Siswa di SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah mengeluarkan surat pengantar ijin penelitian;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA yang telah memfasilitasi pengajuan skripsi;
3. Dr. Yushardi, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memfasilitasi proses pengajuan skripsi;
4. Dr. Nuriman, P.hD, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberi nasehat dan bimbingan selama kuliah;
5. Prof.Dr. I Ketut Mahardika,M.Si. dan Prof. Dr. Indrawati, M.Pd., sebagai dosen-dosen pembimbing yang telah berkenan membimbing skripsi ini;
6. Dr. Sudarti, M.Kes., selaku Dosen Penguji Utama dan Komisi Bimbingan Skripsi yang telah memberikan nasehat dalam pengerjaan skripsi;
7. Drs. Subiki, M.Kes., selaku Dosen Penguji Anggota dan Validator yang telah memvalidasi instrumen penelitian dan memberikan nasehat dalam pengerjaan skripsi ini;
8. Dra. Husnawiyah,M.Si, selaku Kepala SMAN 4 Jember yang telah memberikan izin penelitian;

9. Dra. Eny Setyowati, selaku Guru Bidang Studi Fisika SMAN 4 Jember yang telah memfasilitasi penelitian ini;
10. Brigita, Laila, Rauf, Mukhlis, Aulya, Titan yang bersedia menjadi observer dalam penelitian;
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-satu yang membantu dalam pengerjaan skripsi ini;

Saran dan kritik yang konstruktif dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat.

Jember, Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN BIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan	6
1.4 Manfaat	7
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Pembelajaran -Fisika	8
2.2 Model Pembelajaran Kooperatif	10
2.3 Model Kooperatif tipe STAD	11
2.4 Media Pembelajaran	13
2.5 Media LKS	15
2.6 Multirepresentasi	16
2.6.1 Pengertian	16
2.6.2 Media LKS berbasis Multirepresentasi	17

	Halaman
2.7 Model Pembelajaran STAD disertai media LKS Berbasis Multirepresentasi	18
2.8 Hasil Belajar Siswa	19
2.9 Aktivitas Belajar Siswa	21
2.10 Model Konvensional	22
2.11 Hipotesis Penelitian	24
BAB 3. METODE PENELITIAN	25
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.2 Penentuan Populasi dan Sampel Penelitian	25
3.2.1 Populasi Penelitian	25
3.2.2 Sampel Penelitian	26
3.3 Definisi Operasional Variabel	26
3.4 Jenis dan Desain Penelitian	28
3.5 Prosedur Penelitian	28
3.6 Teknik Pengumpulan Data	30
3.6.1 Hasil Belajar Siswa	31
3.6.2 Aktivitas Belajar Siswa	31
3.6.3 Metode Pengumpulan Data Pendukung	32
3.7 Teknik Analisa Data	33
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Pelaksanaan Penelitian	34
4.2 Penentuan Responden Penelitian	35
4.3 Hasil Penelitian	35
4.3.1 Data Hasil Belajar	36
4.3.2 Data Aktivitas Siswa	37

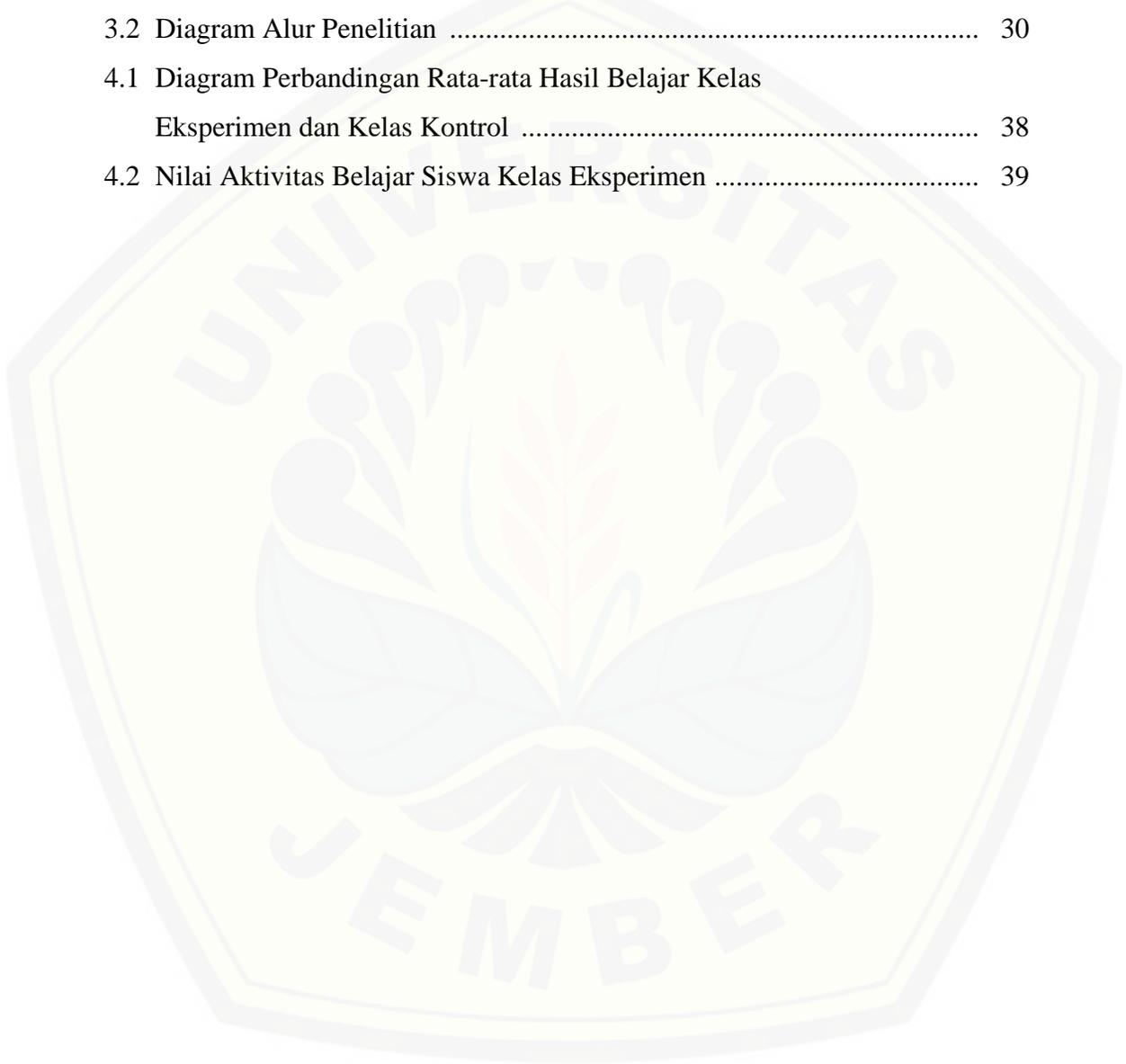
	Halaman
4.4 Analisis Hasil Penelitian	39
4.4.1 Analisis Hasil Belajar	39
4.4.2 Analisis Aktivitas Siswa	41
4.5 Pembahasan	42
BAB 5. PENUTUP	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Fase-fase Pembelajaran Kooperatif tipe STAD	12
2.2 Kekurangan dan Kelebihan Model Pembelajaran Kooperatif tipe STAD	13
2.3 Langkah-Langkah Penerapan Model Kooperatif Tipe STAD (<i>Student Teams Achievement Division</i>) Disertai LKS Berbasis Multirepresentasi	18
2.4 Sintaks Model Pembelajaran Langsung (<i>Direct Instruction</i>)	23
3.1 Kriteria Aktivitas Siswa	34
4.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian pada Kelas Eksperimen	35
4.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian pada Kelas Kontrol	35
4.3 Nilai Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	37
4.4 Rata-rata Aktivitas Belajar Siswa	39
4.5 Rata-rata nilai Sikap Siswa	40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Desain Penelitian <i>Post Test Only Contol Design</i>	28
3.2 Diagram Alur Penelitian	30
4.1 Diagram Perbandingan Rata-rata Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	38
4.2 Nilai Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen	39



BAB 1. PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dipaparkan tentang: 1) latar belakang diadakannya penelitian; 2) rumusan masalah; 3) tujuan penelitian; dan 4) manfaat penelitian.

1.1 Latar Belakang

Pendidikan dapat diartikan sebagai bantuan kepada anak didik terutama pada aspek moral atau budi pekerti. Menurut Undang-undang Sisdiknas no 20 tahun 2003, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat bangsa dan negara. Pendidikan pada hakekatnya adalah usaha secara sadar dilakukan untuk mengembangkan kepribadian dan kemampuan di dalam dan di luar sekolah. Pendidikan sangat berperan penting dalam usaha meningkatkan kualitas sumber daya manusia (SDM), yang mampu berpikir kritis, kreatif, mampu dalam mengambil keputusan, dan mampu memecahkan masalah serta mampu mengaplikasikannya dalam kehidupan untuk kesejahteraan umat manusia. Pendidikan sains khususnya Fisika berpotensi memainkan peranan strategis dalam menyiapkan SDM yang berkualitas untuk berkompetisi dalam penguasaan dan pengembangan IPTEK.

Belajar merupakan upaya memperoleh pengetahuan dan pemahaman melalui serangkaian kegiatan yang melibatkan berbagai unsur yang ada. Siswa yang belajar sebenarnya di dalam otak terdapat banyak konsep, terutama konsep awal tentang alam yang ada di sekitarnya. Salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku dalam dirinya. Proses belajar mengajar pada hakikatnya adalah suatu pola interaksi antara guru dengan siswa dan antar siswa dalam situasi pendidikan. Melalui proses pembelajaran yang

sistematis, maka konsep awal tersebut akan menghasilkan konsep yang benar dan tepat serta terarah.

Fisika merupakan salah satu cabang IPA yang mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam. Perkembangan pesat di bidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dipicu oleh temuan di bidang fisika material melalui penemuan piranti mikroelektronika yang mampu memuat banyak informasi dengan ukuran sangat kecil. Sebagai ilmu yang mempelajari fenomena alam, fisika juga memberikan pelajaran yang baik kepada manusia untuk hidup selaras berdasarkan hukum alam. Pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan serta pengurangan dampak bencana alam tidak akan berjalan secara optimal tanpa pemahaman yang baik tentang fisika. Salah satu tujuan pembelajaran Fisika di SMA adalah agar siswa menguasai konsep dan prinsip Fisika untuk mengembangkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan sikap percaya diri sehingga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi. Jadi dapat disimpulkan pengajaran SMA dimaksudkan untuk membentuk sikap positif terhadap fisika, yaitu merasa tertarik untuk mempelajari fisika lebih lanjut karena merasakan keindahan dalam keteraturan perilaku alam serta kemampuan fisika dalam menjelaskan berbagai peristiwa alam dan penerapannya.

Dalam belajar fisika, yang pertama dituntut adalah kemampuan untuk memahami konsep, prinsip maupun hukum-hukum, kemudian diharapkan siswa mampu menyusun kembali dalam bahasanya sendiri sesuai dengan tingkat kematangan dan perkembangan intelektualnya. Belajar fisika yang dikembangkan adalah kemampuan berpikir analitis, induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar, baik secara kualitatif maupun kuantitatif dengan menggunakan matematika, serta dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri (Depdiknas, 2003:1).

Pernyataan di atas mengandung makna bahwa selain untuk kepentingan penerapan dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi, penguasaan konsep-konsep dan prinsip-prinsip fisika pada kelas-kelas awal di SMA merupakan persyaratan

keberhasilan belajar fisika dan meningkatnya minat peserta didik terhadap fisika di kelas-kelas selanjutnya. Dengan kata lain jika penguasaan konsep-konsep dan prinsip-prinsip fisika di kelas-kelas awal sangat rendah disertai dengan sikap negatif terhadap pelajaran fisika, sulit diharapkan peserta didik akan berhasil dengan baik dalam pembelajaran fisika di kelas-kelas selanjutnya.

Masalah utama dalam pembelajaran pada pendidikan formal adalah masih rendahnya daya serap peserta didik. Hal ini tampak dari rata-rata hasil belajar peserta didik yang senantiasa masih meprihatinkan. Prestasi ini tentunya merupakan hasil kondisi pembelajaran yang masih bersifat konvensional dan tidak menyentuh ranah dimensi peserta didik itu sendiri, yaitu bagaimana sebenarnya belajar itu (Trianto, 2009:5).

Berdasarkan data dari Dinas Pendidikan dan Kebudayaan (dalam Jurnal Teknodik, 2004) permasalahan dalam dunia pendidikan di Indonesia adalah ditemukan indikasi bahwa komunikasi pembelajaran yang dilakukan pada lembaga-lembaga pendidikan sekolah masih dirasakan kurang kondusif, kurang merangsang peserta didik untuk belajar, sehingga interaksi guru dan peserta didik terjadi dalam suasana monoton. Pada gilirannya kondisi tersebut akan membawa pengaruh pada suasana kegiatan pembelajaran dan mengurangi produktifitas dan efektifitas pembelajaran itu sendiri.

Berdasarkan observasi di beberapa sekolah khususnya SMA di Kabupaten Jember, ternyata kesulitan siswa dalam menerima dan menyerap pelajaran yang disampaikan guru. Siswa masih kesulitan dalam mengerjakan soal-soal yang disajikan dalam bentuk gambar, menyajikan hasil pekerjaan mereka dalam bentuk grafik, soal essay berbentuk uraian dan siswa hanya menghafalkan rumus matematisnya tanpa mengetahui konsep fisisnya sehingga aktivitas dan hasil belajar fisika siswa masih cenderung rendah. Banyak faktor yang menyebabkan hal tersebut terjadi yakni model pembelajaran yang digunakan adalah pembelajaran langsung (ceramah dan penugasan) dan bahan ajar yang digunakan misalnya LKS yang kurang menarik.

Agar siswa dapat berpartisipasi aktif, lebih bertanggung jawab secara individu, dan dapat bekerja sama dengan teman sebayanya dengan baik diperlukan

model pembelajaran yang diharapkan dapat menanamkan sikap aktif dalam pembelajaran yaitu sebuah model yang mampu memunculkan keterlibatan siswa secara aktif dalam pembelajaran meliputi kemampuan bertanya, menjawab, mengungkapkan gagasan serta mampu memunculkan rasa ingin tahu dalam menyelesaikan suatu permasalahan fisika yang relevan dengan kehidupan sehari-hari tanpa mengesampingkan hakikat belajar fisika. Salah satu model yang dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran adalah model pembelajaran kooperatif.

Model pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran yang merujuk pada berbagai macam metode pengajaran yang menghendaki siswa bekerja dalam kelompok-kelompok kecil untuk saling membantu satu sama lainnya dalam mempelajari materi pelajaran (Slavin, 2008:4). Johnson & Johnson (1994) menyatakan bahwa tujuan utama dari pembelajaran kooperatif adalah memaksimalkan belajar peserta didik untuk peningkatan akademik dan pemahaman naik secara individu maupun kelompok. Hal ini dikarenakan peserta didik bekerja dalam suatu *team*, maka dengan sendirinya dapat memperbaiki hubungan diantara para peserta dari berbagai latar belakang etnis dan kemampuan, mengembangkan keterampilan-keterampilan proses kelompok dan pemecahan masalah.

Salah satu tipe yang terdapat dalam model pembelajaran kooperatif adalah *Student Teams Achievement Division* (STAD). Slavin (2008:12) menjelaskan bahwa STAD merupakan salah satu pendekatan yang bertujuan untuk memotivasi siswa supaya saling mendukung dan membantu satu sama lain dalam menguasai kemampuan yang diajarkan oleh guru. Meski para siswa belajar bersama, namun mereka tidak diperkenankan saling membantu dalam mengerjakan kuis. Hal ini untuk meningkatkan tanggung jawab individual pada siswa.

Penelitian yang terkait dengan penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe STAD adalah penelitian yang dilakukan oleh Nugroho. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pemahaman siswa terhadap pokok bahasan elastisitas di kelas eksperimen diperoleh persentase ketuntasan hasil belajar siswa sebesar 84,20% sedangkan kelas kontrol diperoleh presentase ketuntasan hasil belajar siswa sebesar 66,67%. Aktivitas belajar siswa pada kelas eksperimen lebih baik

daripada kelas kontrol yaitu pada kelas eksperimen diperoleh persentase aktivitas sebesar 85,32% sedangkan kelas kontrol diperoleh persentase aktivitas sebesar 69,80% (Nugroho, 107-111). Penelitian lain yang membuktikan keefektifan model pembelajaran kooperatif tipe STAD masih banyak. Menurut Harjono (2010), pembelajaran kooperatif tipe STAD dapat mengubah pembelajaran *teacher centered* menjadi *student centered*. Kesulitan belajar seorang siswa dalam sebuah tim dapat diatasi dengan bantuan anggota timnya dengan cara berdiskusi.

Salah satu penunjang kegiatan pembelajaran yang dapat divariasikan dalam model pembelajaran kooperatif tipe STAD adalah dengan menggunakan suatu media pembelajaran. Gagne dan Briggs (1975) mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang digunakan secara fisik untuk menyampaikan isi materi pembelajaran, antara lain berupa: buku, *tape recorder*, kaset, video, film, *slide*, foto, gambar, grafik, televisi, dan komputer.

Multirepresentasi adalah suatu cara menyatakan suatu konsep melalui berbagai cara dan bentuk (Ulfarina, 2010). Menurut Dahar (dalam Mahardika et al., 2010:183) representasi merupakan salah satu metode yang baik dan sedang berkembang untuk menanamkan konsep fisika pada siswa. Sebab representasi dapat juga menunjukkan benda-benda dan kelakuannya secara alam sehingga kesulitan yang disebabkan karena banyaknya keterlibatan gambaran mental dapat teratasi. Hal ini dikarenakan proses kejadian fisika dapat diperagakan, maka representasi seperti halnya metode demonstrasi dapat membantu mengatasi kesulitan dalam belajar fisika yang banyak menuntut keterlibatan bentuk pengetahuan fisik dan logika matematik.

Penggunaan media berupa LKS biasanya hanya berisi latihan soal yang terkadang dapat menyulitkan siswa untuk memahami konsep yang akan dipelajari. Untuk itulah diperlukan sebuah LKS yang berisi tidak hanya materi tetapi juga terdapat gambar dan grafik. Media berupa LKS berbasis multirepresentasi ini diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar dan aktivitas belajar siswa pada pembelajaran fisika. Pada penelitian ini, LKS berbasis multirepresentasi digunakan di seluruh pembelajaran dengan multirepresentasi yang terdiri dari representasi verbal, gambar, grafik, dan matematis. Media berupa LKS berbasis

multirepresentasi ini diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar dan aktivitas belajar siswa pada pembelajaran fisika.

Penelitian tentang multirepresentasi pernah dilakukan M. Yusup (2009) tentang “Multirepresentasi dalam Pembelajaran Fisika”. Dari penelitian tersebut didapat bahwa multirepresentasi merupakan strategi pembelajaran yang dapat memberikan kesempatan baik kepada guru dan siswa dalam merepresentasikan konsep dengan berbagai cara dan bentuk. Penelitian tentang penggunaan bahan ajar berbasis multirepresentasi pernah dilakukan oleh Eni (2012) dengan judul “Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Ikatan Ionik dengan Pendekatan Multirepresentasi Terhadap Prestasi Belajar Fisika”. Dari penelitian itu, peneliti menemukan bahwa terdapat perbedaan prestasi belajar yang signifikan sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar dengan pendekatan multirepresentasi.

Berdasarkan uraian di atas, perlu diadakan suatu penelitian eksperimen dengan judul **”Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) disertai media LKS berbasis Multirepresentasi terhadap Hasil Belajar dan Aktifitas Belajar Fisika di SMA”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat diambil untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Adakah pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa yang menggunakan model Pembelajaran Kooperatif tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) disertai media LKS berbasis Multirepresentasi pada pembelajaran fisika di SMA?
2. Bagaimana aktivitas belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) disertai media LKS berbasis multirepresentasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengkaji pengaruh yang signifikan hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD (*Student Teams Achivement Division*) disertai media LKS berbasis multirepresentasi pada pembelajarn fisika di SMA
2. Untuk mendeskripsikan aktivitas belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) disertai media LKS berbasis multirepresentasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Bagi guru fisika, sebagai informasi yang dapat digunakan sebagai alternatif dalam pembelajaran fisika di SMA.
2. Bagi program fisika, dapat dijadikan sebagai tambahan referensi.
3. Bagi lembaga pendidikan dan sekolah, diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi peningkatan mutu pendidikan.
4. Bagi peneliti lain, sebagai referensi penelitian sejenis sekaligus pengembangannya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dipaparkan tentang ruang lingkup atau objek yang akan dijadikan dasar penelitian, yaitu Pembelajaran Fisika, Model Pembelajaran Kooperatif, Model STAD, Media LKS, Multirepresentasi, Model Pembelajaran STAD disertai LKS berbasis Multirepresentasi, Hasil Belajar, Aktivitas Belajar, Model Pembelajaran Konvensional, dan Hipotesis Penelitian.

2.1 Pembelajaran Fisika

Belajar merupakan interaksi antara keadaan “internal dan proses kognitif siswa” dengan “stimulus dan lingkungan” (Dimiyati dan Moejiono, 2002:11). Jadi belajar merupakan suatu tahapan perubahan seluruh tingkah laku individu yang relatif menetap sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif.

Pembelajaran adalah suatu kombinasi unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan pembelajaran (Hamalik, 2003:57). Menurut Dimiyati dan Moejiono (2002:297) pembelajaran adalah kegiatan guru secara terprogram dalam desai instruksional untuk membuat siswa aktif yang menekankan pada penyediaan sumber belajar.

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu sains yang mendasari perkembangan teknologi dan konsep hidup harmonis dengan alam. Pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan serta pengurangan dampak bencana alam tidak akan berjalan secara optimal tanpa pemahaman yang baik tentang fisika. Menurut Bektiarso (2000:12), fisika merupakan disiplin ilmu yang mempelajari tentang gejala alam dan menerangkan bagaimana gejala tersebut terjadi. Fisika merupakan mata pelajaran yang tidak hanya sekedar hafalan, tetapi memerlukan pengertian dan pemahaman konsep yang dititik beratkan pada proses terbentuknya pengetahuan melalui suatu penemuan, penyajian data secara sistematis, dan berdasarkan aturan-aturan tertentu. Jadi mata pelajaran fisika membutuhkan suatu

pemahaman dan analisis sehingga dalam mempelajarinya diperlukan suatu metode tertentu.

Fisika berkaitan dengan cara mencari tahu tentang fenomena alam secara sistematis, sehingga bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Fisika menguraikan dan menganalisis struktur dan peristiwa-peristiwa di alam, teknik, dan di sekeliling kita. Dalam fisika ditemukan aturan-aturan atau hukum-hukum di alam yang memungkinkan untuk dapat menerangkan gejala-gejalanya berdasarkan struktur logika antara sebab dan akibat.

Pembelajaran merupakan upaya guru yang secara sistematis dan terprogram untuk membuat peserta didik melakukan kegiatan belajar secara aktif agar mereka mengubah, mengembangkan, atau mengendalikan sikap dan perilakunya sampai batas kemampuan yang maksimal (Dimiyati dan Moedjiono, 2002:157). Menurut Usman (2005:4), pembelajaran merupakan suatu proses yang mengandung serangkaian perbuatan guru dan siswa atas dasar hubungan timbal balik yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan tertentu. Proses pembelajaran menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar peserta didik menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Dengan demikian dapat diartikan bahwa pembelajaran adalah adanya suatu hubungan timbal balik antara guru dan siswa yang bernilai pendidikan selama kegiatan belajar mengajar berlangsung untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika adalah suatu proses belajar mengajar atau interaksi yang dilakukan oleh guru dan siswa dalam mempelajari tentang berbagai gejala dan kejadian alam mencakup materi dan interaksi antar materi dengan ditunjang oleh sumber belajar untuk mencapai tujuan pengajaran, yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, psikomotor yang dikembangkan melalui pengalaman belajar. Pembelajaran fisika tidak hanya menuntut siswa untuk menghafal dan memahami konsep saja tetapi siswa juga harus mampu menterjemahkan suatu materi fisika serta persoalan yang dihadapi. Guru harus benar-benar tepat dalam memilih

model pembelajaran yang sesuai dengan materi, sehingga diharapkan dapat menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari diri-sendiri dan alam sekitar, serta pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

2.2 Model Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif adalah suatu aktivitas pembelajaran yang menggunakan pola belajar siswa berkelompok untuk menjalin kerja sama dan saling ketergantungan dalam struktur tugas, tujuan, dan hadiah (Ibrahim, dalam Rusman, 2012:208). Pembelajaran kooperatif dicirikan tugas, tujuan dan penghargaan kooperatif. Siswa yang bekerja dalam situasi pembelajaran kooperatif didorong dan atau dikehendaki untuk bekerja sama pada suatu tugas bersama dan mereka harus mengoordinasikan usahanya untuk menyelesaikan tugasnya. Dalam penerapan pembelajaran kooperatif, dua atau lebih individu saling tergantung satu sama lain untuk mencapai satu penghargaan bersama.

Model pembelajaran kooperatif merupakan suatu model pengajaran di mana siswa belajar dalam kelompok-kelompok kecil yang memiliki tingkat kemampuan berbeda. Dalam menyelesaikan tugas kelompok, setiap anggota saling kerja sama dan membantu untuk memahami suatu bahan pembelajaran.

Model pembelajaran kooperatif sangat berbeda dengan model pembelajaran langsung. Di samping model pembelajaran kooperatif dikembangkan untuk mencapai hasil belajar kompetensi akademik, model pembelajaran kooperatif juga efektif untuk mengembangkan kompetensi sosial siswa.

Tujuan penting lain dari pembelajaran kooperatif adalah untuk mengajarkan kepada siswa keterampilan kerja sama dan kolaborasi. Dalam pembelajaran kooperatif tidak hanya mempelajari keterampilan-keterampilan khusus yang disebut keterampilan kooperatif. Keterampilan kooperatif berfungsi untuk melancarkan hubungan, kerja, dan tugas. Peranan hubungan kerja dapat dibangun dengan mengembangkan komunikasi antar anggota kelompok, sedangkan peranan tugas dilakukan dengan membagi tugas antar anggota kelompok.

Pembelajaran kooperatif mempunyai ciri-ciri tersendiri bila dibandingkan dengan model pembelajaran lainnya. Arends (dalam Trianto, 2009: 65) menyatakan bahwa pembelajaran yang menggunakan pembelajaran kooperatif memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Siswa bekerja dalam kelompok secara kooperatif untuk menuntaskan materi pelajaran;
2. Kelompok dibentuk dari siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang dan rendah;
3. Bilamana mungkin, anggota kelompok berasal dari ras, budaya, suku, dan jenis kelamin yang berbeda-beda;
4. Penghargaan lebih berorientasi pada kelompok daripada individu

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kooperatif merupakan pembelajaran yang memerlukan kerjasama antar siswa dan saling ketergantungan dalam pencapaiannya di mana pembelajaran ini menghasilkan aktifitas kognitif dan sosial serta aktivitas intelektual. Keberhasilan pembelajaran ini tergantung dari keberhasilan masing-masing individu dalam kelompok, di mana keberhasilan tersebut sangat berarti untuk mencapai tujuan positif dalam belajar kelompok.

2.3 Model Kooperatif tipe STAD

Menurut Jauhar (2011: 58), STAD dikembangkan oleh Robert Slavin dan teman-temannya di Universitas John Jopkin dan merupakan pendekatan pembelajaran kooperatif yang paling sederhana. Guru yang menggunakan STAD juga mengacu kepada belajar kelompok siswa, menyajikan informasi akademik baru kepada siswa setiap minggu menggunakan presentasi verbal atau teks.

Slavin (dalam Nur, 2000: 26) menyatakan bahwa pada STAD siswa ditempatkan dalam tim belajar beranggotakan 4-5 orang yang merupakan campuran menurut tingkat prestasi, jenis kelamin, dan suku. Guru menyajikan pelajaran, dan kemudian siswa bekerja dalam tim mereka memastikan bahwa seluruh anggota tim telah menguasai pelajaran tersebut. Kemudian, seluruh siswa

diberikan tes tentang materi tersebut, pada saat tes ini mereka tidak diperbolehkan saling membantu.

Tes atau kuis tersebut nantinya akan diskor dan tiap individu diberi skor perkembangan. Skor perkembangan ini tidak berdasarkan pada skor mutlak siswa, tetapi berdasarkan pada seberapa jauh skor itu melampaui rata-rata skor yang lalu.

Setiap minggu pada suatu lembar penilaian singkat atau dengan cara lain, diumumkan tim-tim dengan skor tertinggi, siswa yang mencapai skor perkembangan tinggi, atau siswa yang mencapai skor sempurna pada kuis-kuis itu. Kadang-kadang seluruh tim yang mencapai kriteria tertentu dicantumkan dalam lembar itu.

Menurut Ibrahim (dalam Trianto, 2010: 71), terdapat enam langkah utama atau tahapan dalam pembelajaran kooperatif tipe STAD, yaitu:

Tabel 2.1 Fase-fase Pembelajaran Kooperatif tipe STAD

Fase	Kegiatan Guru
Fase 1 Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Menyampaikan semua tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam pembelajaran tersebut dan memotivasi siswa untuk belajar.
Fase 2 Belajar tim/ Kelompok	Menyajikan informasi kepada siswa dengan mendemonstrasikan atau lewat bahan bacaan
Fase 3 Mengkoordinasi siswa dalam kelompok-kelompok belajar	Menjelaskan kepada siswa bagaimana cara membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar melakukan perpindahan secara efisien.
Fase 4 Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas mereka
Fase 5 Evaluasi	Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah diajarkan atau masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya.
Fase 6 Memberikan penghargaan	Mencari cara-cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok.

Suatu model pembelajaran pasti memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Berikut ini akan dijabarkan kelebihan dan kekurangan pada pembelajaran kooperatif tipe STAD:

Tabel 2.2 Kekurangan dan Kelebihan Model Pembelajaran Kooperatif tipe STAD

Kelebihan STAD	Kekurangan STAD
<ol style="list-style-type: none"> 1. Melatih siswa untuk dapat bekerja sama 2. Saling menghargai antar siswa 3. Saling ketergantungan untuk mencapai tujuan kelompok 4. Meningkatkan motivasi belajar siswa 5. Membantu mengumpulkan keterangan dari berbagai sumber informasi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adanya ketergantungan siswa yang lambat berpikir, sehingga tidak dapat berlatih sendiri 2. Memerlukan waktu yang lama 3. Pemberian penghargaan kadang menyulitkan guru 4. Ramai saat diskusi

(Hamdani, 2010:93)

2.4 Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa *Latin* dan merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Dalam bahasa Arab, media adalah perantara (*wasaa'il*) atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan.

Menurut Gerlach(1997), media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan. Dalam pengertian ini, guru, bukuteks, dan lingkungan sekolah merupakan media. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat *grafis*, *photografis*, atau *elektronis* untuk menangkap, memproses dan menyusun kembali informasi *visual* atau *verbal*.

Banyak batasan yang diberikan para ahli tentang media. Asosiasi teknologi dan Komunikasi Pendidikan (*Association of Education and Communication technology / AECT*) di Amerika, membatasi media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan orang untuk menyalurkan pesan/informasi. Dalam hal ini, Gegne (1970) menyatakan bahwa media adalah berbagai komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsangnya untuk belajar.

Sementara itu, Briggs (1970) berpendapat bahwa media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang siswa untuk belajar. Buku,

film, kaset, dan film bingkai adalah contoh-contohnya. Asosiasi Pendidikan Nasional (*National Education Association*) memiliki pengertian yang berbeda. Media adalah bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun *audio visual* serta peralatannya. Media hendaknya dapat dimanipulasi, dapat dilihat, didengar dan dibaca. Sedangkan menurut M. Basyiruddin Usman, media merupakan sesuatu yang bersifat menyalurkan pesan dan dapat merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan *audien* (siswa) sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar pada dirinya.

Sejalan dengan pengertian di atas, media merupakan wahana penyalur pesan atau informasi belajar, yakni segala sesuatu yang dapat digunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar pada diri peserta didik. Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian dan minat siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar dapat terjadi. Jadi, media pembelajaran merupakan komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi *instruksional* di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar.

Menurut Nana Sudjana dan Ahmad Rivai, ada beberapa manfaat media pengajaran dalam proses belajar siswa antara lain: pengajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar, bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para siswa, memungkinkan siswa menguasai tujuan pengajaran lebih baik, metode mengajar akan lebih bervariasi, dan siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar.

2.5 Media LKS

Dalam kamus besar Bahasa Indonesia, LKS merupakan kependekan dari Lembar Kegiatan Siswa, yang mempunyai arti bagian pokok dari modul yang berisi tujuan umum dari topik-topik yang dibahas. Menurut Mahardika (2012: 26)

lembar kegiatan siswa (*student worksheet*) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Dalam lembar kegiatan ini memuat materi yang harus dikuasai oleh siswa. Materi dalam lembar kegiatan siswa itu disusun secara khusus sedemikian rupa sehingga dengan mempelajari materi tersebut tujuan-tujuan yang telah dirumuskan dapat tercapai. Materi pelajaran disusun langkah demi langkah secara teratur dan sistematis sehingga siswa dapat mengikutinya dengan mudah dan tepat. Dalam lembar kegiatan juga dicantumkan kegiatan-kegiatan (*observasi, percobaan dan lain-lain*) yang harus dilakukan oleh siswa.

Materi dalam lembar kegiatan disusun sedemikian rupa sehingga siswa terlibat secara aktif dalam proses belajar. Selain dicantumkan kegiatan-kegiatan, dalam lembar kegiatan siswa tersebut juga dicantumkan pertanyaan-pertanyaan dan masalah-masalah yang harus dijawab oleh siswa. Lembar kerja yang menyertai lembar kegiatan siswa dipergunakan untuk menjawab pertanyaan dan memecahkan masalah. Setelah siswa mengerjakan atau menjawab pertanyaan yang ada pada LKS, kemudian jawabannya akan dibahas (dievaluasi) oleh guru dan siswa atau biasanya setelah siswa selesai mengerjakan LKS dikumpulkan untuk dikoreksi dan dinilai oleh guru. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah jawaban tersebut benar atau salah ataupun kurang sempurna dan apabila ada kesalahan dalam menjawab pertanyaan, siswa bisa langsung membetulkannya. Untuk itulah dalam setiap LKS biasanya disertakan dengan kunci jawaban, yang mana kunci jawaban tersebut hanya dipegang oleh guru.

Dalam menyiapkan lembar kegiatan siswa, guru harus cermat dan memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai karena sebuah lembar kerja harus memenuhi paling tidak kriteria yang berkaitan dengan tercapai atau tidaknya sebuah KD dikuasai oleh peserta didik (Mahardika, 2012:27).

Sebagai salah satu jenis bahan ajar, maka LKS memiliki ciri-ciri yang membedakannya dengan bahan ajar lain. Andi (2013:205) menjelaskan fungsi LKS yaitu: (1) sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran pendidik namun lebih mengaktifkan peserta didik; (2) sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan; (3) sebagai bahan ajar yang

ringkas dan kaya tugas untuk berlatih; (4) memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.

Jadi, dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa LKS (Lembar Kegiatan Siswa) adalah bagian pokok dari modul yang berisi tujuan-tujuan umum dari materi-materi pelajaran yang akan dibahas, dimana dalam setiap LKS terdiri dari ringkasan materi-materi pelajaran tiap bab dalam satu semester, pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa, kunci jawaban yang hanya disimpan oleh guru serta dalam lembar belakang juga disertai soal-soal dari bab-bab sebelumnya yang bisa dipelajari oleh siswa untuk persiapan menghadapi ujian semester.

2.6 Multirepresentasi

2.6.1 Pengertian

Representasi adalah suatu konfigurasi (bentuk suatu susunan) yang dapat menggambarkan, mewakili atau melambangkan sesuatu dalam suatu cara (Goldin dalam Mahardika, 2012:38). Representasi merupakan sesuatu yang mewakili, menggambarkan atau menyimbolkan obyek dan/ atau proses. Multirepresentasi juga berarti merepresentasikan ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda, termasuk verbal, matematik, gambar, dan grafik (Prain & Waldrup dalam Mahardika, 2012 : 38).

Multirepresentasi memiliki tiga fungsi utama, yaitu sebagai pelengkap, pembatas interpretasi, dan pembangun pemahaman (Ainsworth dalam Mahardika, 2012 : 39). Sebagai pelengkap, multirepresentasi digunakan untuk memberikan representasi yang berisi informan pelengkap atau membantu melengkapi proses kognitif. Sebagai pembatas interpretasi, multirepresentasi digunakan untuk membatasi kemungkinan kesalahan menginterpretasi dalam menggunakan representasi yang lain. Sebagai pembangun pemahaman, multirepresentasi digunakan untuk mendorong siswa membangun pemahaman terhadap situasi secara mendalam.

Dalam fisika terdapat banyak tipe representasi yang dapat dimunculkan. Tipe-tipe representasi tersebut antara lain:

a. Deskripsi verbal

Untuk memberikan definisi dari suatu konsep, verbal adalah salah satu cara tepat untuk digunakan.

b. Gambar/ diagram

Suatu konsep akan lebih jelas ketika dapat kita representasikan ke dalam bentuk gambar. Gambar dapat membantu memvisualisasikan sesuatu yang masih bersifat abstrak.

c. Grafik

Penjelasan yang panjang terhadap suatu konsep dapat kita representasikan dalam suatu bentuk grafik. Oleh karena itu kemampuan dan membaca grafik adalah keterampilan yang diperlukan.

d. Matematik

Untuk menyelesaikan persoalan kuantitatif, representasi matematik sangat diperlukan, namun penggunaan representasi kuantitatif ini akan banyak ditentukan keberhasilannya oleh penggunaan kuantitatif secara acak.

2.6.2 Media LKS berbasis Multirepresentasi

Media LKS berbasis multirepresentasi adalah lembar kegiatan siswa yang memuat kemampuan untuk memadukan verbal, matematis, gambar, dan grafik. LKS berbasis multirepresentasi tersebut berupa LKS yang berisi tentang materi, contoh soal, serta latihan-latihan soal yang berbasiskan multirepresentasi. Media LKS berbasis multirepresentasi diharapkan dapat meningkatkan kemampuan konsep fisika, sesuai bahan ajar yang dipelajarinya.

2.7 Model Pembelajaran STAD disertai LKS Berbasis Multirepresentasi

Langkah-langkah penerapan model kooperatif tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) disertai LKS berbasis multirepresentasi dalam pembelajaran fisika pada Tabel 2.1 yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.3 Langkah-Langkah Penerapan Model Kooperatif Tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) Disertai LKS Berbasis Multirepresentasi

No	Langkah/ Fase	Kegiatan Guru	Aktivitas Siswa
1.	Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa.	a. Guru mempersiapkan RPP dan media LKS berbasis multirepresentasi. b. Guru menciptakan suasana kelas yang kondusif dan memberikan salam kepada siswa. c. Guru memberikan motivasi dan apersepsi kepada siswa. d. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran.	a. Siswa mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran. b. Siswa memberikan salam pada guru. c. Siswa memperhatikan dan menjawab pertanyaan guru. d. Siswa mendengarkan penjelasan guru.
2.	Menyajikan atau menyampaikan informasi (materi)	e. Guru mengajak siswa untuk menggali konsep yang akan dipelajari. f. Guru menjelaskan materi yang akan dipelajari.	e. Siswa menggali konsep yang akan dipelajari. f. Siswa mendengarkan penjelasan dari guru.
3	Mengorganisasi kan siswa dalam kelompok-kelompok belajar	g. Guru menyuruh siswa untuk mengerjakan LKS dengan kelompok yang sudah dibagi.	g. Siswa berpikir bersama kelompoknya masing-masing untuk mengerjakan LKS yang telah diberikan oleh guru.
4.	Membimbing kelompok bekerja dan belajar	h. Guru membimbing siswa dalam pengerjaan LKS.	h. Siswa mengerjakan LKS yang diberikan dan bertanya pada guru jika ada hal yang kurang dipahami.
5.	Evaluasi	i. Guru memberikan evaluasi dengan memberi kuis sesuai konsep yang telah diberikan	i. Siswa mengerjakan kuis yang diberikan
6.	Memberikan Penghargaan	j. Guru memberikan penghargaan berupa kata-kata pujian maupun simbol-simbol pada siswa dan memberi nilai tinggi kepada kelompok yang hasil belajarnya lebih baik.	j. Siswa memberikan <i>applause</i> pada kelompok yang mendapatkan penghargaan.

2.8 Hasil Belajar Siswa

Slameto (2010:3) menyatakan, hasil belajar adalah perubahan tingkah laku yang terjadi dalam kehidupan dari individu yang berlangsung secara berkesinambungan. Suatu perubahan tingkah laku yang terjadi akan menyebabkan perubahan dan berguna bagi kehidupan atau proses belajar berikutnya. Perubahan sebagai hasil dari proses belajar mengajar dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti pengetahuan, pengalaman, dan sikap. Menurut Sudjana (2012:3), hasil belajar pada hakekatnya adalah perubahan tingkah laku yang mencakup kognitif, afektif, dan psikomotorik. Hasil belajar berkaitan dengan pencapaian dalam memperoleh kemampuan sesuai dengan tujuan khusus yang direncanakan (Sanjaya, 2010:13).

Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Menurut H.W Fowler (dalam Trianto, 2010:136), IPA adalah pengetahuan yang sistematis dan dirumuskan, yang berhubungan dengan gejala-gejala kebendaan dan didasarkan terutama atas pengamatan dan deduksi. Adapun Wahyana (dalam Trianto, 2010:136) mengatakan bahwa IPA adalah suatu kumpulan pengetahuan tersusun secara sistematis, dan dalam penggunaannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam. Perkembangannya tidak hanya ditandai oleh adanya kumpulan fakta, tetapi oleh adanya metode ilmiah dan sikap ilmiah. Selain itu, menurut Sears dan Zemansky (1993:1) menyatakan bahwa fisika merupakan ilmu yang bersifat empiris, artinya setiap hal yang dipelajari dalam fisika didasarkan pada hasil pengamatan tentang alam dan gejala-gejalanya. Menurut Brockhaus (dalam Druxes, 1986:3) fisika adalah pelajaran tentang kejadian alam yang memungkinkan peneliti dengan percobaan, pengukuran apa yang didapat, penyajian secara matematis dan berdasarkan peraturan-peraturan umum. Jadi secara keseluruhan fisika dapat dianggap sebagai ilmu pengetahuan yang berusaha menguraikan serta menjelaskan hukum-hukum alam dan kejadian-kejadian dalam alam dengan gambaran menurut pemikiran manusia.

Berdasarkan uraian di atas, hasil belajar fisika adalah perubahan tingkah laku yang terjadi dalam individu yang dicapai oleh siswa dalam proses belajar mengajar tentang kejadian alam yang di dapat dari pengalaman melalui

serangkaian proses ilmiah yaitu penyelidikan, penyusunan, dan pengujian gagasan.

Menurut Slameto (2010:54-72), faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar mengajar adalah sebagai berikut:

1. Faktor intern, yaitu faktor yang berasal dari dalam diri sendiri yang meliputi:
 - a. faktor jasmani
 - b. faktor psikologi
 - c. faktor kelelahan
2. Faktor ekstern, yaitu faktor yang berasal dari luar individu, yang meliputi:
 - a. Faktor keluarga
 - b. Faktor sekolah
 - c. Faktor masyarakat

Berdasarkan uraian diatas, bahwa hasil belajar siswa dipengaruhi oleh diri siswa sendiri dan lingkungan sekitar. Salah satu faktor yang datang dari lingkungan adalah cara penyampaian materi. Untuk itu perlu dipertimbangkan dalam pemilihan model pembelajaran yang akan digunakan untuk menyampaikan materi. Dalam penyampaian materi diharapkan guru menggunakan model pembelajaran yang sesuai dan menarik bagi siswa. Penggunaan model yang tepat akan berpengaruh pada keberhasilan proses belajar mengajar, sehingga hasil belajar dapat meningkat. Pembelajaran fisika dengan menggunakan model genius learning disertai diskusi dapat membuat siswa lebih aktif, keaktifan siswa sendiri akan dapat mempengaruhi hasil belajar mereka.

2.9 Aktifitas Belajar Siswa

Aktivitas tidak dimaksudkan terbatas pada aktivitas fisik, akan tetapi juga meliputi aktivitas yang bersifat psikis seperti aktivitas mental (Sanjaya, 2010:170). Aktivitas merupakan prinsip atau asas yang sangat penting dalam interaksi belajar. Tanpa adanya aktivitas, proses belajar mengajar tidak dapat berlangsung dengan baik karena pada prinsipnya belajar adalah berbuat dan setiap orang yang

belajar harus aktif. Aktivitas disini juga berperan dalam menentukan keberhasilan proses mengajar. Jadi aktivitas belajar siswa merupakan segala tingkah laku selama siswa mengikuti proses belajar mengajar yang dapat diketahui dari indikator dan gejala-gejala yang tampak selama berlangsungnya proses tersebut.

Aktivitas merupakan segala tingkah laku siswa pada saat mengikuti belajar mengajar. Aktivitas merupakan hal yang penting dalam interaksi belajar. Tanpa adanya aktivitas, proses belajar mengajar tidak akan berlangsung dengan baik, karena pada prinsipnya belajar adalah berbuat, “ *learning by doing* ” sehingga setiap orang yang belajar dituntut untuk aktif. Tidak ada belajar tanpa aktivitas. Itulah sebabnya aktivitas merupakan prinsip atau asa yang sangat penting dalam interaksi belajar mengajar (Sardiman, 2006: 95-97).

Proses pembelajaran dikatakan efektif bila siswa secara aktif ikut terlibat langsung dalam pengorganisasian dan penemuan informasi (pengetahuan), sehingga mereka tidak hanya menerima secara pasif pengetahuan yang diberikan oleh guru. Dalam proses belajar mengajar tugas guru adalah mengembangkan dan menyediakan kondisi agar siswa dapat mengembangkan bakat dan potensinya. Menurut Nasution (2000:89), aktivitas belajar adalah aktivitas yang bersifat jasmani ataupun rohani. Dalam proses pembelajaran, kedua aktivitas tersebut harus selalu terkait. Seorang siswa akan berpikir selama ia berbuat, tanpa perbuatan maka siswa tidak berpikir. Oleh karena itu agar siswa aktif berpikir maka siswa harus diberi kesempatan untuk berbuat atau beraktivitas.

Paul B. Diedrich membuat suatu daftar yang berisi 177 macam kegiatan murid antara lain:

- I. *Visual activities* (13) seperti membaca, memperhatikan: gambar demonstrasi, percobaan, pekerjaan orang lain dan sebagainya.
- II. *Oral activities* (43) seperti: menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan interviu, diskusi, interupsi dan sebagainya.
- III. *Listening activities* (11) seperti mendengarkan uraian, percakapan, diskusi, musik, pidato dan sebagainya.

- IV. *Writing activities* (22) seperti menulis cerita, karangan, laporan, tes, angket, menyalin dan sebagainya.
- V. *Drawing activities* (8) seperti menggambar, membuat grafik, peta, diagram, pola dan sebagainya.
- VI. *Motor activities* (47) seperti melakukan percobaan, membuat konstruksi, model, reparasi, bermain, berkebun, memelihara binatang, dan sebagainya.
- VII. *Mental activities* (23) seperti menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan, mengambil keputusan dan sebagainya.
- VIII. *Emotional activities* (23) seperti menaruh minat, merasa bosan, senang, gembira, berani, tenang, gugup dan sebagainya.

(Nasution, 2000:91)

Aktivitas-aktivitas yang akan diamati dalam penelitian ini adalah *visual activities* (memperhatikan gambar/menganalisis gambar), *writing activities* (menuliskan kesimpulan), dan *drawing activities* (membuat grafik).

2.10 Model Pembelajaran *Direct Instruction*

Menurut Trianto (2010:41) model pembelajaran yang sering digunakan adalah model pembelajaran langsung (*direct instruction*). Dimana dalam model *direct instruction*, pembelajaran lebih bersifat *teacher center*. Pembelajaran langsung dapat berbentuk ceramah, demonstrasi, pelatihan atau praktik, dan kerja kelompok. Pembelajaran langsung digunakan untuk menyampaikan pelajaran yang ditransformasikan langsung oleh guru kepada siswa. Penyusunan waktu yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran harus seefisien mungkin, sehingga guru dapat merancang dengan tepat waktu yang digunakan (Trianto, 2009:43).

Tabel 2.4 Sintaks Model Pembelajaran Langsung (*Direct Instruction*)

Fase	Peran guru
Fase 1 Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa	Guru menjelaskan TPK, informasi latar belakang, pentingnya pelajaran, mempersiapkan siswa untuk.
Fase 2 Mendemostrasikan pengetahuan dan keterampilan	Guru mendemostrasikan keterampilan dengan benar, atau menyajikan informasi tahap demi tahap.
Fase 3 Membimbing pelatihan	Guru merencanakan dan memberi bimbingan pelatihan awal.
Fase 4 Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik	Mengecek apakah siswa telah berhasil melakukan tugas dengan baik, memberi umpan balik.
Fase 5 Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan	Guru mempersiapkan kesempatan melakukan pelatihan lanjutan, dengan perhatian khusus pada penerapan kepada situasi lebih kompleks dan kehidupan sehari-hari.

Pada penelitian ini, model *direct instruction* ini dipadukan dengan metode diskusi. Metode diskusi mendorong siswa untuk berdialog dan bertukar pendapat, dengan tujuan agar siswa dapat terdorong untuk berpartisipasi secara optimal, tanpa ada aturan-aturan yang terlalu keras, namun tetap harus mengikuti etika yang disepakati bersama. Metode diskusi adalah cara memecahkan masalah yang dipelajari melalui urun pendapat dalam diskusi kelompok. Dalam pembelajaran dengan metode diskusi ini makin lebih memberi peluang pada siswa untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran walaupun guru masih menjadi kendali utama.

Diskusi dapat dilaksanakan dalam dua bentuk yaitu : diskusi kelompok kecil (*small group discussion*) dengan kegiatan kelompok kecil dan diskusi kelas, yang melibatkan semua siswa di dalam kelas, baik dipimpin langsung oleh gurunya atau dilaksanakan oleh seorang atau beberapa pemimpin diskusi yang dipilih langsung oleh siswa dengan tujuan untuk memberikan motivasi kepada siswa agar dapat berkomunikasi secara lisan, memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menggunakan pengetahuan dan informasi yang telah dimiliki dan mengembangkan sikap saling hormat menghormati dan tenggang rasa

terhadap keragaman pendapat orang lain, dalam rangka mengembangkan kecerdasan interpersonal siswa.

2.11 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan tinjauan pustaka di atas maka hipotesis penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ada pengaruh signifikan pada hasil belajar setelah menggunakan model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) disertai media LKS Berbasis Multirepresentasi pada pembelajaran fisika di SMA.
2. Aktivitas belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) disertai media LKS berbasis multirepresentasi adalah kategori baik.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dipaparkan hal-hal yang berkaitan dengan metodologi penelitian yang meliputi 1) tempat dan waktu penelitian, 2) penentuan populasi dan sampel penelitian, 3) definisi operasional variabel, 4) jenis dan desain penelitian, 5) prosedur penelitian, 6) metode pengumpulan data, 7) metode analisa data. Untuk lebih jelasnya akan diuraikan sebagai berikut:

3.1 Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling area*, yaitu menentukan dengan sengaja daerah atau tempat penelitian dengan beberapa pertimbangan tertentu, di antaranya adalah karena keterbatasan waktu, dana, dan tenaga (Arikunto, 2010:177). Penelitian akan dilaksanakan di SMA Negeri 4 Jember pada semester genap tahun ajaran 2015/2016 dengan beberapa alasan antara lain:

1. Judul penelitian belum pernah diteliti di SMA Negeri 4 Jember
2. Ketersediaan sekolah untuk menjadi tempat pelaksanaan penelitian.

3.2 Penentuan Populasi dan Sample Penelitian

3.2.1 Populasi Penelitian

Sugiono (2010:117) mengatakan bahwa populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIPA SMA Negeri 4 Jember yang terdiri dari 4 kelas yaitu X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3, dan X MIPA 4.

3.2.2 Sampel Penelitian

Penentuan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode *cluster random sampling*. Sebelum menentukan sampel, dilakukan uji homogenitas dengan analisis varian untuk menguji kesamaan awal siswa. Data yang digunakan untuk uji homogenitas adalah nilai ulangan harian pada pokok bahasan sebelumnya. Penentuan sampel dilakukan dengan bantuan software *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS 16) terhadap populasi dengan analisis *One-way Anova*.

Kriteria untuk menentukan kesimpulan dengan taraf signifikansi 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 homogen maka dapat diambil secara acak sampel yang dibutuhkan sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan teknik undian. Jika populasi tidak homogen maka penentuan sampel dilakukan dengan *purposive sampling* yaitu sengaja menentukan dua kelas yang memiliki nilai rata-rata ulangan harian yang sama atau hampir sama.

3.3 Definisi Operasional Variabel

Untuk menghindari kesalahan dalam penafsiran makna istilah yang dipakai dalam penelitian ini, maka diberikan definisi operasional. Adapun definisi operasional yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Model Pembelajaran Kooperatif tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) disertai LKS berbasis Multirepresentasi

Model Kooperatif merupakan model yang lebih menekankan kerja sama siswa. Salah satu contohnya adalah tipe STAD dimana dalam implementasinya guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok heterogen dengan anggota tiap kelompok 4 – 5 siswa, kemudian siswa dalam kelompok akan mendiskusikan tugas yang diberikan berupa LKS dimana LKS tersebut

berbasis multirepresentasi. Siswa dalam kelompok akan saling membantu dalam memecahkan masalah dalam LKS sehingga seluruh siswa dapat paham mengenai konsep yang diberikan, kemudian untuk menguji apakah siswa paham atau tidak guru memberikan kuis. Dalam pelaksanaannya akan ditunjang dengan

LKS berbasis multirepresentasi yang nantinya akan membantu guru dalam menjelaskan materi terutama berupa gambar dan grafik.

b. Kelas Kontrol

Kelas kontrol adalah kelas yang tidak diberikan perlakuan. Dalam penelitian ini, kelas kontrol tidak menggunakan pembelajaran dengan Model Pembelajaran Kooperatif tipe STAD disertai dengan media LKS berbasis Multirepresentasi, melainkan menggunakan model yang biasa digunakan guru, yaitu model pembelajaran langsung.

c. Aktivitas Belajar Siswa

Aktivitas belajar siswa didefinisikan sebagai kegiatan siswa berhubungan dengan keaktifan siswa selama pembelajaran yang dapat dilihat melalui observasi selama proses pembelajaran. Aktivitas yang diamati dalam penelitian ini meliputi:

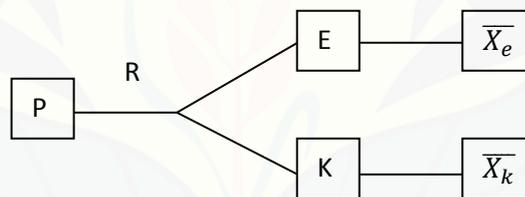
- 1) *Visual activities* (memperhatikan gambar)
- 2) *Oral activities* (kerja sama, diskusi, bertanya, menjawab pertanyaan)
- 3) *Mental activities* (menganalisis)
- 4) *Writing activities* (menuliskan kesimpulan)
- 5) *Drawing activities* (membuat grafik)

d. Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar siswa adalah hasil kemajuan belajar siswa setelah menggunakan model Pembelajaran Kooperatif tipe STAD disertai LKS berbasis Multirepresentasi. Hasil belajar kognitif diwujudkan dalam bentuk nilai post-test setelah kegiatan belajar menggunakan model Pembelajaran Kooperatif tipe STAD disertai LKS berbasis Multirepresentasi.

3.4 Jenis dan Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *True Experimental Design*. Ciri utama dari *True experimental* adalah sampel yang digunakan untuk eksperimen maupun kontrol diambil secara random dari populasi tertentu (Sugiyono, 2012:75). Pada *True Experimental Design* peneliti menggunakan bentuk *Posttest Only Control Design*, dimana terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random (R). Kelompok pertama diberi perlakuan (X) dan kelompok yang lain tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen (E) yaitu kelas yang menggunakan model Pembelajaran Kooperatif tipe STAD disertai LKS Berbasis Multirepresentasi dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol (K) yaitu kelas yang menggunakan model pembelajaran langsung. \bar{X}_e dan \bar{X}_k adalah data yang diperoleh dari hasil akhir posttest. Pada penelitian sesungguhnya pengaruh treatment dianalisis menggunakan uji beda.



Gambar 3.1 Desain Penelitian *Post Test Only Control Design*

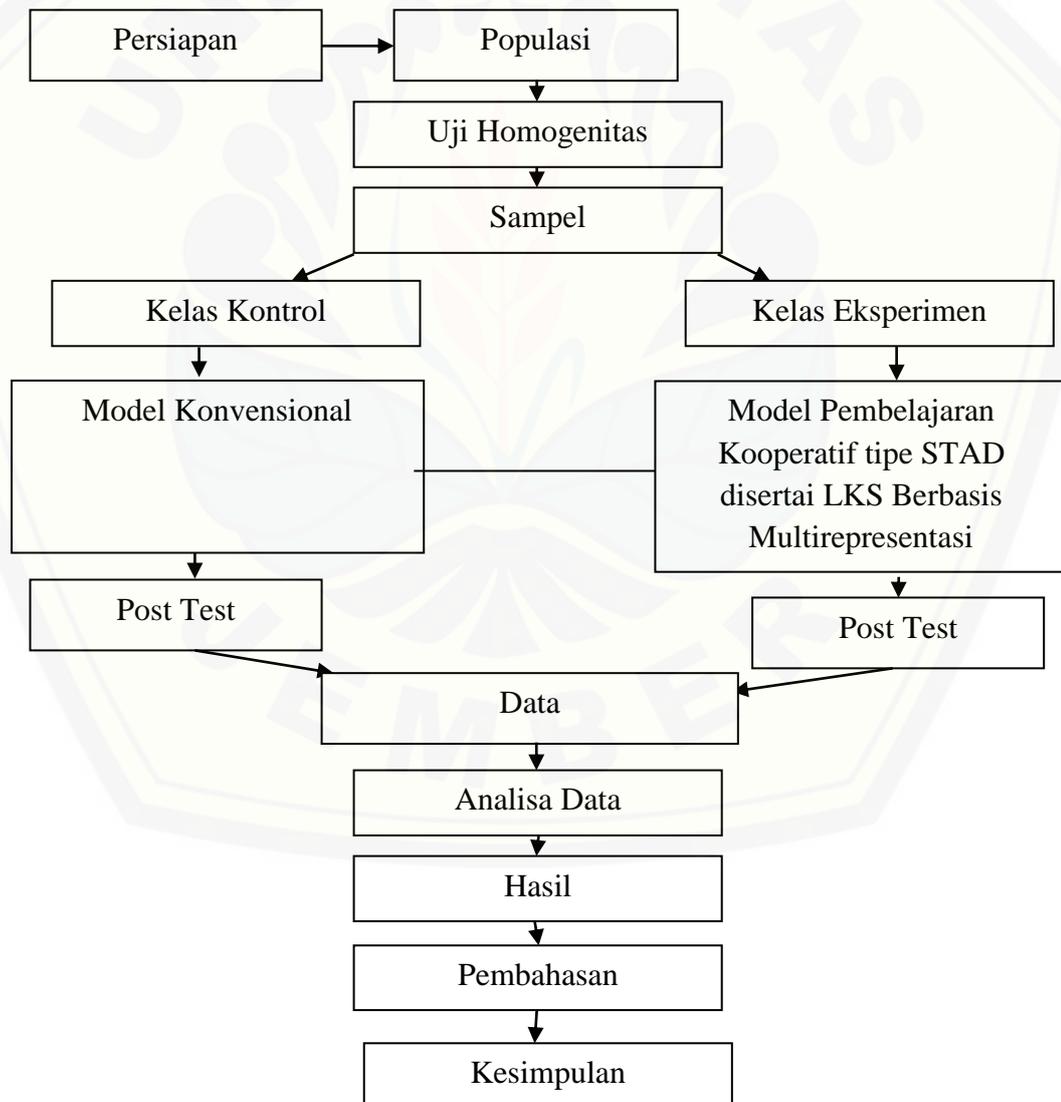
3.5 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini untuk mencapai tujuan yang diinginkan sebagai berikut:

- Melakukan observasi di sekolah.
- Menentukan populasi penelitian dengan metode purposive sampling area
- Melakukan uji homogenitas pada seluruh kelas X dengan menggunakan nilai ulangan pada bab sebelumnya.
- Menentukan sampel dengan metode cluster random sampling menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

- e. Melaksanakan pembelajaran model STAD disertai LKS berbasis multirepresentasi pada kelas eksperimen sedang kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional.
- f. Melakukan pengambilan data dengan post-tes dan wawancara kepada siswa setelah perlakuan.
- g. Menganalisis data berupa skor post-test dan data observasi.
- h. Melakukan pembahasan dari data yang telah diperoleh.
- i. Menarik kesimpulan dari data yang diperoleh.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam bagan alur penelitian pada Gambar 3.2 berikut ini:



Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara-cara untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian untuk mencapai keberhasilan. Teknik pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan data-data yang relevan, akurat, dan sesuai dengan tujuan penelitian.

Teknik yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.6.1 Hasil Belajar Siswa

Adapun teknik dan instrumen pengumpulan data hasil belajar siswa adalah sebagai berikut:

- 1) Indikator

Indikator hasil belajar siswa yang akan diukur dalam penelitian ini adalah pengetahuan (kognitif). Indikator pengetahuan (kognitif) berupa perangkat *post-test*. Indikator pengetahuan dalam penelitian ini disusun dengan menggunakan kemampuan multirepresentasi.

- 2) Instrumen

Instrumen pengeumpulan data untuk hasil belajar siswa ranah pengetahuan adalah berupa perangkat tes, yaitu perangkat *post-test*. Bentuk tes yang digunakan adalah tes uraian yang berjumlah 20 nomor.

- 3) Prosedur

Post-test diberikan setelah pertemuan tiga kali tatap muka.

- 4) Jenis data

Jenis data dalam penelitian ini adalah data interval.

3.6.2 Aktivitas belajar siswa

Adapun teknik dan instrumen data aktivitas belajar siswa, dijelaskan pada uraian di bawah ini:

- 1) Indikator aktivitas belajar siswa

Indikator aktivitas belajar siswa yang diukur dalam penelitian ini adalah:

- a. *Visual activities* (memperhatikan gambar)
- b. *Oral activities* (kerja sama, diskusi, bertanya, menjawab pertanyaan)
- c. *Mental activities* (menganalisis)
- d. *Writing activities* (menuliskan kesimpulan)
- e. *Drawing activities* (membuat grafik)

2) Instrumen

Instrumen aktivitas belajar siswa berupa nontes yaitu berupa lembar observasi.

3) Prosedur

Penilaian aktivitas belajar siswa dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung dan dilakukan oleh observer yang berjumlah 4-5 orang.

4) Jenis Data

Jenis data yang ada dalam penelitian ini adalah data ordinal yang dirubah menjadi data interval dengan proses kuantifikasi.

3.6.3 Metode Pengumpulan Data Pendukung

Didalam mengumpulkan data pendukung ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu sebagai berikut:

1) Data nama siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Data nama siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan metode dokumentasi yang dilakukan sebelum pelaksanaan penelitian.

2) Data nilai ulangan harian pokok bahasan sebelumnya

Data nilai ulangan harian pokok bahasan sebelumnya yang diambil adalah seluruh kelas X MIPA yang belajar fisika melalui guru bidang studi fisika. Nilai ulangan harian pokok bahasan sebelumnya digunakan untuk menentukan sampel penelitian melalui uji homogenitas.

3) Foto kegiatan pembelajaran saat penelitian

Foto kegiatan pembelajaran diambil saat pembelajaran berlangsung baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

- 4) Data Penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) disertai media LKS berbasis mutirepresentasi

Data penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) disertai media LKS berbasis mutirepresentasi dilakukan dengan metode wawancara. Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara terpimpin, dimana peneliti sudah menyiapkan pertanyaan terlebih dahulu yang akan diajukan pada responden. Wawancara dilaksanakan terhadap beberapa siswa kelas eksperimen, siswa kelas kontrol dan guru bidang studi fisika.

3.7 Teknik Analisis Data

Analisa data merupakan langkah awal yang sangat menentukan dalam suatu penelitian. Langkah-langkah penelitian dapat dilaksanakan dengan baik jika datanya dapat dipertanggungjawabkan. Data yang diperoleh dalam penelitian adalah kuantitatif, maka teknik yang digunakan dalam menganalisis data adalah dengan analisis statistik. Teknik analisa statistik yang digunakan untuk menganalisis data penelitian yaitu analisis t_{tes} .

Adapun teknik statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Uji Hipotesis penelitian 1

Untuk menjawab hipotesis pertama yaitu ada pengaruh signifikan pada hasil belajar yang menggunakan model kooperatif tipe STAD disertai LKS berbasis multirepresentasi terhadap hasil belajar siswa, peneliti menggunakan *Independen Sampel T-test* dengan bantuan SPSS 16. Pengujian hipotesisnya menggunakan pengujian Pihak Kanan. Data diperoleh dari *post-test* berupa data interval.

- 1) Hipotesis statistik:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 \geq \mu_2$$

Kriteria pengujian:

- a) Jika p (signifikansi) $> 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.
- b) Jika p (signifikansi) $\leq 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

Keterangan: μ_1 = nilai rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen

μ_2 = nilai rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas kontrol

2. Uji Hipotesis Penelitian 2

Untuk mengetahui aktivitas belajar siswa selama proses pembelajaran dengan menggunakan model kooperatif tipe STAD disertai LKS berbasis multirepresentasi digunakan nilai keaktifan siswa (P_a) dengan rumus:

$$P_a = \frac{A}{N} \times 100$$

Keterangan:

A = Jumlah skor tiap indikator aktivitas yang diperoleh siswa

N = Jumlah skor maksimum tiap indikator aktivitas siswa

Tabel 3.1 Kriteria Aktivitas Siswa

Persentase Aktivitas Siswa	Kriteria
$P_a \geq 80$	Sangat tinggi/ sangat baik
$70 \leq P_a < 80$	Tinggi/ baik
$50 \leq P_a < 70$	Rendah/ kurang
$P_a < 50$	Sangat rendah

(Depdiknas, 2010 : 56)

BAB 5. PENUTUP

Pada bab ini akan dijelaskan hal-hal yang berkaitan dengan penutup atau hal-hal yang diperoleh dari hasil analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya yang terdiri dari kesimpulan dan saran.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada pengaruh signifikan pada hasil belajar siswa setelah menggunakan model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) disertai model LKS Berbasis Multirepresentasi pada pembelajaran fisika di SMA.
2. Aktivitas belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) disertai media LKS berbasis multirepresentasi adalah kategori baik.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Bagi guru, berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di kelas hendaknya menggunakan model kooperatif tipe STAD, namun diharapkan alokasi waktu untuk pembelajaran diperhatikan juga agar pembelajaran menjadi efektif.
2. Bagi peneliti lanjut, dapat digunakan sebagai masukan bagi peneliti untuk penelitian lebih lanjut dengan pokok bahasan berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

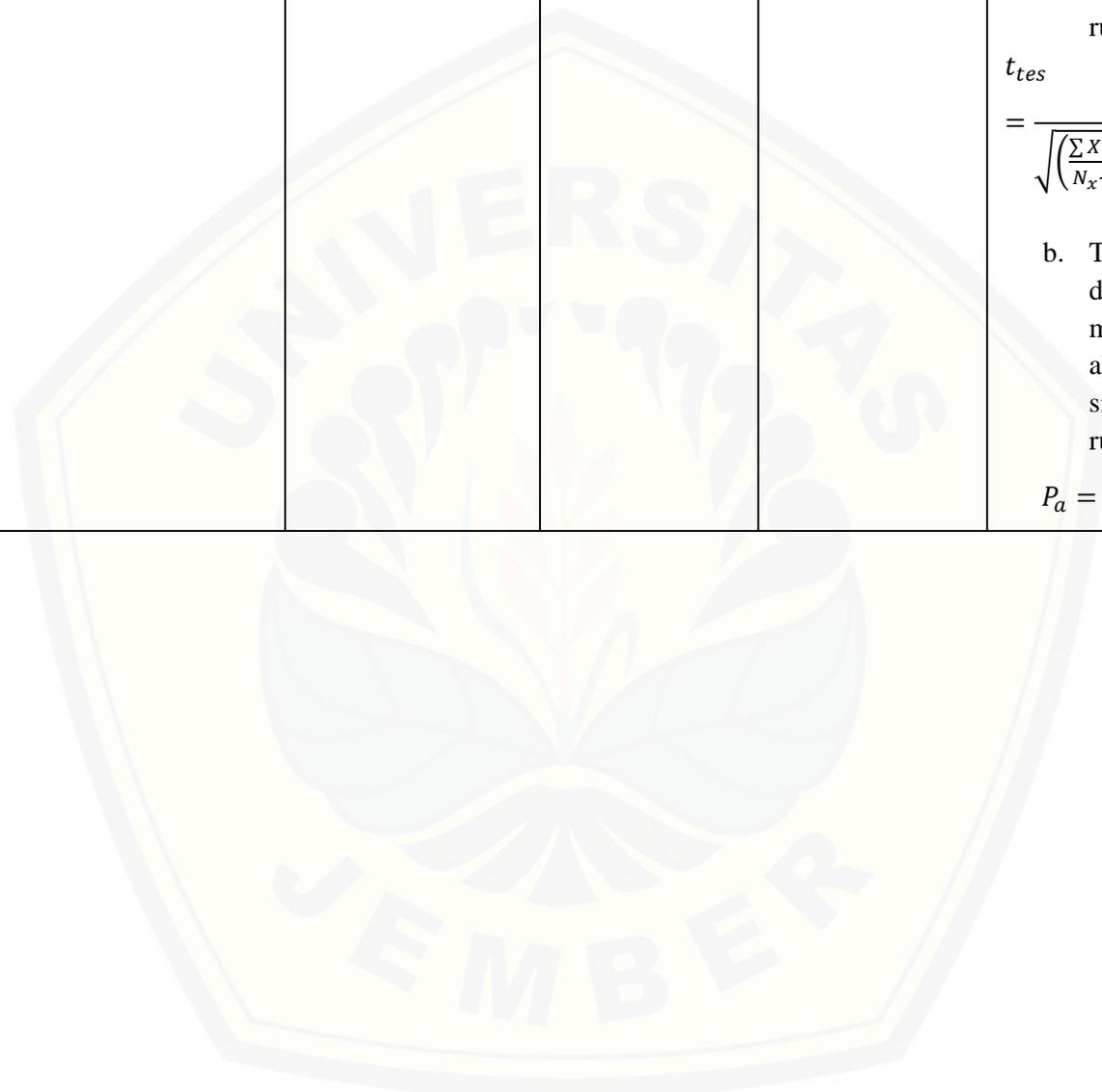
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. (Edisi Revisi 2010). Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Depdiknas. 2003. *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Fisika*. Jakarta: Balitbang Depdiknas.
- _____. 2010. *Penyusunan Penilaian Afektif di SMA*. Jakarta: Balitbang Depdiknas.
- Dimiyati dan Mudjiono .2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipta
- Druxes, H. 1986. *Kompedium Diktatik Fisika*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Eni, M. 2012. *Pengaruh Penggunaan Buku Ajar Ikatan Ionik Dengan Pendekatan Multirepresentasi Terhadap Prestasi Belajar Siswa*. Pontianak : Tidak diterbitkan.
- Hamalik, O. 2003. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hamdani. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Jauhar, Mohammad. 2011. *Implementasi Paikem dari Behavioristik sampai Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.
- Mahardika, I Ketut. 2012. *Representasi Mekanika Dalam Pembahasan*. Jember: UPT Penerbitan UNEJ.
- Nasution, S. 2000. *Didaktik Asas-asas Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nugroho. 2009. Penerapan Pembelajaran Kooperatif tipe STAD Berorientasi Keterampilan Proses. *Jurnal Pendidikan Fisika Vol. 5, No. 2. Tahun 2009*.
- Riduwan. 2004. *Dasar-Dasar Statistika*, Bandung, Alfabeta.

- Rusman. 2012. *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press
- Sears dan Zemansky. 1993. *Fisika Universitas Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Slavin, R. E. 2008. *Cooperative Learning Theory Research and Practice*. Terjemahan Nurulita Yusron. Bandung: Penerbit Nusa Media
- Suartika, 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Terhadap Pemahaman Konsep Biologi dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Vol 3, tahun 2013*. Bali : Program Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Ganesha
- Sudjana, N. 2010. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Ulfarina, Loriza. 2010. *Penggunaan Pendekatan Multi Representasi Pada Pembelajaran Konsep Gerak Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Memperkecil Kuantitas Miskonsepsi Siswa Smp*. Bandung: Tesis
- Usman, Uzer. 2005. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Yusup, M. 2009. *Multirepresentasi Dalam Pembelajaran Fisika*. Disampaikan Pada SEMNAS Pendidikan FKIP Unsri 14 mei 2009 di Palembang.

MATRIKS PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian	Hipotesis
<p>PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD (<i>Student Teams Achievement Division</i>) DISERTAI MEDIA LKS BERBASIS MULTIREPRESENTASI TERHADAP HASIL BELAJAR DAN AKTIVITAS BELAJAR FISIKA DI SMA</p>	<p>1. Adakah pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa yang menggunakan model Pembelajaran Kooperatis tipe STAD (<i>Student Teams Achievement Division</i>) disertai media LKS berbasis Multirepresentasi pada pembelajaran fisika di SMA?</p> <p>2. Bagaimana aktivitas belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD (<i>Student Teams Achievement Division</i>) disertai media LKS berbasis multirepresentasi?</p>	<p>1. Variabel Bebas: Model pembelajaran kooperatif tipe STAD (<i>Student Teams Achievement Division</i>) disertai LKS berbasis multirepresentasi.</p> <p>2. Variabel Terikat: a. Hasil Belajar Fisika b. Aktivitas Belajar Siswa</p>	<p>1. Model pembelajaran kooperatif tipe STAD (<i>Student Teams Achievement Division</i>) disertai LKS berbasis multirepresentasi.</p> <p>2. Hasil belajar siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen: Skor rata-rata <i>post-test</i>.</p> <p>3. Aktivitas belajar siswa.</p>	<p>1. Responden Penelitian: Siswa SMA</p> <p>2. Informan: a. Guru bidang studi Fisika. b. Siswa SMA.</p> <p>3. Kepustakaan untuk data dan teoritis.</p>	<p>1. Penentuan Daerah Penelitian: <i>Purposive Sampling Area</i>.</p> <p>2. Jenis Penelitian: Eksperimen.</p> <p>3. Teknik Pengumpulan Data: a. Observasi. b. Wawancara. c. Tes. d. Dokumentasi</p> <p>4. Teknik Analisa Data: a. Untuk mengetahui pengaruh terhadap hasil belajar fisika dengan Model pembelajaran kooperatif tipe STAD (<i>Student Teams Achievement Division</i>) disertai LKS berbasis multirepresentasi</p>	<p>1. Ada pengaruh signifikan pada hasil belajar setelah menggunakan model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (<i>Student Teams Achievement Division</i>) disertai media LKS Berbasis Multirepresentasi pada pembelajaran fisika di SMA.</p> <p>2. Aktivitas belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD (<i>Student Teams Achievement</i></p>

					<p>menggunakan rumus:</p> $t_{tes} = \frac{M_x - M_y}{\sqrt{\left(\frac{\sum X^2 + \sum Y^2}{N_x + N_y - 2}\right) \left(\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y}\right)}}$ <p>b. Teknik analisa data untuk menentukan aktivitas belajar siswa dengan rumus:</p> $P_a = \frac{N_m}{N} \times 100\%$	<p><i>Division</i>) disertai media LKS berbasis multirepresentas i adalah kategori baik.</p>
--	--	--	--	--	--	--



LAMPIRAN B. TEKNIK PENGUMPULAN DATA**1. OBSERVASI**

No.	Data yang diperoleh	Sumber data
1.	Aktivitas/ kegiatan siswa selama proses pembelajaran pada kelas eksperimen	Siswa kelas X
2.	Penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe STAD (<i>Student Teams Achievement Division</i>) disertai media LKS berbasis multirepresentasi	Observer

2. DOKUMENTASI

No.	Data yang diperoleh	Sumber data
1.	Daftar nama siswa kelas X	Guru mata pelajaran
2.	Daftar nilai ulangan Fisika seluruh kelas untuk diuji homogenitas	Guru mata pelajaran
3.	Daftar nilai <i>post-test</i> responden	Siswa kelas X yang menjadi responden
4.	Daftar nilai aktivitas siswa berupa hasil observasi di kelas eksperimen	Siswa kelas X yang menjadi responden
5.	Foto kegiatan	Dokumentasi

3. TES

No.	Data yang diperoleh	Sumber data
1.	Hasil belajar fisika siswa (post-test)	Siswa kelas X yang menjadi

	menggunakan model pembelajaran konvensional	responden (kelas kontrol)
2.	Hasil belajar fisika siswa (post-test) menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD (<i>Student Teams Achievement Division</i>) disertai LKS berbasis multirepresentasi dalam pembelajaran.	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen)

4. WAWANCARA

No.	Data yang diperoleh	Sumber data
1.	Model pembelajaran yang digunakan guru dan tanggapan guru mengenai penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD (<i>Student Teams Achievement Division</i>) disertai LKS berbasis multirepresentasi dalam pembelajaran fisika	Guru mata pelajaran
2.	Tanggapan beberapa siswa terhadap pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD (<i>Student Teams Achievement Division</i>) disertai LKS berbasis multirepresentasi dengan pembelajaran menggunakan model konvensional	Siswa kelas X pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

LAMPIRAN C. HASIL WAWANCARA

Wawancara Sebelum Penelitian

1. Wawancara untuk guru fisika kelas X MIPA SMA Negeri 4 Jember (Dra. Eny Setyowati)

- a. Model apa yang biasanya ibu gunakan dalam pembelajaran di kelas?
Biasanya menggunakan pembelajaran berupa diskusi dan penugasan, karena tuntutan dari kurikulum 2013 agar siswa yang aktif bukan guru yang aktif.
- b. Apakah ibu menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam pembelajaran? Seperti apa bentuk LKS yang digunakan?
Tentu saja ada LKS, namun LKS yang digunakan menggunakan LKS terbitan penerbit yang dijual di koperasi sekolah.
- c. Bagaimana hasil belajar siswa dengan metode mengajar yang anda gunakan?
Tentu saja ada beberapa anak yang baik dan ada beberapa anak yang nilai masih di bawah kkm.
- d. Kendala apa saja yang sering ibu temukan dalam proses pembelajaran berlangsung? Bagaimana ibu mengatasi kendala tersebut?
Pada saat berdiskusi suasana kelas memang cenderung ramai, jika kita gunakan ceramah, ada kecenderungan yang aktif hanya anak-anak tertentu saja. Dengan memberikan tugas yang banyak, anak-anak akan sibuk mengerjakan tugasnya.
- e. Apakah model pembelajaran kooperatif tipe STAD sudah pernah dilakukan oleh ibu dalam pembelajaran fisika?
Mungkin sudah pernah saya lakukan tetapi terkadang tidak sesuai dengan sintak-matik yang ada.

2. Wawancara untuk siswa kelas X

- Wawancara dengan siswa kelas eksperimen (Felicia Ivana Putri)
 - a. Apakah pelajaran fisika disukai siswa?
Mungkin banyak yang tidak suka bu.
 - b. Bagaimana pendapat siswa tentang pelajaran fisika?
Terlalu banyak rumus dan susah dimengerti.
 - c. Model apa yang digunakan dalam pembelajaran selama ini?
Ya hanya diberikan tugas dan berdiskusi saja bu, terkadang tidak ada pembahasannya.
- Wawancara dengan siswa kelas control (Ananda Milenia)
 - a. Apakah pelajaran fisika disukai siswa?
Wah kelihatannya tidak bu.
 - b. Bagaimana pendapat siswa tentang pelajaran fisika?
Susah bu.
 - c. Model apa yang digunakan guru dalam pembelajaran selama ini?
Hanya tugas mengerjakan soal saja bu.

Wawancara Setelah Penelitian

1. **Wawancara dengan guru fisika kelas X SMA Negeri 4 Jember (Dra. Eny Setyowati)**
 - a. Bagaimana pendapat ibu tentang model pembelajarn kooperatif tipe STAD disertai LKS berbasis multirepresentasi dalam pembelajaran fisika di kelas X?
Menurut saya bagus, karena anak bisa menemukan sendiri rumus, mengetahui arti fisisnya, dan bisa menganalis bukan hanya lewat gambar saja namun bisa lewa grafik. Ya sesuai lah dengan kurikulum 2013.
 - b. Apakah model pembelajaran kooperatif tipe STAD disertai LKS berbasis multirepresentasi cocok diterapkan dalam pembelajaran fisika di kelas X?
Cocok, karena sesuai kurikulum 2013 siswa dalam menemukan arti fisisnya, rumus dan analisis gambar serta grafik secara aktif.

- c. Bagaimana saran ibu terhadap model pembelajaran kooperatif tipe STAD disertai media LKS berbasis multirepresentasi yang digunakan dalam pembelajaran fisika kelas X?

Mungkin manajemen waktu saja yang perlu dibenahi, karena pengerjaan LKS siswa terkadang belum selesai.

2. Wawancara Siswa kelas X

- Wawancara siswa kelas eksperimen (Felicia Ivana Putri)
 - a. Bagaimana pendapatmu mengenai pembelajaran yang digunakan di kelas?
Terlihat menyenangkan ya bu, kita bisa bekerjasama, kemudian kita bisa mengerti cara menganalisis gambar dan grafik dengan baik, dan kita tidak mengantuk bu.
 - b. Apakah dengan pembelajaran yang diterapkan, kamu dapat menguasai materi dengan mudah?
Iya bu, lebih mudah bu.
 - c. Kesulitan-kesulitan apa yang kamu alami selama proses pembelajaran yang ibu terapkan?
Mungkin saat membuat grafik bu, karena kita tidak terbiasa membuat dan mengartikan grafik.
 - d. Apa kritik dan saran terhadap pembelajaran yang ibu gunakan?
Mungkin waktunya kurang bu, ditambah lagi.
- Wawancara siswa kelas kontrol (Ahmad Sofyan)
 - a. Bagaimana pendapatmu mengenai pembelajaran yang digunakan di kelas?
Sama saja bu seperti sebelumnya, kadang saya mengantuk sedikit bu.
 - b. Apakah dengan pembelajaran yang diterapkan, kamu dapat menguasai materi dengan mudah?
Sama saja bu, tapi ada beberapa yang saya akhirnya bisa mengerti

- c. Kesulitan-kesulitan apa yang kamu alami selama proses pembelajaran yang ibu terapkan?

Mengerjakan soal bu, susah-susah bu.

- d. Apa kritik dan saran terhadap pembelajaran yang ibu gunakan?

Mungkin dibuat lebih asyik bu agar tidak mengantuk bu.



LAMPIRAN D. INSTRUMEN DOKUMENTASI

No.	Data yang diperoleh	Check list	Sumber data
1.	Jumlah siswa kelas X di SMA	√	Kepala TU
2.	Nama-nama responden	√	Kepala TU
3.	Nilai ujian fisika siswa kelas X di SMA tahun ajaran 2015/ 2016	√	Guru fisika
4.	Nilai kognitif	√	Peneliti
5.	Nilai keterampilan	√	Peneliti
6.	Foto kegiatan belajar mengajar pada kelas kontrol	√	Observer
7.	Foto kegiatan belajar mengajar pada kelas eksperimen	√	Observer

Keterangan: memberi tanda (√) pada kolom check list saat mendapatkan data

LAMPIRAN E. LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS KETERAMPILAN SISWA

Topik/Materi : Fluida Statis

Sub Topik/Sub Materi :

Indikator :

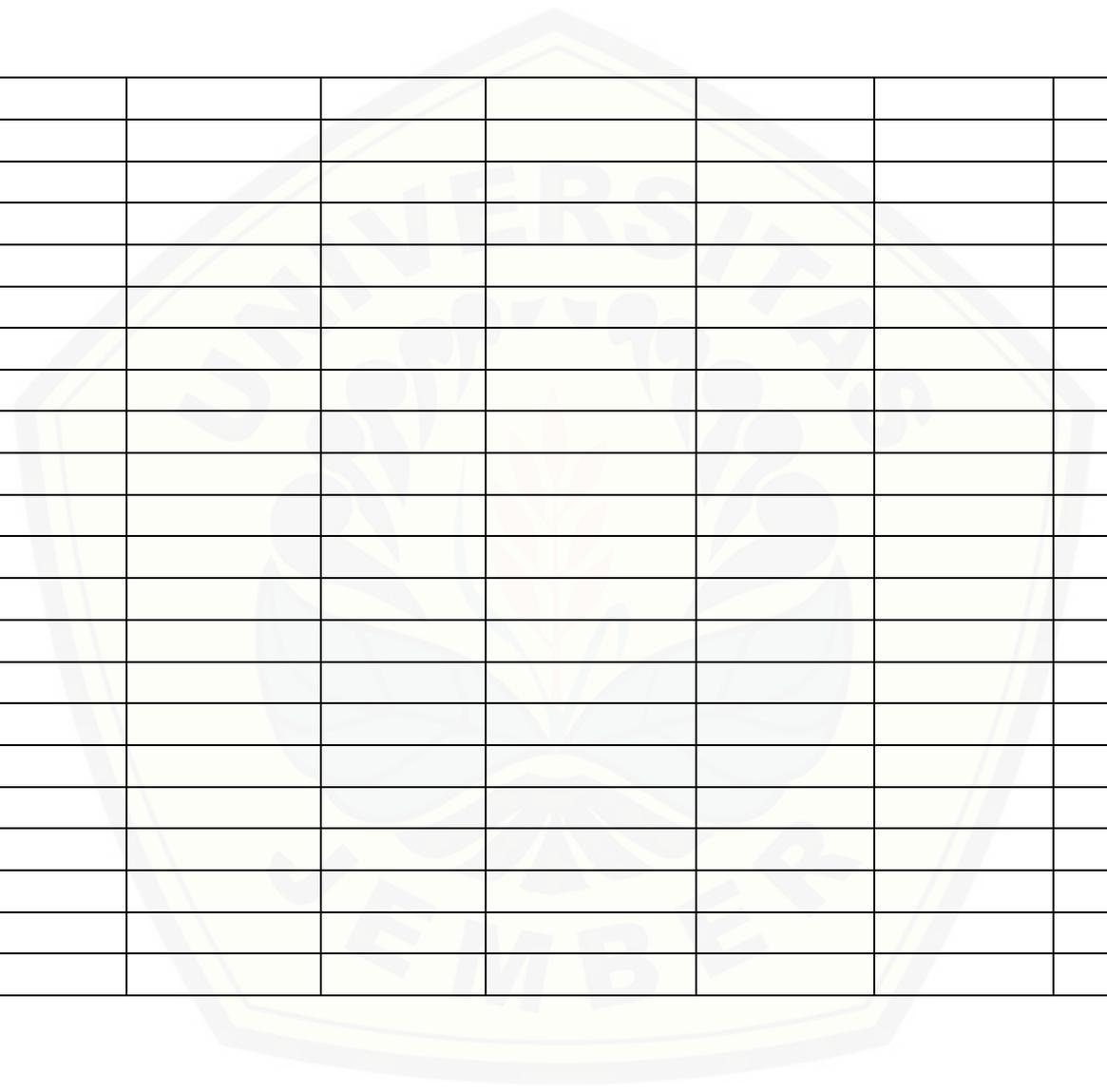
.....

.....

.....

Lembar Pengamatan

NO	NAMA	Diskusi dalam kelompok/teman	Membuat Grafik	Menganalisis gambar	Menjawab Pertanyaan pada LKS/LT	Menuliskan Kesimpulan	Jumlah Skor
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							



8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							

LAMPIRAN F. LEMBAR OBSERVASI SIKAP SISWA

Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas/ semester : X / 2
Tahun Pelajaran : 2014 / 2015

NO	NAMA	PENILAIAN SIKAP							
		ASPEK PENILAIAN				SKOR	ANGKA	PRED	KETERANGAN
		1	2	3	4				
1								Aspek yang dinilai : 1. Rasa ingin tahu * Selalu semangat belajar = 4 * Semangat belajar = 3 * Cukup semangat belajar = 2 * Tidak pernah semangat belajar = 1 2. Objektif * selalu objektif =4 * objektif =3 * Cukup objektif = 2 * Tidak objektif = 1	
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

13									
14									3. Teliti * Selalu teliti = 4 * Teliti = 3 * Cukup teliti = 2 * tidak teliti = 1 4. Kritis * Selalu kritis = 4 * Kritis = 3 * Cukup Kritis = 2 * tidak kritis = 1 Interval Nilai Sikap $3,33 < x \leq 4,00 = \text{SB}$ $2,33 < x \leq 3,33 = \text{B}$ $1,33 < x \leq 2,33 = \text{C}$ $0,00 < x \leq 1,33 = \text{K}$
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									

LAMPIRAN G. SILABUS

Satuan Pendidikan : SMA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/ Semester : X/ Genap
Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, proaktif, 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 faktualm konseptual, prosedurtal, berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsdaanm kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian serta menerapkan pengathuan prosedural pada bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan mengkaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik gerak pada benda titik dan benda tegar, fenomena fluida, dan fenomena gas. 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat;				4 JP	Buku Fisika untuk SMA/MA kelas XI, Penerbit Erlangga LKS berbasis Multirepresentasi

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi</p> <p>2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan</p>					
<p>3.7 Menerapkan Hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan</p>	<p>Fluida Statik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hukum Utama hidrostatik • Hukum Pascal • Hukum Archimedes • Gejala Kapilaritas • Viskositas dan Hukum Stokes 	<p>Mengamati Peragaan:</p> <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>Mempertanyakan Mempertanyakan tentang hukum-hukum fluida statik dan penerapannya.</p> <p>Eksperimen/eksplorasi Membuat alat peraga sistem hidrolik secara berkelompok</p>	<p>Tugas Memecahkan masalah sehari-hari berkaitan dengan fluida statik</p> <p>Observasi Checklist lembar pengamatan kegiatan eksperimen Portofolio Laporan tertulis kelompok</p> <p>Tes Tes tertulis bentuk uraian dan atau pilihan ganda tentang Hukum</p>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>Mengasosiasi Menerapkan konsep tekanan hidrostatik, prinsip hukum Archimedes dan Hukum Pascal melalui percobaan</p> <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan penerapan hukum-hukum fluida statik • Membuat laporan hasil percobaan • Memberikan contoh penerapan sifat-sifat fluida statik dalam kehidupan sehari-hari 	Archimedes, hukum Pascal, kapilaritas, dan Hukum Stokes		

LAMPIRAN H1**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****KELAS EKSPERIMEN**

Sekolah : SMA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/ Semester : X / Genap
Pertemuan ke - : I
Alokasi waktu : 2 x 45 menit (1 x tatap muka)

=====

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, proaktif, 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.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa inginnya 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 kerja yang spesifik sesuai bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan mengkaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

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

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 3.7 Menerapkan Hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari
- 4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Sikap Spiritual

- 1) Menyadari bahwa peristiwa fluida merupakan ciptaan Tuhan.
- 2) Mengagumi kebesaran Tuhan yang mengatur keteraturan fluida statik

2. Sikap Sosial

- 1) Memiliki perilaku ilmiah (memiliki **rasa ingin tahu; objektif; teliti; kritis**) dalam aktivitas sehari-hari dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

3. Pengetahuan

- 1) Menentukan formulasi tekanan
- 2) Menentukan formulasi tekanan hidrostatik

4. Keterampilan

- 1) Menggambarkan grafik hubungan tekanan pada suatu benda dengan gaya dan luas permukaan benda.
- 2) Menggambarkan grafik hubungan tekanan hidrostatik terhadap kedalaman fluida.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Sikap Spiritual

- 1) Melalui diskusi dan penjelasan, siswa menyadari bahwa peristiwa fluida merupakan ciptaan Tuhan.

- 2) Melalui diskusi dan penjelasan, siswa dapat mengagumi kebesaran Tuhan yang mengatur keteraturan fluida statik.

2. Sikap Sosial

- 1) Melalui diskusi, siswa memiliki perilaku ilmiah (memiliki **rasa ingin tahu; objektif; teliti; kritis**) dalam aktivitas sehari-hari dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

3. Pengetahuan

- 1) Melalui penjelasan guru dan membaca LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menentukan formulasi tekanan.
- 2) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menentukan formulasi tekanan hidrostatik.

4. Keterampilan

- 1) Melalui diskusi dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menggambarkan grafik hubungan tekanan dengan gaya dan luas permukaan benda.
- 2) Melalui diskusi dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menggambarkan grafik hubungan tekanan hidrostatik dengan kedalaman fluida.

E. Materi Pembelajaran

Tekanan adalah salah satu besaran fisika yang menyatakan gaya persatuan luas permukaan.

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

Keterangan:

P = tekanan (N/m^2 atau Pascal).

F = gaya (N).

A = luas permukaan (m^2).

Tekanan hidrostatik adalah tekanan yang terjadi didalam zat cair.

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

Keterangan:

P = tekanan hidostatik (Pa).

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3).

g = percepatan gravitasi (10 m/s^2).

h = kedalaman (m)

F. Model dan Metode Pembelajaran

Model : Kooperatif tipe STAD (*Students Team Achievement Division*) disertai LKS berbasis multirepresentasi

Metode : ceramah, diskusi, tanya-jawab, dan penugasan (dengan LKS berbasis multirepresentasi)

G. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media : LKS Berbasis Multirepresentasi
2. Sumber Belajar : Buku Fisika SMA kelas X program peminatan Ilmu Alam

H. Kegiatan Pembelajaran

1. Pendahuluan (5 menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	Guru menyampaikan apersepsi dan motivasi kepada siswa. <u>Apersepsi:</u> Pernahkah kalian berenang? Bagaimana kondisi badan kalian saat berenang semakin dalam? <u>Motivasi:</u> Saat kita berenang semakin dalam badan kita akan terasa semakin tertekan, mengapa hal tersebut bisa terjadi? Itulah yang akan kita bahas dalam bab ini.	3 menit
2.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	2 menit

2. Kegiatan Inti (80 menit)

No	Sintak	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	<u>Fase 1</u> Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Guru menyampaikan pertanyaan tentang tekanan hidrostatis melalui ilustrasi singkat, siswa diminta menjawab sesuai dengan pengetahuan siswa sendiri.	2 menit
2.	<u>Fase 2</u> Menyajikan/ menyampaikan informasi	<i>Mengamati:</i> Siswa diminta mendengarkan penjelasan dari guru tentang tekanan pada zat padat dan tekanan hidrostatis sebelum mengerjakan LKS.	13 menit
3.	<u>Fase 3</u> Mengorganisasikan siswa dalam kelompok-kelompok	<i>Menanya</i> Guru membagikan LKS/ LT kepada siswa yang telah duduk sesuai kelompok dan menjelaskan prosedur pengerjaan LKS berbasis multirepresentasi. Siswa membaca LKS berbasis multirepresentasi dan menjawab pertanyaan sesuai langkah pada LKS berbasis multirepresentasi.	5 menit
4.	<u>Fase 4</u> Membimbing kelompok bekerja dan belajar	<i>Mencoba</i> Siswa secara berkelompok menentukan persamaan tekanan dan menganalisis persamaan tekanan sesuai dengan LKS berbasis multirepresentasi <i>Mengasosiasikan</i> Dengan bimbingan guru terbatas, siswa membuat grafik dengan menganalisis hubungan-hubungan besaran yang ada pada persamaan tekanan dan tekanan hidrostatis sesuai dengan LKS berbasis multirepresentasi	50 menit
5.	<u>Fase 5</u> Evaluasi	<i>Mengkomunikasikan</i> Siswa mempresentasikan hasil diskusinya kemudian bersama-sama guru mengevaluasi hasil percobaannya	10 menit

6.	<u>Fase 6</u> Memberikan penghargaan	Guru memberikan penghargaan bagi kelompok terbaik	
----	---	---	--

3. Penutup (5 menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
1.	Guru bersama siswa memberi kesimpulan tentang tekanan dan tekanan hidrostatik	5 menit

I. Penilaian

1. Penilaian terdiri dari penilaian sikap, penilaian pengetahuan (post tes), dan penilaian keterampilan (penilaian aktivitas).
2. Jenis penilaian (terlampir).
3. Bentuk penilaian (terlampir).
4. Pedoman penilaian (terlampir).

Jember, 4 Februari 2016

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika

Peneliti

(Dra. Eny Setyowati)

NIP. 196311221994032006

(Agusta Ayudya Aryanti)

NIM.090201012070

LEMBAR KERJA SISWA

Satuan Pendidikan : SMA
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : X/ 2
 Topik : Tekanan Hidrostatik
 Time : 2 x 45 Menit

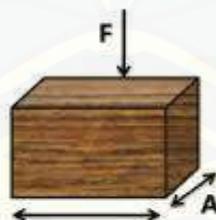
Tujuan Pembelajaran:

- 1) Melalui penjelasan guru dan membaca LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menentukan formulasi tekanan.
- 2) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menentukan formulasi tekanan hidrostatik.



A. Tekanan Hidrostatik

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 6.1 Kayu yang ditekan oleh gaya F

Dari gambar 6.1, dapat diketahui bahwa *tekanan* (P) dapat didefinisikan sebagai gaya normal (F) yang bekerja pada suatu bidang dibagi dengan luas bidang tersebut (A), sehingga dapat dirumuskan dengan:

$$P = \frac{F}{A} \tag{1}$$

Di mana:

F = Gaya Normal → ...

... = Luas bidang → ...



$P = \dots \dots \dots \rightarrow \dots$

Dari persamaan (1) diperoleh pernyataan bahwa:

1. Tekanan maksimum didapat jika gaya normal (diperbesar/diperkecil) dan luas bidangnya (diperbesar/diperkecil).
2. Tekanan minimum didapat jika gaya normal (diperbesar/diperkecil) dan luas bidangnya (diperbesar/diperkecil).

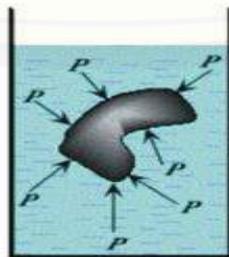
Pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa tekanan $\dots \dots \dots$ terhadap gaya normal dan tekanan $\dots \dots \dots$ terhadap luas bidangnya, sehingga jika dibuat grafik hubungan antara tekanan terhadap gaya normalnya maka:



Grafik hubungan tekanan dan luas bidangnya adalah:



Perhatikan gambar berikut!



Gambar 6.2 Benda dalam bejana



Pada gambar 6.2, dapat diketahui bahwa benda yang berada dalam zat cair mengalami tekanan yang dinamakan tekanan hidrostatik. Tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh beratnya itu sendiri dinamakan *tekanan hidrostatik*.

Penurunan tekanan hidrostatik adalah sebagai berikut:

Perhatikan gambar 6.2! Jika benda memiliki massa m , volume V , dan massa jenis ρ maka:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V$$

Jika $F = mg$ dan $V = Ah$ maka tekanan hidrostatiknya (P_h) adalah:

.....

.....

.....

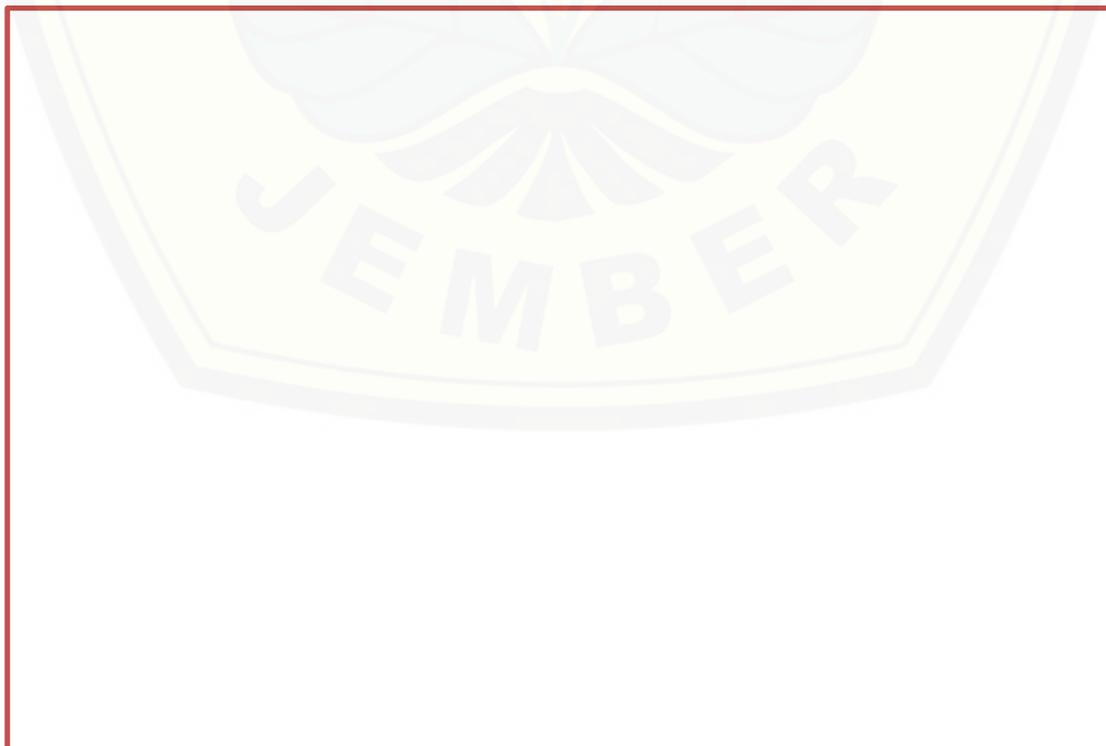
.....

.....

.....

.....

Dari persamaan di atas didapatkan bahwa tekanan hidrostatik terhadap kedalaman benda dalam zat cair, sehingga jika dibuat grafik hubungan tekanan hidrostatik terhadap kedalaman benda dalam zat cair adalah sebagai berikut:



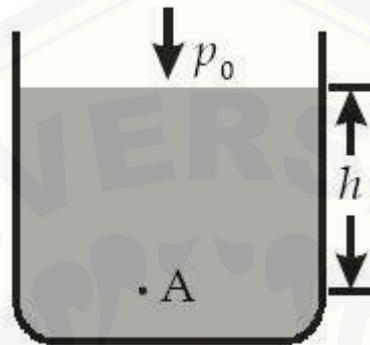
Tekanan gauge adalah selisih antara tekanan yang tidak diketahui dengan tekanan atmosfer (tekanan udara luar). Nilai tekanan yang diukur oleh alat pengukur adalah tekanan gauge, sedangkan tekanan sesungguhnya disebut tekanan mutlak, sehingga:

$$\text{Tekanan mutlak} = \text{Tekanan gauge} + \text{Tekanan atmosfer}$$

atau

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

Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar 6.4 Tekanan mutlak di titik A dipengaruhi oleh P_0

Dari gambar di atas dapat diperoleh bahwa tekanan mutlak pada zat cair adalah sebagai berikut:

$$P_A = P_0 + P_h$$

Atau:

$$P_A = P_0 + \dots\dots\dots$$

Dengan:

.....

.....

.....

.....

.....





LATIHAN 1

Petunjuk: Silahkan Anda mengerjakan di buku latihan. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Sebuah balok yang bermassa jenis 5 g/cm^3 , memiliki panjang, lebar, dan tinggi berturut-turut adalah 80 cm, 50 cm, dan 20 cm.
 - a. Bagaimanakah luas permukaannya jika kita menginginkan tekanan minimum dan maksimumnya?
 - b. Gambarkan balok jika kita menginginkan tekanan minimum dan tekanan maksimum yang dapat dilakukan balok pada permukaan datar!
 - c. Hitunglah tekanan minimum dan maksimum yang dapat dilakukan oleh balok!
 - d. Gambarkan grafik hubungan tekanan terhadap luas bidangnya!
2. Pada suatu tekanan di permukaan danau sebesar 10^5 Pa , seseorang menyelam mendapatkan tekanan $3 \times 10^5 \text{ Pa}$.
 - a. Gambarkan ilustrasi posisi penyelam berdasarkan keterangan di atas!
 - b. Hitunglah kedalaman penyelam jika diukur dari permukaan danau!
 - c. Bagaimanakah hubungan tekanan terhadap kedalaman benda di dalam air?
 - d. Gambarkan grafik hubungan tekanan terhadap kedalaman benda di dalam air!



KUNCI LKS 1

Satuan Pendidikan : SMA
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : X/ 2
 Topik : Tekanan Hidrostatik
 Time : 2 x 45 Menit

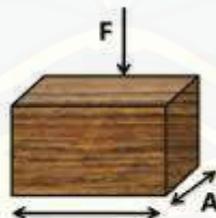
Tujuan Pembelajaran:

- 1) Melalui penjelasan guru dan membaca LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menentukan formulasi tekanan.
- 2) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menentukan formulasi tekanan hidrostatik.



A. Tekanan Hidrostatik

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 6.1 Kayu yang ditekan oleh gaya F

Dari gambar 6.1, dapat diketahui bahwa *tekanan* (P) dapat didefinisikan sebagai gaya normal (F) yang bekerja pada suatu bidang dibagi dengan luas bidang tersebut (A), sehingga dapat dirumuskan dengan:

$$P = \frac{F}{A} \tag{1}$$

Di mana:

- F = Gaya Normal → newton (N)
 A = Luas bidang → meter persegi (m^2)

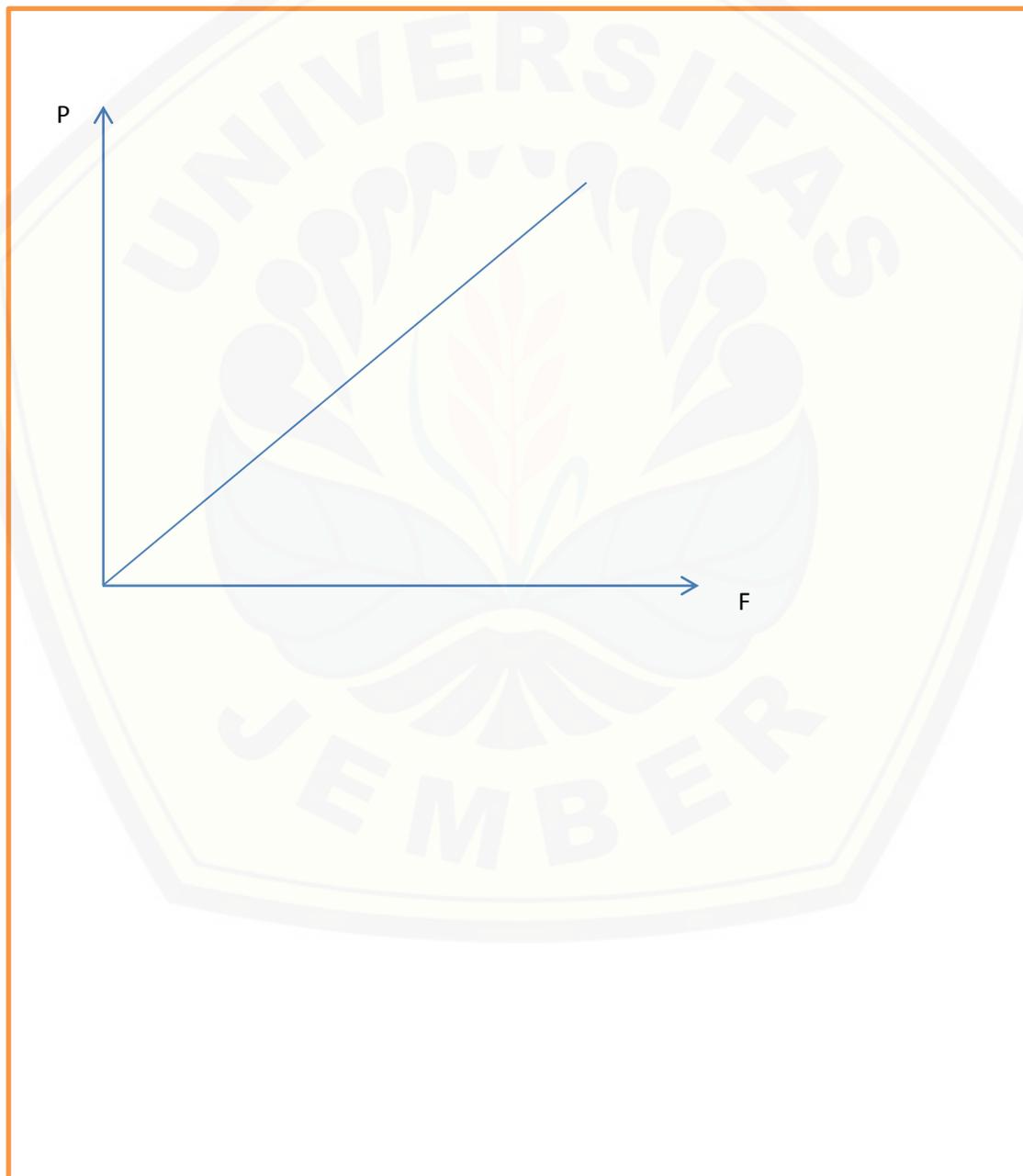


P = tekanan \rightarrow newton/ meter persegi (N/m^2) atau Pascal (Pa)

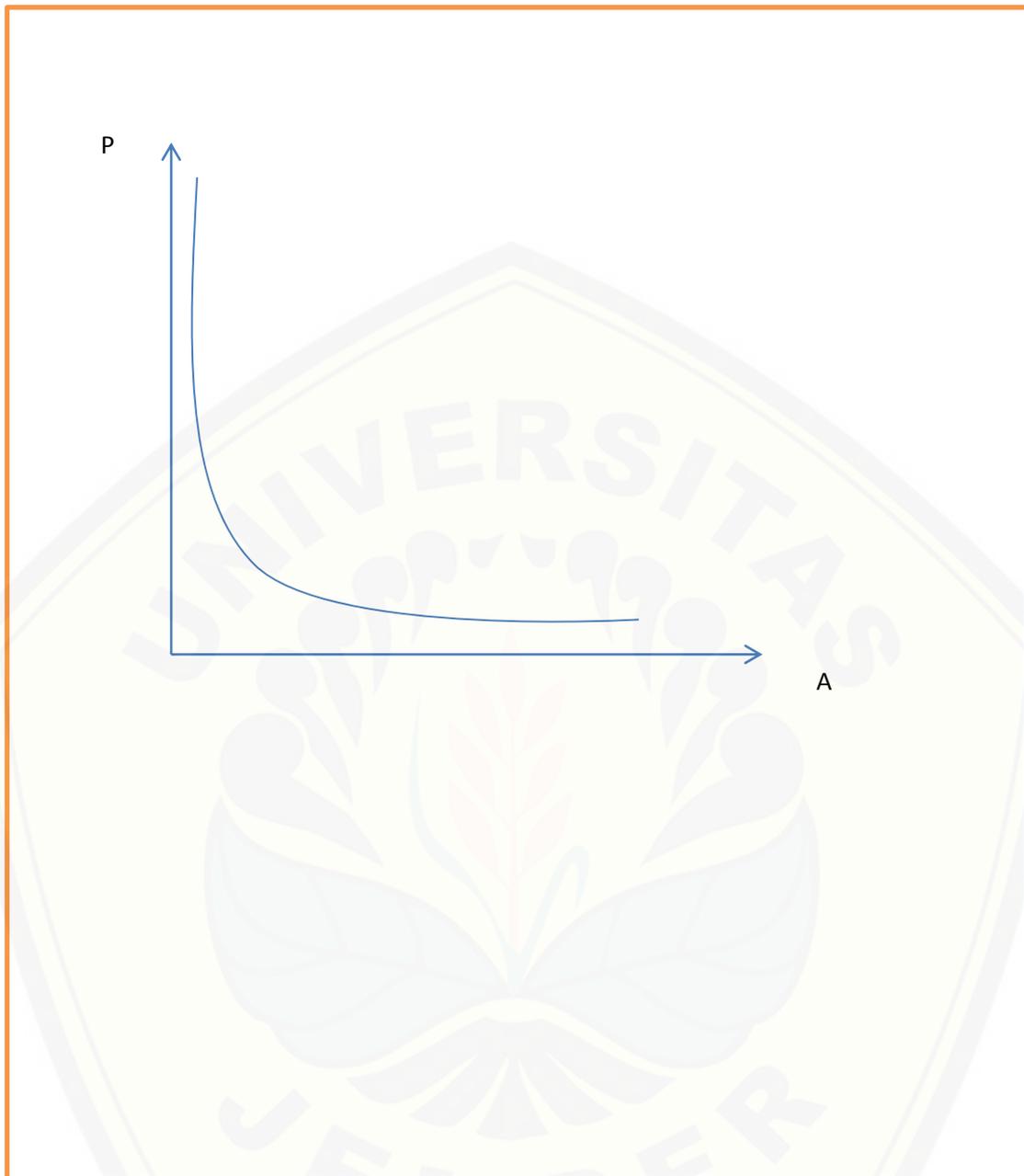
Dari persamaan (1) diperoleh pernyataan bahwa:

1. Tekanan maksimum didapat jika gaya normal (~~diperbesar~~/~~diperkecil~~) dan luas bidangnya (~~diperbesar~~/~~diperkecil~~).
2. Tekanan minimum didapat jika gaya normal (~~diperbesar~~/~~diperkecil~~) dan luas bidangnya (~~diperbesar~~/~~diperkecil~~).

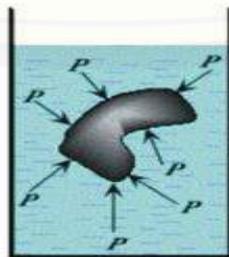
Pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa tekanan **sebanding** terhadap gaya normal dan tekanan **berbanding terbalik** terhadap luas bidangnya, sehingga jika dibuat grafik hubungan antara tekanan terhadap gaya normalnya maka:



Grafik hubungan tekanan dan luas bidangnya adalah:



Perhatikan gambar berikut!



Gambar 6.2 Benda dalam bejana



Pada gambar 6.2, dapat diketahui bahwa benda yang berada dalam zat cair mengalami tekanan yang dinamakan tekanan hidrostatis. Tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh beratnya itu sendiri dinamakan *tekanan hidrostatis*.

Penurunan tekanan hidrostatis adalah sebagai berikut:

Perhatikan gambar 6.2! Jika benda memiliki massa m , volume V , dan massa jenis ρ maka:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V$$

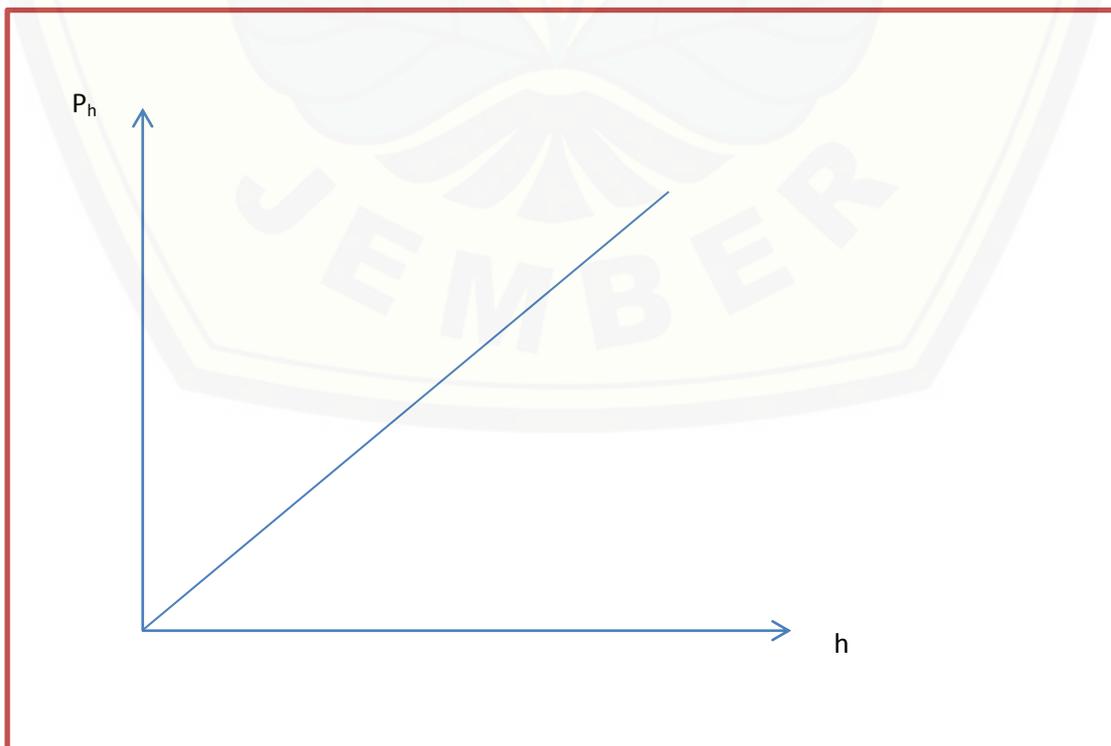
Jika $F = mg$ dan $V = Ah$ maka tekanan hidrostatisnya (P_h) adalah:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{\frac{V}{h}} = \frac{mgh}{V}$$

$$P = \frac{m}{V} gh$$

$$P_h = \rho gh$$

Dari persamaan di atas didapatkan bahwa tekanan hidrostatis **sebanding** terhadap kedalaman benda dalam zat cair, sehingga jika dibuat grafik hubungan tekanan hidrostatis terhadap kedalaman benda dalam zat cair adalah sebagai berikut:



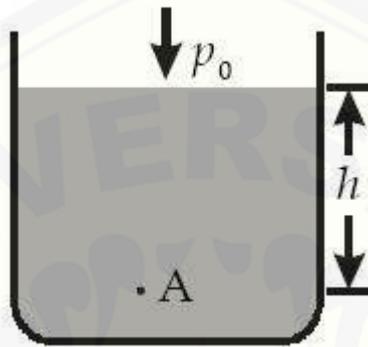
Tekanan gauge adalah selisih antara tekanan yang tidak diketahui dengan tekanan atmosfer (tekanan udara luar). Nilai tekanan yang diukur oleh alat pengukur adalah tekanan gauge, sedangkan tekanan sesungguhnya disebut tekanan mutlak, sehingga:

$$\text{Tekanan mutlak} = \text{Tekanan gauge} + \text{Tekanan atmosfer}$$

atau

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

Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar 6.4 Tekanan mutlak di titik A dipengaruhi oleh P_0

Dari gambar di atas dapat diperoleh bahwa tekanan mutlak pada zat cair adalah sebagai berikut:

$$P_A = P_0 + P_h$$

Atau:

$$P_A = P_0 + \rho gh$$

Dengan:

P_A = Tekanan mutlak → Pa

P_0 = Tekanan permukaan fluida → Pa

ρ = massa jenis benda → kg/m^3

g = percepatan gravitasi → m/s^2

h = kedalaman benda → m





LATIHAN 1

Petunjuk: Silahkan Anda mengerjakan di buku latihan. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Sebuah balok yang bermassa jenis 5 g/cm^3 , memiliki panjang, lebar, dan tinggi berturut-turut adalah 80 cm, 50 cm, dan 20 cm.
 - a. Bagaimanakah luas permukaannya jika kita menginginkan tekanan minimum dan maksimumnya?
 - b. Gambarkan balok jika kita menginginkan tekanan minimum dan tekanan maksimum yang dapat dilakukan balok pada permukaan datar!
 - c. Hitunglah tekanan minimum dan maksimum yang dapat dilakukan oleh balok!
 - d. Gambarkan grafik hubungan tekanan terhadap luas bidangnya!
2. Pada suatu tekanan di permukaan danau sebesar 10^5 Pa , seseorang menyelam mendapatkan tekanan $3 \times 10^5 \text{ Pa}$.
 - a. Gambarkan ilustrasi posisi penyelam berdasarkan keterangan di atas!
 - b. Hitunglah kedalaman penyelam jika diukur dari permukaan danau!
 - c. Bagaimanakah hubungan tekanan terhadap kedalaman benda di dalam air?
 - d. Gambarkan grafik hubungan tekanan terhadap kedalaman benda di dalam air!



LAMPIRAN II.**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****KELAS EKSPERIMEN**

Sekolah : SMA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/ Semester : X / Genap
Pertemuan ke - : II
Alokasi waktu : 2 x 45 menit (1 x tatap muka)

=====

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, proaktif, 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.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya 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 kerja yang spesifik sesuai bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan mengkaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

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

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 3.7 Menerapkan Hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari
- 4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Sikap Spiritual

- 1) Menyadari bahwa peristiwa fluida merupakan ciptaan Tuhan.
- 2) Mengagumi kebesaran Tuhan yang mengatur keteraturan fluida statik

2. Sikap Sosial

- 1) Memiliki perilaku ilmiah (memiliki **rasa ingin tahu; objektif; teliti; kritis**) dalam aktivitas sehari-hari dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

3. Pengetahuan

- 1) Menjelaskan Hukum Pokok Hidrostatika
- 2) Menganalisis aplikasi Hukum Pokok Hidrostatika pada pipa U
- 3) Menjelaskan Hukum Pascal
- 4) Menganalisis aplikasi Hukum Pascal

4. Keterampilan

- 1) Menggambarkan grafik hubungan massa jenis suatu zat pada pipa U terhadap ketinggian zat cair.
- 2) Menggambarkan grafik hubungan gaya pada alat penghisap terhadap luas penampang penghisap berdasarkan konsep Hukum Pascal.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Sikap Spiritual

- 1) Melalui diskusi dan penjelasan, siswa menyadari bahwa peristiwa fluida merupakan ciptaan Tuhan.
- 2) Melalui diskusi dan penjelasan, siswa dapat mengagumi kebesaran Tuhan yang mengatur keteraturan fluida statik.

2. Sikap Sosial

- 1) Melalui diskusi, siswa memiliki perilaku ilmiah (memiliki **rasa ingin tahu; objektif; teliti; kritis**) dalam aktivitas sehari-hari dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

3. Pengetahuan

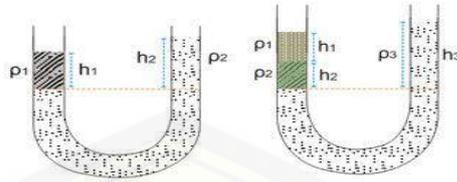
- 1) Melalui penjelasan guru dan membaca LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menjelaskan Hukum Pokok Hidrostatika.
- 2) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menganalisis aplikasi Hukum Pokok Hidrostatika pada pipa U.
- 3) Melalui tugas dengan membaca LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menjelaskan Hukum Pascal.
- 4) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menganalisis aplikasi Hukum Pascal.

4. Keterampilan

- 1) Melalui diskusi dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menggambarkan grafik hubungan massa jenis suatu zat pada pipa U terhadap ketinggian zat cair.
- 2) Melalui diskusi dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menggambarkan grafik hubungan gaya pada alat penghisap terhadap luas penampang penghisap berdasarkan konsep Hukum Pascal.

E. Materi Pembelajaran

Hukum Utama Hidrostatika

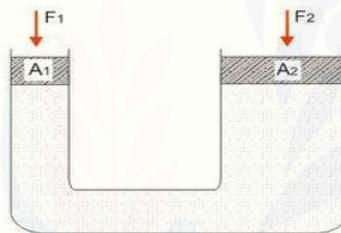


"Semua titik yang terletak pada suatu bidang datar di dalam zat cair sejenis memiliki tekanan yang sama"

secara matematis ditulis :

$$\rho_1 \cdot h_1 = \rho_2 \cdot h_2$$

Hukum Pascal



Hukum pascal menyatakan bahwa "tekanan yang diberikan pada suatu cairan pada ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah dengan besar yang sama pada semua titik dalam cairan dan dinding bejana".

Secara matematis ditulis :

$$P_1 = P_2$$

Sehingga :

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

F. Model dan Metode Pembelajaran

Model : Kooperatif tipe STAD (*Students Team Achievement Division*) disertai LKS berbasis multirepresentasi

Metode : ceramah, diskusi, tanya-jawab, dan penugasan (dengan LKS berbasis multirepresentasi)

G. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media : LKS Berbasis Multirepresentasi
2. Sumber Belajar : Buku Fisika SMA kelas X program peminatan Ilmu Alam

H. Kegiatan Pembelajaran

1. Pendahuluan (5 menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	Guru menyampaikan apersepsi dan motivasi kepada siswa. <u>Apersepsi:</u> Minggu lalu kita telah mempelajari tentang tekanan, masih ingatkah apa itu tekanan? <u>Motivasi:</u> Pernakah kalian melihat alat hidrolik di tempat pencucian mobil? Mobil dapat dinaikkan di atas penghisap, mengapa demikian? Nah, itulah yang kita pelajari pada bab ini.	3 menit
2.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	2 menit

2. Kegiatan Inti (80 menit)

No	Sintak	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	<u>Fase 1</u> Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Guru memberikan pertanyaan mengenai salah satu contoh penggunaan hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari dan siswa menjawab pertanyaan yang telah diberikan sesuai dengan pengetahuannya	2 menit
2.	<u>Fase 2</u>	<i>Mengamati:</i>	13 menit

	Menyajikan/ menyampaikan informasi	Siswa diminta mendengarkan penjelasan dari guru tentang hukum utama hidrostatika dan hukum pascal sebelum mengerjakan LKS.	
3.	<u>Fase 3</u> Mengorganisasikan siswa dalam kelompok-kelompok	<i>Menanya</i> Guru membagikan LKS/ LT kepada siswa yang telah duduk sesuai kelompok dan menjelaskan prosedur pengerjaan LKS berbasis multirepresentasi. Siswa diminta untuk menanyakan hal yang dapat ditanyakan berdasarkan pemahaman gambar yang ada pada LKS.	5 menit
4.	<u>Fase 4</u> Membimbing kelompok bekerja dan belajar	<i>Mencoba</i> Siswa secara berkelompok untuk menganalisis persamaan tekanan berdasarkan hukum pokok hidrostatika dan hukum pascal sesuai dengan LKS berbasis multirepresentasi <i>Mengasosiasikan</i> Dengan bimbingan guru terbatas, siswa membuat grafik dengan menganalisis hubungan-hubungan besaran yang ada pada tiap persamaan berdasarkan hukum pokok hidrostatika dan hukum pascal sesuai dengan LKS berbasis multirepresentasi	50 menit
5.	<u>Fase 5</u> Evaluasi	<i>Mengkomunikasikan</i> Siswa mempresentasikan hasil diskusinya kemudian bersama-sama guru mengevaluasi hasil percobaannya	10 menit
6.	<u>Fase 6</u> Memberikan penghargaan	Guru memberikan penghargaan bagi kelompok terbaik	

3. Penutup (5 menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
1.	Guru bersama siswa memberi kesimpulan tentang Hukum Pokok hidrostatika dan Hukum Pascal	5 menit

I. Penilaian

1. Penilaian terdiri dari penilaian sikap, penilaian pengetahuan (post tes), dan penilaian keterampilan (penilaian aktivitas).
2. Jenis penilaian (terlampir).
3. Bentuk penilaian (terlampir).
4. Pedoman penilaian (terlampir).

Jember, 4 Februari 2016

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Fisika

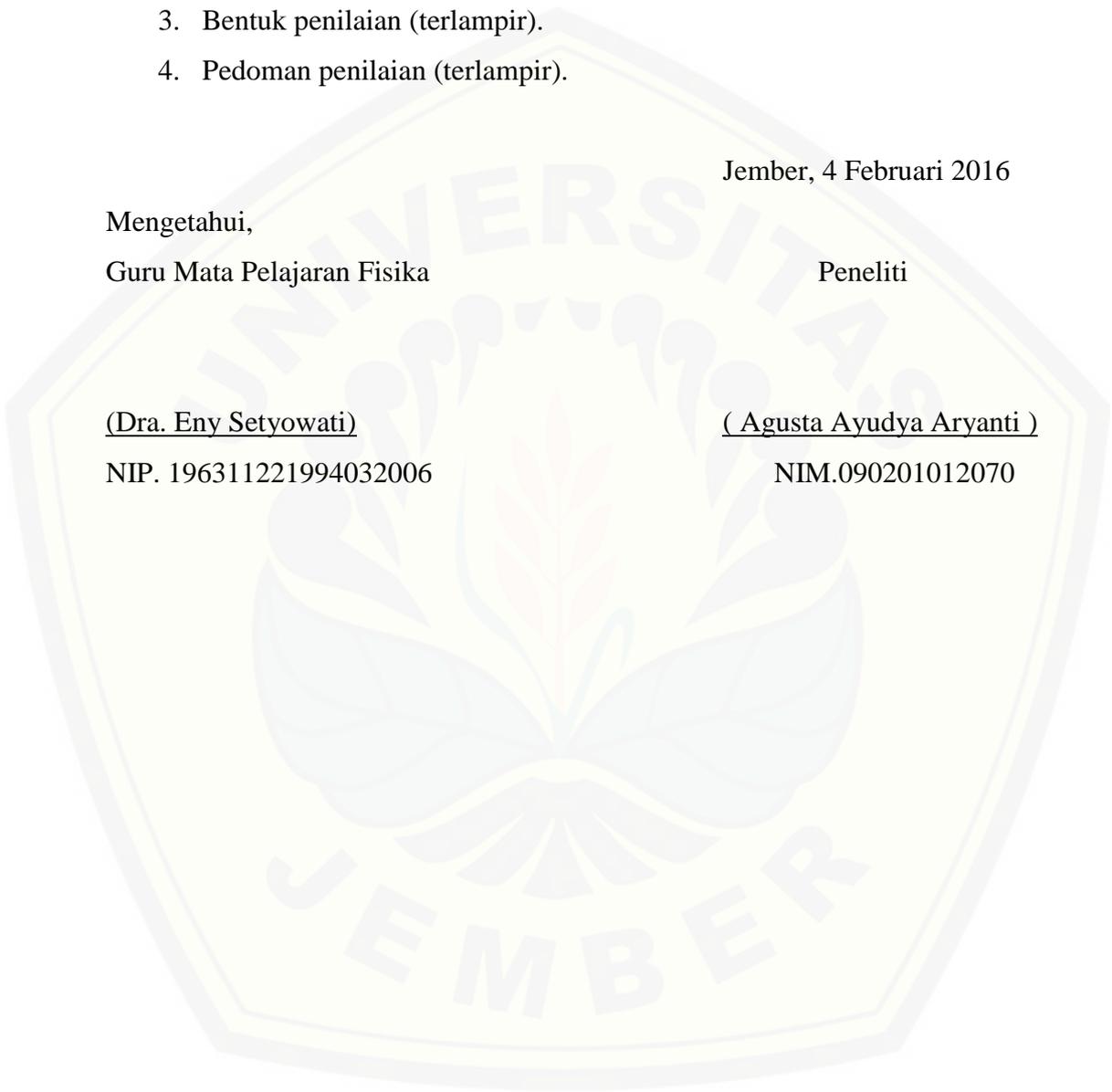
Peneliti

(Dra. Eny Setyowati)

NIP. 196311221994032006

(Agusta Ayudya Aryanti)

NIM.090201012070



LEMBAR KERJA SISWA

Satuan Pendidikan : SMA

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/ 2

Topik : Hukum Pokok Hidrostatika dan Hukum Pascal

Time : 2 x 45 Menit

Tujuan Pembelajaran:

- 1) Melalui penjelasan guru dan membaca LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menjelaskan Hukum Pokok Hidrostatika.
- 2) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menganalisis aplikasi Hukum Pokok Hidrostatika pada pipa U.
- 3) Melalui tugas dengan membaca LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menjelaskan Hukum Pascal.
- 4) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menganalisis aplikasi Hukum Pascal.

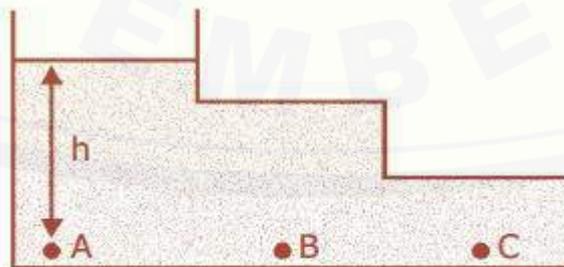


A. Hukum Pokok Hidrostatika

Hukum Pokok Hidrostatika menyatakan bahwa:

“Semua titik yang terletak pada bidang datar yang sama di dalam zat cair yang sejenis memiliki tekanan yang sama.”

Perhatikan gambar berikut!



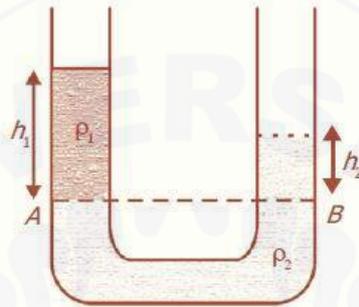
Gambar 6.5 Tekanan sebuah bejana pada setiap titik



Pada gambar di atas berdasarkan Hukum Pokok Hidrostatika maka pada setiap titik A, titik B, dan titik C besarnya sama sehingga dapat ditulis:

.....

Penerapan Hukum Pokok Hidrostatika ada pada bejana berhubungan seperti pipa U. Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar 6.6 Dua zat cair yang berbeda massa jenis dalam pipa U

Dari gambar 6.6, Zat cair yang sudah diketahui massa jenisnya (ρ_2) dimasukkan dalam pipa U, kemudian zat cair yang akan dicari massa jenisnya (ρ_1) dituangkan pada kaki yang lain setinggi h_1 . Adapun h_2 adalah tinggi zat cair mula-mula, diukur dari garis batas kedua zat cair. Berdasarkan Hukum Pokok Hidrostatika, maka :

$$P_A = P_B$$

.....

Dari persamaan di atas maka didapatkan pernyataan:

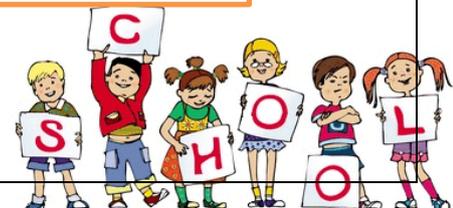
1. Makin dalam letak suatu benda di dalam zat cair maka tekanan hidrostatika yang diperoleh akan
2. Makin besar massa jenis suatu zat cair maka makin tekanan hidrostatiknya.



Dari pernyataan di atas dapat dibuat grafik hubungan letak benda dalam zat cair terhadap tekanan hidrostatisnya yaitu sebagai berikut:

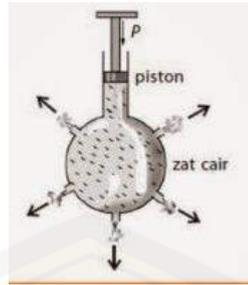


Sedangkan grafik hubungan massa jenis suatu zat cair terhadap tekanan hidrostatisnya adalah sebagai berikut:



B. Hukum Pascal

Perhatikan gambar berikut ini!

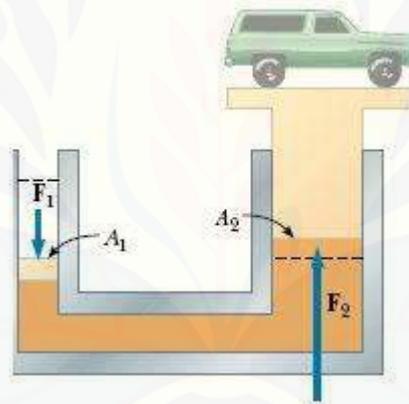


Gambar 6.7 Piston yang ditekan

Dari gambar di atas dapat dikemukakan bunyi Hukum Pascal adalah sebagai berikut:

“Tekanan yang diberikan kepada fluida di dalam ruangan tertutup akan diteruskan sama besar ke segala arah”

Penerapan sederhana dari hukum Pascal adalah dongkrak hidrolik seperti gambar di bawah ini:



Gambar 6.8 Prinsip kerja dongkrak hidrolik

Dari gambar 6.8 di atas dongkrak hidrolik menggunakan penerapan dari hukum Pascal sehingga dapat dijelaskan sebagai berikut:

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Dari penjelasan di atas maka berdasarkan hukum Pascal, maka akan didapatkan persamaan berikut:

$$P_A = P_B$$

.....

.....

.....

.....

Persamaan di atas menyatakan bahwa *perbandingan gaya sama dengan perbandingan luas penghisap*.

Jika penampang dongkrak hidrolik berbentuk silinder dengan diameter yang diketahui misalnya penghisap 1 berdiameter D_1 dan penampang 2 berdiameter D_2 maka:

$$P_A = P_B$$

.....

.....

.....

.....

Persamaan di atas menyatakan bahwa *perbandingan gaya sama dengan perbandingan kuadrat diameter penghisap*.





LATIHAN 1

Petunjuk: Silahkan Anda mengerjakan di buku latihan. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Sebuah pipa U mula-mula diisi dengan air yang massa jenisnya 1000 kg/m^3 kemudian pada salah satu pipa dituangkan minyak goreng sehingga posisi stabil dengan tinggi kolom minyak 8 cm dan kolom air 5 cm.
 - a. Gambarkan pipa U sesuai dengan keterangan di atas!
 - b. Bagaimanakah tekanan pada tiap kolom pipa U?
 - c. Tentukan massa jenis minyak goreng!
 - d. Gambarkan grafik hubungan tekanan hidrostatik terhadap massa jenisnya!
2. Luas penampang dongkrak hidrolik masing-masing $0,04 \text{ m}^2$ dan $0,10 \text{ m}^2$ dengan gaya masukan adalah 5 Newton.
 - a. Gambarkan gambaran sederhana dongkrak hidrolik berdasarkan keterangan di atas!
 - b. Bagaimanakah tekanan pada tiap penghisap dongkrak hidrolik berdasarkan hukum pascal?
 - c. Tentukan gaya keluaran maksimum yang dapat diberikan!
 - d. Gambarkan grafik hubungan gaya terhadap luas penampang!



KUNCI LKS 02

Satuan Pendidikan : SMA

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/ 2

Topik : Hukum Pokok Hidrostatika dan Hukum Pascal

Time : 2 x 45 Menit

Tujuan Pembelajaran:

- 1) Melalui penjelasan guru dan membaca LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menjelaskan Hukum Pokok Hidrostatika.
- 2) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menganalisis aplikasi Hukum Pokok Hidrostatika pada pipa U.
- 3) Melalui tugas dengan membaca LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menjelaskan Hukum Pascal.
- 4) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menganalisis aplikasi Hukum Pascal.

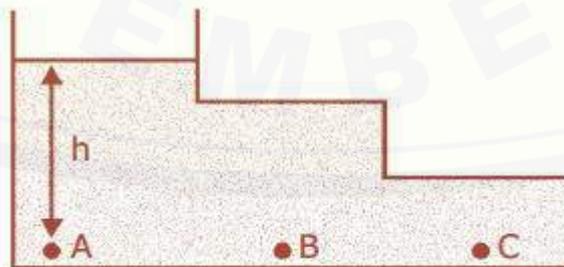


A. Hukum Pokok Hidrostatika

Hukum Pokok Hidrostatika menyatakan bahwa:

“Semua titik yang terletak pada bidang datar yang sama di dalam zat cair yang sejenis memiliki tekanan yang sama.”

Perhatikan gambar berikut!



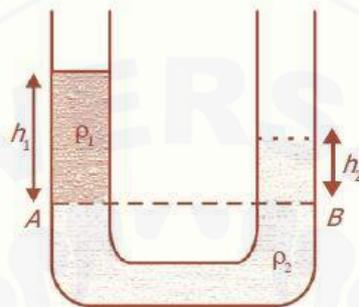
Gambar 6.5 Tekanan sebuah bejana pada setiap titik



Pada gambar di atas berdasarkan Hukum Pokok Hidrostatika maka pada setiap titik A, titik B, dan titik C besarnya sama sehingga dapat ditulis:

$$P_A = P_B = P_C = \rho gh$$

Penerapan Hukum Pokok Hidrostatika ada pada bejana berhubungan seperti pipa U. Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar 6.6 Dua zat cair yang berbeda massa jenis dalam pipa U

Dari gambar 6.6, Zat cair yang sudah diketahui massa jenisnya (ρ_2) dimasukkan dalam pipa U, kemudian zat cair yang akan dicari massa jenisnya (ρ_1) dituangkan pada kaki yang lain setinggi h_1 . Adapun h_2 adalah tinggi zat cair mula-mula, diukur dari garis batas kedua zat cair. Berdasarkan Hukum Pokok Hidrostatika, maka :

$$P_A = P_B$$

$$\rho_A g h_A = \rho_B g h_B$$

$$\rho_A h_A = \rho_B h_B$$

Dari persamaan di atas maka didapatkan pernyataan:

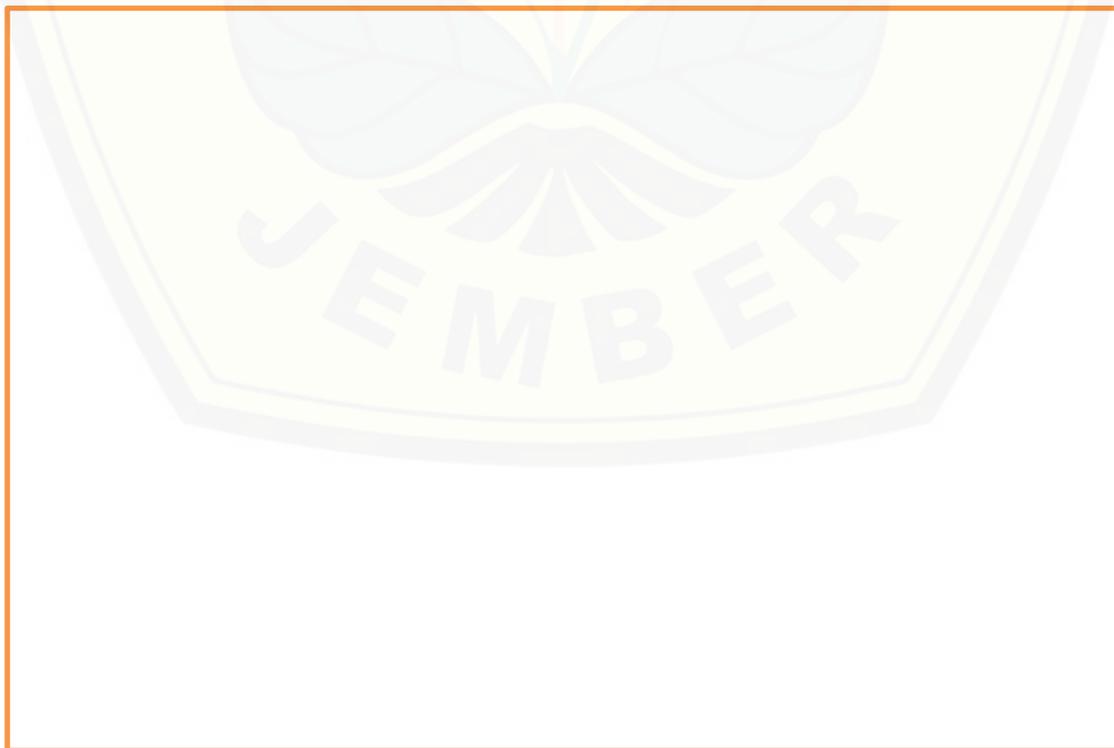
1. Makin dalam letak suatu benda di dalam zat cair maka tekanan hidrostatika yang diperoleh akan **semakin besar**
2. Makin besar massa jenis suatu zat cair maka makin **besar** tekanan hidrostatiknya.



Dari pernyataan di atas dapat dibuat grafik hubungan letak benda dalam zat cair terhadap tekanan hidrostatisnya yaitu sebagai berikut:

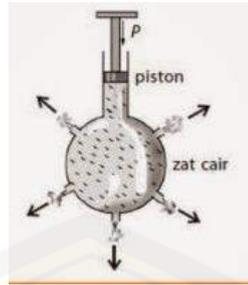


Sedangkan grafik hubungan massa jenis suatu zat cair terhadap tekanan hidrostatisnya adalah sebagai berikut:



B. Hukum Pascal

Perhatikan gambar berikut ini!

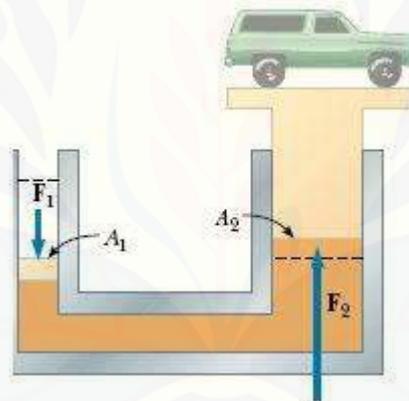


Gambar 6.7 Piston yang ditekan

Dari gambar di atas dapat dikemukakan bunyi Hukum Pascal adalah sebagai berikut:

“Tekanan yang diberikan kepada fluida di dalam ruangan tertutup akan diteruskan sama besar ke segala arah”

Penerapan sederhana dari hukum Pascal adalah dongkrak hidrolik seperti gambar di bawah ini:



Gambar 6.8 Prinsip kerja dongkrak hidrolik

Dari gambar 6.8 di atas dongkrak hidrolik menggunakan penerapan dari hukum Pascal sehingga dapat dijelaskan sebagai berikut:

Apabila penghisap 1 ditekan dengan gaya F_1 , maka zat cair menekan ke atas dengan gaya pA_1 . Tekanan ini akan diteruskan ke penghisap 2 yang besarnya pA_2



Dari penjelasan di atas maka berdasarkan hukum Pascal, maka akan didapatkan persamaan berikut:

$$P_1 = P_2$$

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

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

Persamaan di atas menyatakan bahwa *perbandingan gaya sama dengan perbandingan luas penghisap*.

Jika penampang dongkrak hidrolik berbentuk silinder dengan diameter yang diketahui misalnya penghisap 1 berdiameter D_1 dan penampang 2 berdiameter D_2 maka:

$$P_1 = P_2$$

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

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

$$F_1 = \frac{\frac{1}{4}\pi D_1^2}{\frac{1}{4}\pi D_2^2} F_2$$

$$F_1 = \frac{D_1^2}{D_2^2} F_2$$

$$F_1 = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 \times F_2$$

Persamaan di atas menyatakan bahwa *perbandingan gaya sama dengan perbandingan kuadrat diameter penghisap*.





LATIHAN 1

Petunjuk: Silahkan Anda mengerjakan di buku latihan. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Sebuah pipa U mula-mula diisi dengan air yang massa jenisnya 1000 kg/m^3 kemudian pada salah satu pipa dituangkan minyak goreng sehingga posisi stabil dengan tinggi kolom minyak 8 cm dan kolom air 5 cm.
 - a. Gambarkan pipa U sesuai dengan keterangan di atas!
 - b. Bagaimanakah tekanan pada tiap kolom pipa U?
 - c. Tentukan massa jenis minyak goreng!
 - d. Gambarkan grafik hubungan tekanan hidrostatik terhadap massa jenisnya!
2. Luas penampang dongkrak hidrolik masing-masing $0,04 \text{ m}^2$ dan $0,10 \text{ m}^2$ dengan gaya masukan adalah 5 Newton.
 - a. Gambarkan gambaran sederhana dongkrak hidrolik berdasarkan keterangan di atas!
 - b. Bagaimanakah tekanan pada tiap penghisap dongkrak hidrolik berdasarkan hukum pascal?
 - c. Tentukan gaya keluaran maksimum yang dapat diberikan!
 - d. Gambarkan grafik hubungan gaya terhadap luas penampang!



LAMPIRAN J1.**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****KELAS EKSPERIMEN**

Sekolah : SMA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/ Semester : X / Genap
Pertemuan ke - : III
Alokasi waktu : 2 x 45 menit (1 x tatap muka)

=====

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, proaktif, 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.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya 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 kerja yang spesifik sesuai bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan mengkaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

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

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 3.7 Menerapkan Hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari
- 4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Sikap Spiritual

- 1) Menyadari bahwa peristiwa fluida merupakan ciptaan Tuhan.
- 2) Mengagumi kebesaran Tuhan yang mengatur keteraturan fluida statik

2. Sikap Sosial

- 1) Memiliki perilaku ilmiah (memiliki **rasa ingin tahu; objektif; teliti; kritis**) dalam aktivitas sehari-hari dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

3. Pengetahuan

- 1) Menentukan penurunan matematis hukum Archimedes.
- 2) Menganalisis aplikasi hukum Archimedes (terapung, melayang, tenggelam).
- 3) Menganalisis peristiwa tegangan permukaan.
- 4) Menentukan persamaan kecepatan terminal pada fluida kental sesuai Hukum Stokes.

4. Keterampilan

- 1) Menggambarkan grafik hubungan gaya Archimedes terhadap volume benda.
- 2) Menggambarkan grafik hubungan gaya hambat terhadap kecepatan terminal zat cair.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Sikap Spiritual

- 1) Melalui diskusi dan penjelasan, siswa menyadari bahwa peristiwa fluida merupakan ciptaan Tuhan.
- 2) Melalui diskusi dan penjelasan, siswa dapat mengagumi kebesaran Tuhan yang mengatur keteraturan fluida statik.

2. Sikap Sosial

- 1) Melalui diskusi, siswa memiliki perilaku ilmiah (memiliki **rasa ingin tahu; objektif; teliti; kritis**) dalam aktivitas sehari-hari dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

3. Pengetahuan

- 1) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menentukan penurunan matematis hukum Archimedes.
- 2) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menganalisis aplikasi hukum Archimedes (terapung, melayang, tenggelam).
- 3) Melalui tugas dengan membaca LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menganalisis peristiwa tegangan permukaan..
- 4) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menentukan persamaan kecepatan terminal pada fluida kental sesuai Hukum Stokes.

4. Keterampilan

- 1) Melalui diskusi dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menggambarkan grafik hubungan gaya Archimedes terhadap volume benda.
- 2) Melalui diskusi dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menggambarkan grafik hubungan gaya hambat terhadap kecepatan terminal zat cair.

E. Materi Pembelajaran

Bunyi Hukum Archimedes adalah sebagai berikut:

“Benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam fluida, akan mengalami gaya ke atas. Besar gaya ke atas tersebut besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda”

Besarnya gaya archimedes:

$$F_A = w_u - w_a$$

Maka berdasarkan hukum Archimedes, penurunan matematis persamaan archimedes adalah sebagai berikut:

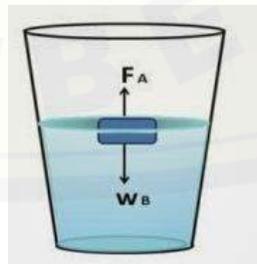
$$F_A = w_c$$

$$F_A = m_c g$$

$$F_A = \rho_c V_c g$$

Terapung, Melayang, dan Tenggelam

1. Terapung



Perhatikan gambar berikut!

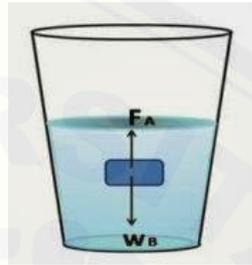
Gambar 6.10 Benda terapung di air

Dari gambar di atas, suatu benda dikatakan terapung jika massa jenis benda lebih kecil dari pada massa jenis zat cair, sehingga dapat dituliskan:

$$\rho_b < \rho_{zc}$$

2. Melayang

Perhatikan gambar berikut!



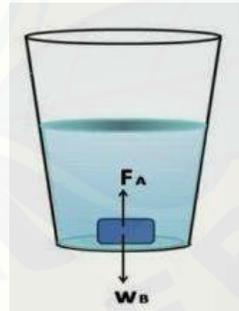
Gambar 6.11 Benda melayang di dalam suatu zat cair

Dari gambar 6.11, suatu benda dikatakan melayang jika massa jenis benda sama dengan massa jenis suatu zat cair, sehingga dapat dituliskan :

$$\rho_b = \rho_{zc}$$

3. Tenggelam

Perhatikan gambar berikut!



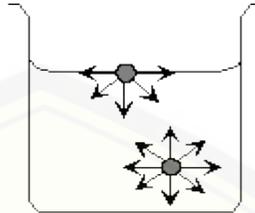
Gambar 6.12 Benda yang tenggelam dalam zat cair

Dari gambar di atas, benda dikatakan tenggelam jika massa jenis benda lebih besar dibanding dengan massa jenis zat cair, sehingga dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\rho_b > \rho_{zc}$$

A. Tegangan Permukaan

Tegangan permukaan zat cair adalah kecenderungan permukaan zat cair untuk menegang, sehingga permukaannya seperti ditutupi oleh suatu lapisan elastis. Tegangan permukaan dapat digambarkan seperti gambar di bawah ini!



Gambar 6.13 Tegangan permukaan pada zat cair

Tegangan permukaan (γ) didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya tegangan permukaan (F) dan panjang permukaan ($2l$) tempat gaya itu bekerja, sehingga secara matematis dapat dituliskan:

$$\gamma = \frac{F}{2l}$$

Dengan:

l = panjang kawat \rightarrow meter (m)

F = .Gaya tegangan permukaan \rightarrow newton (N)

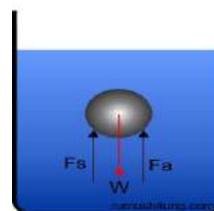
γ = Tegangan permukaan \rightarrow N/m

Hukum Stokes

Menurut Sir George Stokes, gaya hambat F_s yang dialami bola berjari-jari r yang bergerak dengan laju konstan v dalam fluida yang memiliki koefisien viskositas η adalah:

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

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 6.14 Bola yang dimasukkan ke dalam fluida kental

Sehingga kecepatan terminal bola dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$v = \frac{9r^2 g (\rho - \rho_0)}{2\eta}$$

F. Model dan Metode Pembelajaran

Model : Kooperatif tipe STAD (*Students Team Achievement Division*) disertai LKS berbasis multirepresentasi

Metode : ceramah, diskusi, tanya-jawab, dan penugasan (dengan LKS berbasis multirepresentasi)

G. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media : LKS Berbasis Multirepresentasi
2. Sumber Belajar : Buku Fisika SMA kelas X program peminatan Ilmu Alam

H. Kegiatan Pembelajaran

1. Pendahuluan (5 menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	Guru menyampaikan apersepsi dan motivasi kepada siswa. <u>Apersepsi:</u> Minggu lalu kita telah mempelajari tentang hukum hidrostatika dan hukum Pascal, masih ingatkan bagaimana aplikasi hukum pascal pada dongkrak hidrolik? <u>Motivasi:</u> Pernahkah kalian berenang? Ketika kalian berada di dalam air kamu merasakan tubuhmu menjadi lebih ringan, jika kamu berada di kolam yang kedalamannya sama dengan tinggi badanmu maka secara otomatis badanmu akan mengapung. Mengapa hal itu dapat terjadi? Nah, itulah yang kita pelajari pada bab ini.	3 menit
2.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	2 menit

2. Kegiatan Inti (80 menit)

No	Sintak	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	<u>Fase 1</u> Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Guru memberikan pertanyaan apa yang mempengaruhi benda dapat tenggelam, terapung, dan melayang, sedangkan siswa menjawab pertanyaan sesuai kemampuan yang dimiliki siswa	2 menit
2.	<u>Fase 2</u> Menyajikan/ menyampaikan informasi	<i>Mengamati:</i> Siswa mendengarkan uraian singkat mengenai bunyi Hukum Archimedes dan hukum stokes melalui penjelasan guru.	13 menit
3.	<u>Fase 3</u> Mengorganisasikan siswa dalam kelompok-kelompok	<i>Menanya</i> Guru membagikan LKS/ LT kepada siswa yang telah duduk sesuai kelompok dan menjelaskan prosedur pengerjaan LKS berbasis multirepresentasi. Siswa diminta untuk menanyakan hal yang dapat ditanyakan berdasarkan pemahaman gambar yang ada pada LKS.	5 menit
4.	<u>Fase 4</u> Membimbing kelompok bekerja dan belajar	<i>Mencoba</i> Siswa secara berkelompok menganalisis aplikasi hukum Archimedes dan tegangan permukaan sesuai dengan LKS berbasis multirepresentasi <i>Mengasosiasikan</i> Dengan bimbingan guru terbatas, siswa membuat grafik dengan menganalisis hubungan-hubungan besaran yang ada pada tiap persamaan berdasarkan hukum Archimedes dan tegangan permukaan sesuai dengan LKS berbasis multirepresentasi	50 menit
5.	<u>Fase 5</u> Evaluasi	<i>Mengkomunikasikan</i> Siswa mempresentasikan hasil diskusinya kemudian bersama-sama	10 menit

		guru mengevaluasi hasil percobaannya	
6.	<u>Fase 6</u> Memberikan penghargaan	Guru memberikan penghargaan bagi kelompok terbaik	

3. Penutup (5 menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
1.	Guru bersama siswa memberi kesimpulan tentang hukum Archimedes dan tegangan permukaan.	5 menit

I. Penilaian

1. Penilaian terdiri dari penilaian sikap, penilaian pengetahuan (post tes), dan penilaian keterampilan (penilaian aktivitas).
2. Jenis penilaian (terlampir).
3. Bentuk penilaian (terlampir).
4. Pedoman penilaian (terlampir).

Jember, 4 Februari 2016

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Fisika

Peneliti

(Dra. Eny Setyowati)

NIP. 196311221994032006

(Agusta Ayudya Aryanti)

NIM.090201012070

LEMBAR KERJA SISWA

Satuan Pendidikan : SMA

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/ 2

Topik : Hukum Archimedes dan Tegangan Permukaan

Time : 2 x 45 Menit

Tujuan Pembelajaran:

- 1) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menentukan penurunan matematis hukum Archimedes.
- 2) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menganalisis aplikasi hukum Archimedes (terapung, melayang, tenggelam).
- 3) Melalui tugas dengan membaca LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menganalisis peristiwa tegangan permukaan..
- 4) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menentukan kenaikan permukaan zat cair dalam pipa kapiler.

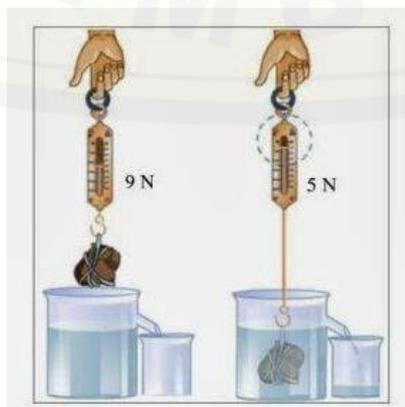


A. Hukum Archimedes

Bunyi Hukum Archimedes adalah sebagai berikut:

“Benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam fluida, akan mengalami gaya ke atas. Besar gaya ke atas tersebut besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda”

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 6.9 Berat batu di udara berbeda dengan batu di dalam air

Dari gambar 6.9, didapat bahwa volume batu dengan air yang tumpah, sehingga didapat:

$$F_A = w_u - w_a$$

Maka berdasarkan hukum Archimedes, penurunan matematis persamaan archimedes adalah sebagai berikut:

$$F_A = w_C$$

.....

.....

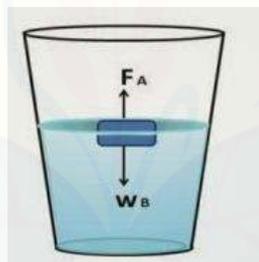
.....

.....

B. Terapung, Melayang, dan Tenggelam

1. Terapung

Perhatikan gambar berikut!



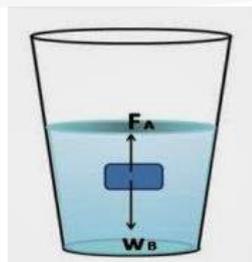
Gambar 6.10 Benda terapung di air

Dari gambar di atas, suatu benda dikatakan terapung jika massa jenis benda lebih kecil dari pada massa jenis zat cair, sehingga dapat dituliskan:

$$\rho_b < \rho_{zc}$$

2. Melayang

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 6.11 Benda melayang di dalam suatu zat cair

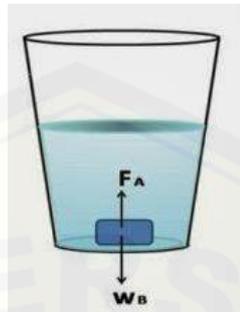


Dari gambar 6.11, suatu benda dikatakan melayang jika massa jenis benda sama dengan massa jenis suatu zat cair, sehingga dapat dituliskan :

$$\rho_b = \rho_{zc}$$

3. Tenggelam

Perhatikan gambar berikut!



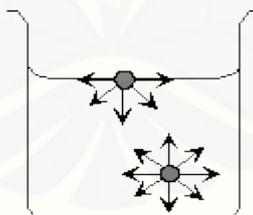
Gambar 6.12 Benda yang tenggelam dalam zat cair

Dari gambar di atas, benda dikatakan tenggelam jika massa jenis benda lebih besar dibanding dengan massa jenis zat cair, sehingga dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\rho_b > \rho_{zc}$$

C. Tegangan Permukaan

Tegangan permukaan zat cair adalah kecenderungan permukaan zat cair untuk menegang, sehingga permukaannya seperti ditutupi oleh suatu lapisan elastis. Tegangan permukaan dapat digambarkan seperti gambar di bawah ini!



Gambar 6.13 Tegangan permukaan pada zat cair

Tegangan permukaan (γ) didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya tegangan permukaan (F) dan panjang permukaan ($2l$) tempat gaya itu bekerja, sehingga secara matematis dapat dituliskan:

$$\gamma = \frac{F}{2l}$$

Dengan:

.... = panjang kawat \rightarrow



.... = → newton (N)

γ = →

Dari persamaan di atas didapatkan hubungan bahwa:

1. Tegangan permukaan (sebanding/ berbanding terbalik) terhadap gaya tegangan.
2. Tegangan permukaan (sebanding/ berbanding terbalik) terhadap panjang permukaan tempat gaya itu bekerja.

Hubungan-hubungan di atas dapat dibuat grafiknya seperti di bawah ini:

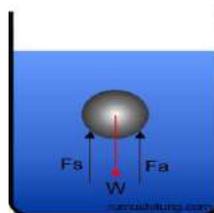


D. Hukum Stokes

Menurut Sir George Stokes, gaya hambat F_s yang dialami bola berjari-jari r yang bergerak dengan laju konstan v dalam fluida yang memiliki koefisien viskositas η adalah:

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

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 6.14 Bola yang dimasukkan ke dalam fluida kental



Dari gambar di atas, kelereng tersebut di dalam fluida akan semakin membesar sampai mencapai kecepatan maksimal yang nilainya tetap. Kecepatan inilah yang disebut dengan kecepatan terminal. Dalam peristiwa benda dijatuhkan dalam fluida terlibat beberapa gaya diantaranya gaya gesek fluida (hukum stokes), gaya berat, dan gaya tekan ke atas dengan rumus masing-masing gaya adalah sebagai berikut:

1. Gaya Archimedes (F_a) $= \frac{4}{3}\pi r^3 \rho_0 g$
2. Gaya Stokes (F_s) $= 6\pi\eta r v$
3. Gaya berat bola (w) $= \frac{4}{3}\pi r^3 \rho g$

Sehingga kecepatan terminal dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\Sigma F = 0$$

$$F_a + F_s - w = 0$$

$$F_a + F_s = w$$

.....

.....

.....

.....





LATIHAN 1

Petunjuk: Silahkan Anda mengerjakan di buku latihan. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Sebuah bola dengan volume 32 cm^3 mengapung dipermukaan air dengan setengah bagian di bawah permukaan air. (massa jenis air adalah 1000 kg/m^3).
 - a. Gambarkan gaya yang terjadi pada benda yang mengapung seperti pernyataan di atas.
 - b. Mengapa bola tersebut mengapung?
 - c. Tentukan massa bola!
 - d. Gambarkan grafik hubungan gaya dengan volume benda!
2. Sebuah kelereng memiliki massa jenis $0,9 \text{ g/cm}^3$ yang jari-jarinya $1,5 \text{ cm}$ dijatuhkan bebas dalam sebuah tabung yang berisi oli yang memiliki massa jenis $0,8 \text{ g/cm}^3$ dan koefisien viskositas $0,03 \text{ Pa}$.
 - a. Gambarkan gaya yang terjadi pada kelereng yang dijatuhkan bebas
 - b. Apa saja yang mempengaruhi besarnya suatu viskositas
 - c. Tentukan kecepatan terminal kelereng tersebut



KUNCI LKS 03

Satuan Pendidikan : SMA

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/ 2

Topik : Hukum Archimedes dan Tegangan Permukaan

Time : 2 x 45 Menit

Tujuan Pembelajaran:

- 1) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menentukan penurunan matematis hukum Archimedes.
- 2) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menganalisis aplikasi hukum Archimedes (terapung, melayang, tenggelam).
- 3) Melalui tugas dengan membaca LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menganalisis peristiwa tegangan permukaan..
- 4) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menentukan kenaikan permukaan zat cair dalam pipa kapiler.

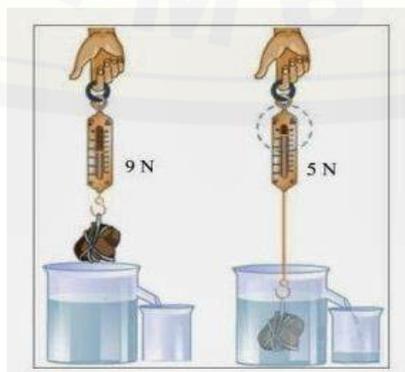


A. Hukum Archimedes

Bunyi Hukum Archimedes adalah sebagai berikut:

“Benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam fluida, akan mengalami gaya ke atas. Besar gaya ke atas tersebut besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda”

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 6.9 Berat batu di udara berbeda dengan batu di dalam air



Dari gambar 6.9, didapat bahwa volume batu sama dengan air yang tumpah, sehingga didapat:

$$F_A = w_u - w_a$$

Maka berdasarkan hukum Archimedes, penurunan matematis persamaan archimedes adalah sebagai berikut:

$$F_A = w_c$$

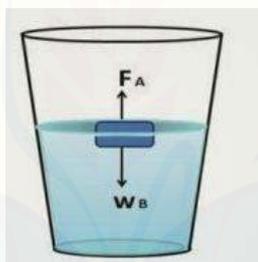
$$F_A = m_c g$$

$$F_A = \rho_c V_c g$$

B. Terapung, Melayang, dan Tenggelam

1. Terapung

Perhatikan gambar berikut!



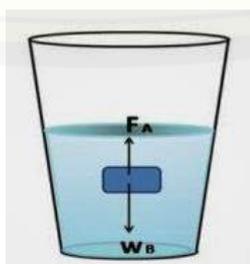
Gambar 6.10 Benda terapung di air

Dari gambar di atas, suatu benda dikatakan terapung jika massa jenis benda lebih kecil dari pada massa jenis zat cair, sehingga dapat dituliskan:

$$\rho_b < \rho_{zc}$$

2. Melayang

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 6.11 Benda melayang di dalam suatu zat cair

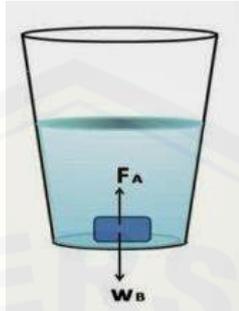


Dari gambar 6.11, suatu benda dikatakan melayang jika massa jenis benda sama dengan massa jenis suatu zat cair, sehingga dapat dituliskan :

$$\rho_b = \rho_{zc}$$

3. Tenggelam

Perhatikan gambar berikut!



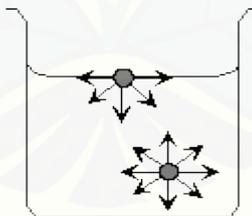
Gambar 6.12 Benda yang tenggelam dalam zat cair

Dari gambar di atas, benda dikatakan tenggelam jika massa jenis benda lebih besar dibanding dengan massa jenis zat cair, sehingga dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\rho_b > \rho_{zc}$$

C. Tegangan Permukaan

Tegangan permukaan zat cair adalah kecenderungan permukaan zat cair untuk menegang, sehingga permukaannya seperti ditutupi oleh suatu lapisan elastis. Tegangan permukaan dapat digambarkan seperti gambar di bawah ini!



Gambar 6.13 Tegangan permukaan pada zat cair

Tegangan permukaan (γ) didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya tegangan permukaan (F) dan panjang permukaan ($2l$) tempat gaya itu bekerja, sehingga secara matematis dapat dituliskan:

$$\gamma = \frac{F}{2l}$$

Dengan:

l = panjang kawat

→ meter (m)



$F = \text{.Gaya tegangan permukaan} \rightarrow \text{newton (N)}$

$\gamma = \text{Tegangan permukaan} \rightarrow \text{N/m}$

Dari persamaan di atas didapatkan hubungan bahwa:

1. Tegangan permukaan (sebanding/ ~~berbanding terbalik~~) terhadap gaya tegangan.
2. Tegangan permukaan (~~sebanding~~/ berbanding terbalik) terhadap panjang permukaan tempat gaya itu bekerja.

Hubungan-hubungan di atas dapat dibuat grafiknya seperti di bawah ini:

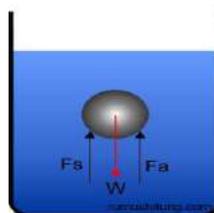


D. Hukum Stokes

Menurut Sir George Stokes, gaya hambat F_s yang dialami bola berjari-jari r yang bergerak dengan laju konstan v dalam fluida yang memiliki koefisien viskositas η adalah:

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

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 6.14 Bola yang dimasukkan ke dalam fluida kental



Dari gambar di atas, kelereng tersebut di dalam fluida akan semakin membesar sampai mencapai kecepatan maksimal yang nilainya tetap. Kecepatan inilah yang disebut dengan kecepatan terminal. Dalam peristiwa benda dijatuhkan dalam fluida terlibat beberapa gaya diantaranya gaya gesek fluida (hukum stokes), gaya berat, dan gaya tekan ke atas dengan rumus masing-masing gaya adalah sebagai berikut:

1. Gaya Archimedes (F_a) $= \frac{4}{3}\pi r^3 \rho_0 g$
2. Gaya Stokes (F_s) $= 6\pi\eta r v$
3. Gaya berat bola (w) $= \frac{4}{3}\pi r^3 \rho g$

Sehingga kecepatan terminal bola dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \Sigma F &= 0 \\ F_a + F_s - w &= 0 \\ F_a + F_s &= w \\ \frac{4}{3}\pi r^3 \rho_0 g + 6\pi\eta r v &= \frac{4}{3}\pi r^3 \rho g \\ 6\pi\eta r v &= \frac{4}{3}\pi r^3 \rho g - \frac{4}{3}\pi r^3 \rho_0 g \\ 6\pi\eta r v &= \frac{4}{3}\pi r^3 g(\rho - \rho_0) \\ v &= \frac{9r^2 g(\rho - \rho_0)}{2\eta} \end{aligned}$$





LATIHAN 1

Petunjuk: Silahkan Anda mengerjakan di buku latihan. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Sebuah bola dengan volume 32 cm^3 mengapung dipermukaan air dengan setengah bagian di bawah permukaan air. (massa jenis air adalah 1000 kg/m^3).
 - a. Gambarkan gaya yang terjadi pada benda yang mengapung seperti pernyataan di atas.
 - b. Mengapa bola tersebut mengapung?
 - c. Tentukan massa bola!
 - d. Gambarkan grafik hubungan gaya dengan volume benda!
2. Sebuah kelereng memiliki massa jenis $0,9 \text{ g/cm}^3$ yang jari-jarinya $1,5 \text{ cm}$ dijatuhkan bebas dalam sebuah tabung yang berisi oli yang memiliki massa jenis $0,8 \text{ g/cm}^3$ dan koefisien viskositas $0,03 \text{ Pa}$.
 - a. Gambarkan gaya yang terjadi pada kelereng yang dijatuhkan bebas
 - b. Apa saja yang mempengaruhi besarnya suatu viskositas
 - c. Tentukan kecepatan terminal kelereng tersebut



LAMPIRAN K1**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****KELAS KONTROL**

Sekolah : SMA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/ Semester : X / Genap
Pertemuan ke - : I
Alokasi waktu : 2 x 45 menit (1 x tatap muka)

=====

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, proaktif, 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.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya 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 kerja yang spesifik sesuai bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan mengkaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

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

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 3.7 Menerapkan Hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari
- 4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Sikap Spiritual

- 1) Menyadari bahwa peristiwa fluida merupakan ciptaan Tuhan.
- 2) Mengagumi kebesaran Tuhan yang mengatur keteraturan fluida statik

2. Sikap Sosial

- 1) Memiliki perilaku ilmiah (memiliki **rasa ingin tahu; objektif; teliti; kritis**) dalam aktivitas sehari-hari dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

3. Pengetahuan

- 1) Menentukan formulasi tekanan
- 2) Menentukan formulasi tekanan hidrostatik

4. Keterampilan

- 1) Menggambarkan grafik hubungan tekanan pada suatu benda dengan gaya dan luas permukaan benda.
- 2) Menggambarkan grafik hubungan tekanan hidrostatik terhadap kedalaman fluida.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Sikap Spiritual

- 1) Melalui diskusi dan penjelasan, siswa menyadari bahwa peristiwa fluida merupakan ciptaan Tuhan.

- 2) Melalui diskusi dan penjelasan, siswa dapat mengagumi kebesaran Tuhan yang mengatur keteraturan fluida statik.

2. Sikap Sosial

- 1) Melalui diskusi, siswa memiliki perilaku ilmiah (memiliki **rasa ingin tahu; objektif; teliti; kritis**) dalam aktivitas sehari-hari dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

3. Pengetahuan

- 1) Melalui penjelasan guru dan membaca LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menentukan formulasi tekanan.
- 2) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menentukan formulasi tekanan hidrostatik.

4. Keterampilan

- 1) Melalui diskusi dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menggambarkan grafik hubungan tekanan dengan gaya dan luas permukaan benda.
- 2) Melalui diskusi dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menggambarkan grafik hubungan tekanan hidrostatik dengan kedalaman fluida.

E. Materi Pembelajaran

Tekanan adalah salah satu besaran fisika yang menyatakan gaya persatuan luas permukaan.

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

Keterangan:

P = tekanan (N/m^2 atau Pascal).

F = gaya (N).

A = luas permukaan (m^2).

Tekanan hidrostatik adalah tekanan yang terjadi didalam zat cair.

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

Keterangan:

P = tekanan hidostatik (Pa).

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3).

g = percepatan gravitasi (10 m/s^2).

h = kedalaman (m)

F. Model dan Metode Pembelajaran

Model : DI

Metode : ceramah, tanya-jawab, dan penugasan (PS/ PR)

G. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

Media : Papan Tulis dan spidol.

Sumber Belajar : Buku Fisika SMA kelas X program peminatan Ilmu Alam

H. Kegiatan Pembelajaran

1. Pendahuluan (5 menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	Guru menyampaikan apersepsi dan motivasi kepada siswa. <u>Apersepsi:</u> Pernahkah kalian berenang? Bagaimana kondisi badan kalian saat berenang semakin dalam? <u>Motivasi:</u> Saat kita berenang semakin dalam badan kita akan terasa semakin tertekan, mengapa hal tersebut bisa terjadi? Itulah yang akan kita bahas dalam bab ini.	3 menit
2.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	2 menit

2. Kegiatan Inti (80 menit)

No	Sintak	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	<u>Fase 2</u> Mendemonstrasikan pengetahuan dan	<u>Mengamati:</u> Siswa diminta untuk mendengarkan penjelasan materi	25 menit

	keterampilan	tentang tekanan dan tekanan hidrostatik Siswa mengamati beberapa rumus untuk menghitung besarnya tekanan dan tekanan hidrostatik <i>Menanya</i> Siswa menanyakan cara untuk menghitung besarnya tekanan hidrostatik	
2.	<u>Fase 3</u> Membimbing pelatihan	<i>Mencoba</i> Guru memberikan beberapa latihan soal berdasarkan penjelasan yang telah diberikan tentang tekanan dan tekanan hidrostatik Siswa mengerjakan latihan soal yang diberikan dengan bimbingan guru. <i>Mengasosiasikan</i> Siswa menganalisis pekerjaannya dengan bimbingan guru	30 menit
3.	<u>Fase 4</u> Mengecek pemahaman dan memberikan umpan	<i>Mengkomunikasikan</i> Siswa diminta untuk menuliskan hasil pekerjaannya pada papan tulis dan menjelaskan secara singkat. Guru mengecek hasil pekerjaan siswa dan memberikan evaluasi	25 menit
4.	<u>Fase 5</u> Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan	Guru memberikan tugas terstruktur untuk dikerjakan di rumah	

3. Penutup (5 menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
1.	Guru bersama siswa memberi kesimpulan tentang tekanan dan tekanan hidrostatik	5 menit

I. Penilaian

1. Penilaian terdiri dari penilaian sikap, penilaian pengetahuan (post tes), dan penilaian keterampilan (penilaian aktivitas).
2. Jenis penilaian (terlampir).
3. Bentuk penilaian (terlampir).
4. Pedoman penilaian (terlampir).

Jember, 4 Februari 2016

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Fisika

Peneliti

(Dra. Eny Setyowati)

NIP. 196311221994032006

(Agusta Ayudya Aryanti)

NIM.090201012070

LAMPIRAN K2.**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****KELAS KONTROL**

Sekolah : SMA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/ Semester : X / Genap
Pertemuan ke - : II
Alokasi waktu : 2 x 45 menit (1 x tatap muka)

=====

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, proaktif, 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.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya 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 kerja yang spesifik sesuai bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan mengkaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

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

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 3.7 Menerapkan Hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari
- 4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Sikap Spiritual

- 1) Menyadari bahwa peristiwa fluida merupakan ciptaan Tuhan.
- 2) Mengagumi kebesaran Tuhan yang mengatur keteraturan fluida statik

2. Sikap Sosial

- 1) Memiliki perilaku ilmiah (memiliki **rasa ingin tahu; objektif; teliti; kritis**) dalam aktivitas sehari-hari dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

3. Pengetahuan

- 1) Menjelaskan Hukum Pokok Hidrostatika
- 2) Menganalisis aplikasi Hukum Pokok Hidrostatika pada pipa U
- 3) Menjelaskan Hukum Pascal
- 4) Menganalisis aplikasi Hukum Pascal

4. Keterampilan

- 1) Menggambarkan grafik hubungan massa jenis suatu zat pada pipa U terhadap ketinggian zat cair.
- 2) Menggambarkan grafik hubungan gaya pada alat penghisap terhadap luas penampang penghisap berdasarkan konsep Hukum Pascal.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Sikap Spiritual

- 1) Melalui diskusi dan penjelasan, siswa menyadari bahwa peristiwa fluida merupakan ciptaan Tuhan.
- 2) Melalui diskusi dan penjelasan, siswa dapat mengagumi kebesaran Tuhan yang mengatur keteraturan fluida statik.

2. Sikap Sosial

- 1) Melalui diskusi, siswa memiliki perilaku ilmiah (memiliki **rasa ingin tahu; objektif; teliti; kritis**) dalam aktivitas sehari-hari dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

3. Pengetahuan

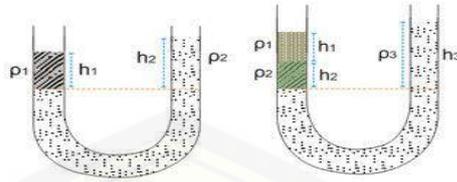
- 1) Melalui penjelasan guru dan membaca LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menjelaskan Hukum Pokok Hidrostatika.
- 2) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menganalisis aplikasi Hukum Pokok Hidrostatika pada pipa U.
- 3) Melalui tugas dengan membaca LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menjelaskan Hukum Pascal.
- 4) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menganalisis aplikasi Hukum Pascal.

4. Keterampilan

- 1) Melalui diskusi dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menggambarkan grafik hubungan massa jenis suatu zat pada pipa U terhadap ketinggian zat cair.
- 2) Melalui diskusi dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menggambarkan grafik hubungan gaya pada alat penghisap terhadap luas penampang penghisap berdasarkan konsep Hukum Pascal.

E. Materi Pembelajaran

Hukum Utama Hidrostatika

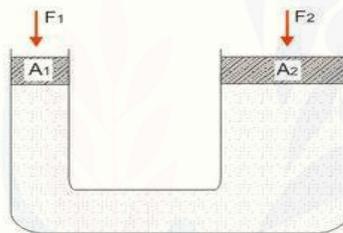


"Semua titik yang terletak pada suatu bidang datar di dalam zat cair sejenis memiliki tekanan yang sama"

secara matematis ditulis :

$$\rho_1 \cdot h_1 = \rho_2 \cdot h_2$$

Hukum Pascal



Hukum pascal menyatakan bahwa "tekanan yang diberikan pada suatu cairan pada ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah dengan besar yang sama pada semua titik dalam cairan dan dinding bejana".

Secara matematis ditulis :

$$P_1 = P_2$$

Sehingga :

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

F. Model dan Metode Pembelajaran

Model : DI

Metode : ceramah, tanya-jawab, dan penugasan (PS/ PR)

G. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

Media : papan tulis dan spidol

Sumber Belajar : Buku Fisika SMA kelas XI program peminatan Ilmu Alam

H. Kegiatan Pembelajaran**1. Pendahuluan (5 menit)**

No	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	Guru menyampaikan apersepsi dan motivasi kepada siswa. <u>Apersepsi:</u> Minggu lalu kita telah mempelajari tentang tekanan, masih ingatkah apa itu tekanan? <u>Motivasi:</u> Pernakah kalian melihat alat hidrolik di tempat pencucian mobil? Mobil dapat dinaikkan di atas penghisap, mengapa demikian? Nah, itulah yang kita pelajari pada bab ini.	3 menit
2.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	2 menit

2. Kegiatan Inti (80 menit)

No	Sintak	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	<u>Fase 2</u> Mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan	<i>Mengamati:</i> Siswa diminta untuk mendengarkan penjelasan materi tentang Hukum pokok hidrostatika dan hukum Pascal. Siswa mengamati beberapa rumus untuk menghitung tinggi zat cair, gaya tekan pada penghisap dan luas penampang penghisap. <i>Menanya</i> Siswa menanyakan cara untuk	25 menit

		menghitung tinggi zat cair, gaya tekan pada penghisap dan luas penampang penghisap.	
2.	<u>Fase 3</u> Membimbing pelatihan	<i>Mencoba</i> Guru memberikan beberapa latihan soal berdasarkan penjelasan yang telah diberikan tentang hukum pokok hidrostika dan hukum Pascal Siswa mengerjakan latihan soal yang diberikan dengan bimbingan guru. <i>Mengasosiasikan</i> Siswa menganalisis pekerjaannya dengan bimbingan guru	30 menit
3.	<u>Fase 4</u> Mengecek pemahaman dan memberikan umpan	<i>Mengkomunikasikan</i> Siswa diminta untuk menuliskan hasil pekerjaannya pada papan tulis dan menjelaskan secara singkat. Guru mengecek hasil pekerjaan siswa dan memberikan evaluasi	25 menit
4.	<u>Fase 5</u> Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan	Guru memberikan tugas terstruktur untuk dikerjakan di rumah	

3. Penutup (5 menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
1.	Guru bersama siswa memberi kesimpulan tentang Hukum Pokok hidrostika dan Hukum Pascal	5 menit

I. Penilaian

1. Penilaian terdiri dari penilaian sikap, penilaian pengetahuan (post tes), dan penilaian keterampilan (penilaian aktivitas).
2. Jenis penilaian (terlampir).

3. Bentuk penilaian (terlampir).
4. Pedoman penilaian (terlampir).

Jember, 4 Februari 2016

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Fisika

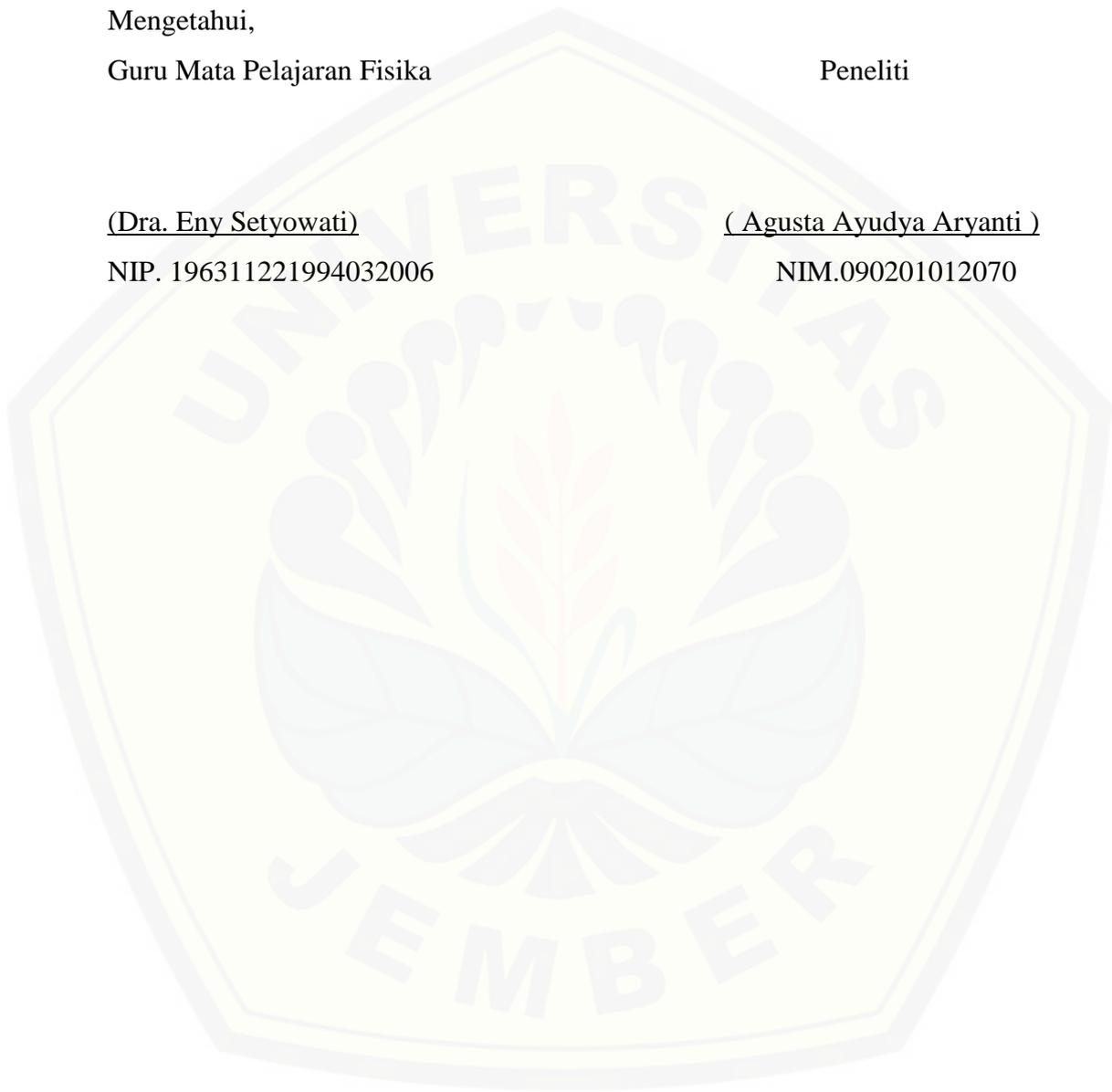
Peneliti

(Dra. Eny Setyowati)

NIP. 196311221994032006

(Agusta Ayudya Aryanti)

NIM.090201012070



LAMPIRAN K3.**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****KELAS EKSPERIMEN**

Sekolah : SMA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/ Semester : X / Genap
Pertemuan ke - : III
Alokasi waktu : 2 x 45 menit (1 x tatap muka)

=====

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, proaktif, 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.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa inginnya 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 kerja yang spesifik sesuai bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan mengkaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

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

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 3.7 Menerapkan Hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari
- 4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Sikap Spiritual

- 1) Menyadari bahwa peristiwa fluida merupakan ciptaan Tuhan.
- 2) Mengagumi kebesaran Tuhan yang mengatur keteraturan fluida statik

2. Sikap Sosial

- 1) Memiliki perilaku ilmiah (memiliki **rasa ingin tahu; objektif; teliti; kritis**) dalam aktivitas sehari-hari dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

3. Pengetahuan

- 1) Menentukan penurunan matematis hukum Archimedes.
- 2) Menganalisis aplikasi hukum Archimedes (terapung, melayang, tenggelam).
- 3) Menganalisis peristiwa tegangan permukaan.
- 4) Menentukan persamaan kecepatan terminal pada fluida kental sesuai Hukum Stokes.

4. Keterampilan

- 1) Menggambarkan grafik hubungan gaya Archimedes terhadap volume benda.
- 2) Menggambarkan grafik hubungan gaya hambat terhadap kecepatan terminal zat cair.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Sikap Spiritual

- 1) Melalui diskusi dan penjelasan, siswa menyadari bahwa peristiwa fluida merupakan ciptaan Tuhan.
- 2) Melalui diskusi dan penjelasan, siswa dapat mengagumi kebesaran Tuhan yang mengatur keteraturan fluida statik.

2. Sikap Sosial

- 1) Melalui diskusi, siswa memiliki perilaku ilmiah (memiliki **rasa ingin tahu; objektif; teliti; kritis**) dalam aktivitas sehari-hari dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

3. Pengetahuan

- 1) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menentukan penurunan matematis hukum Archimedes.
- 2) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menganalisis aplikasi hukum Archimedes (terapung, melayang, tenggelam).
- 3) Melalui tugas dengan membaca LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menganalisis peristiwa tegangan permukaan..
- 4) Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menentukan persamaan kecepatan terminal pada fluida kental sesuai Hukum Stokes.

4. Keterampilan

- 1) Melalui diskusi dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menggambarkan grafik hubungan gaya Archimedes terhadap volume benda.
- 2) Melalui diskusi dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menggambarkan grafik hubungan gaya hambat terhadap kecepatan terminal zat cair.

E. Materi Pembelajaran

Bunyi Hukum Archimedes adalah sebagai berikut:

Besarnya gaya archimedes:

$$F_A = w_u - w_a$$

Maka berdasarkan hukum Archimedes, penurunan matematis persamaan archimedes adalah sebagai berikut:

$$F_A = w_C$$

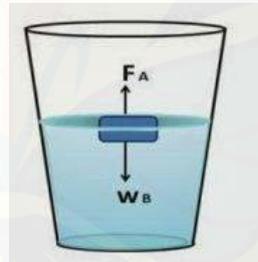
$$F_A = m_C g$$

$$F_A = \rho_C V_C g$$

Terapung, Melayang, dan Tenggelam

1. Terapung

Perhatikan gambar berikut!



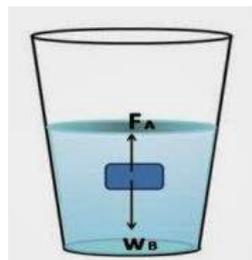
Gambar 6.10 Benda terapung di air

Dari gambar di atas, suatu benda dikatakan terapung jika massa jenis benda lebih kecil dari pada massa jenis zat cair, sehingga dapat dituliskan:

$$\rho_b < \rho_{zc}$$

2. Melayang

Perhatikan gambar berikut!



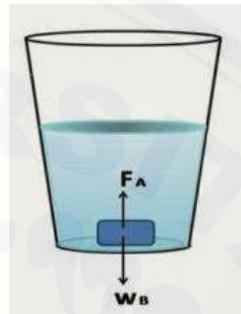
Gambar 6.11 Benda melayang di dalam suatu zat cair

Dari gambar 6.11, suatu benda dikatakan melayang jika massa jenis benda sama dengan massa jenis suatu zat cair, sehingga dapat dituliskan :

$$\rho_b = \rho_{zc}$$

3. Tenggelam

Perhatikan gambar berikut!



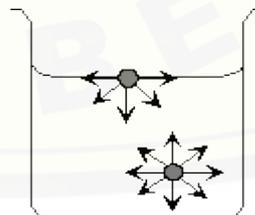
Gambar 6.12 Benda yang tenggelam dalam zat cair

Dari gambar di atas, benda dikatakan tenggelam jika massa jenis benda lebih besar dibanding dengan massa jenis zat cair, sehingga dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\rho_b > \rho_{zc}$$

A. Tegangan Permukaan

Tegangan permukaan zat cair adalah kecenderungan permukaan zat cair untuk menegang, sehingga permukaannya seperti ditutupi oleh suatu lapisan elastis. Tegangan permukaan dapat digambarkan seperti gambar di bawah ini!



Gambar 6.13 Tegangan permukaan pada zat cair

Tegangan permukaan (γ) didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya tegangan permukaan (F) dan panjang permukaan ($2l$) tempat gaya itu bekerja, sehingga secara matematis dapat dituliskan:

$$\gamma = \frac{F}{2l}$$

Dengan:

l = panjang kawat \rightarrow meter (m)

F = .Gaya tegangan permukaan \rightarrow newton (N)

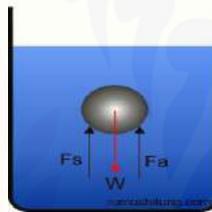
γ = Tegangan permukaan \rightarrow N/m

Hukum Stokes

Menurut Sir George Stokes, gaya hambat F_s yang dialami bola berjari-jari r yang bergerak dengan laju konstan v dalam fluida yang memiliki koefisien viskositas η adalah:

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

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 6.14 Bola yang dimasukkan ke dalam fluida kental
Sehingga kecepatan terminal bola dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$v = \frac{9r^2 g (\rho - \rho_0)}{2\eta}$$

F. Model dan Metode Pembelajaran

Model : Konvensional

Metode : ceramah, tanya-jawab, dan penugasan (PS/ PR)

G. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

Media : papan tulis dan spidol

Sumber Belajar : Buku Fisika SMA kelas XI program peminatan Ilmu Alam

H. Kegiatan Pembelajaran

1. Pendahuluan (5 menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	<p>Guru menyampaikan apersepsi dan motivasi kepada siswa.</p> <p><u>Apersepsi:</u> Minggu lalu kita telah mempelajari tentang hukum hidrostatika dan hukum Pascal, masih ingatkan bagaimana aplikasi hukum pascal pada dingkrak hidorolik?</p> <p><u>Motivasi:</u> Pernahkah kalian berenang? Ketika kalian berada di dalam air kamu merasakan tubuhmu menjadi lebih ringan, jika kamu berada di kolam yang kedalamannya sama dengan tinggi badanmu maka secara otomatis badanmu akan mengapung. Mengapa hal itu dapat terjadi? Nah, itulah yang kita pelajari pada bab ini.</p>	3 menit
2.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	2 menit

2. Kegiatan Inti (80 menit)

No	Sintak	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	<p><u>Fase 2</u> Mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan</p>	<p><i>Mengamati:</i> Siswa diminta untuk mendengarkan penjelasan materi tentang Hukum Archimedes dan Hukum Stokes. Siswa mengamati beberapa rumus untuk menghitung besarnya gaya archimedes dan kecepatan terminal</p> <p><i>Menanya</i> Siswa menanyakan cara untuk menghitung gaya archimedes dan kecepatan terminal</p>	25 menit
2.	<p><u>Fase 3</u> Membimbing pelatihan</p>	<p><i>Mencoba</i> Guru memberikan beberapa latihan soal berdasarkan penjelasan yang telah diberikan tentang gaya archimedes dan kecepatan terminal Siswa mengerjakan latihan soal</p>	30 menit

		yang diberikan dengan bimbingan guru. <i>Mengasosiasikan</i> Siswa menganalisis pekerjaannya dengan bimbingan guru	
3.	<u>Fase 4</u> Mengecek pemahaman dan memberikan umpan	<i>Mengkomunikasikan</i> Siswa diminta untuk menuliskan hasil pekerjaannya pada papan tulis dan menjelaskan secara singkat. Guru mengecek hasil pekerjaan siswa dan memberikan evaluasi	25 menit
4.	<u>Fase 5</u> Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan	Guru memberikan tugas terstruktur untuk dikerjakan di rumah	

3. Penutup (5 menit)

No	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
1.	Guru bersama siswa memberi kesimpulan tentang hukum Archimedes dan tegangan permukaan.	5 menit

I. Penilaian

1. Penilaian terdiri dari penilaian sikap, penilaian pengetahuan (post tes), dan penilaian keterampilan (penilaian aktivitas).
2. Jenis penilaian (terlampir).
3. Bentuk penilaian (terlampir).
4. Pedoman penilaian (terlampir).

Jember, 4 Februari 2016

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Fisika

Peneliti

(Dra. Eny Setyowati)

NIP. 196311221994032006

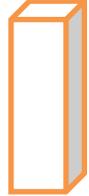
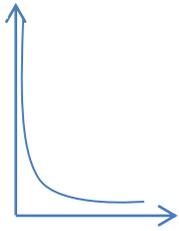
(Agusta Ayudya Aryanti)

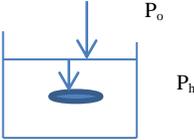
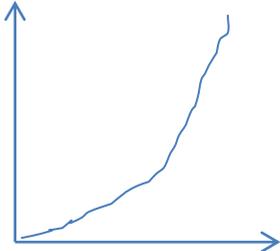
NIM.090201012070

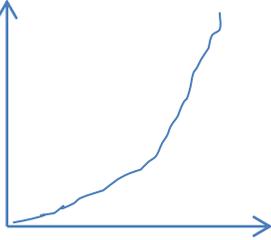
LAMPIRAN L. KISI – KISI POST-TEST

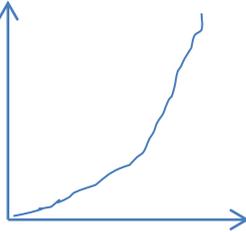
Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : X/ Genap
 Banyak Soal : 5 soal
 Jenis Soal : Essay
 Kompetensi Dasar : 3.7 Menerapkan Hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari

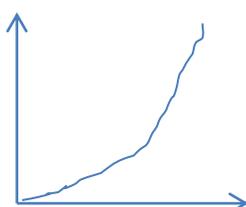
Indikator	Tujuan Pembelajaran	No Soal	Klasifikasi	Jenis Soal	Bobot	Uraian Soal	Kunci
Menentukan formulasi tekanan	1. Melalui penjelasan guru dan membaca LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menentukan formulasi tekanan.	1a – 1d	C2	Essay	20	1. Sebuah balok yang bermassa jenis 5 g/cm^3 , memiliki panjang, lebar, dan tinggi berturut-turut adalah 100 cm, 50 cm, dan 40 cm. a. Bagaimanakah luas permukaannya jika kita menginginkan tekanan minimum dan maksimumnya? b. Gambarkan balok jika kita menginginkan tekanan minimum dan tekanan maksimum yang dapat dilakukan balok pada	a. Jika kita menginginkan tekanan minimum maka kita menggunakan luas penampang yang maksimum sedangkan jika kita menginginkan tekanan yang maksimum kita menggunakan luas penampang minimum b. Tekanan minimum
	2. Melalui diskusi dengan LKS berbasis multirepresentasi		C6				

	<p>asi, siswa dapat menggambarkan grafik hubungan tekanan dengan gaya dan luas permukaan benda.</p>		<p>C3</p> <p>C4</p>		<p>permukaan datar!</p> <p>c. Hitunglah tekanan minimum dan maksimum yang dapat dilakukan oleh balok!</p> <p>d. Gambarkan grafik hubungan tekanan terhadap luas bidangnya!</p>	 <p>Tekanan maksimum</p>  <p>c. $V = 1\text{ m} \times 0,5\text{ m} \times 0,4\text{ m}$ $V = 0,2\text{ m}^3$ $m = 5000 \times 0,2 = 10000\text{ kg}$ Tekanan minimum $P = \frac{F}{A}$ $P = \frac{100000}{0,5} = 2 \times 10^5\text{ Pa}$ Tekanan Maksimum $P = \frac{F}{A}$ $P = \frac{100000}{0,2} = 5 \times 10^5\text{ Pa}$ <p>d.</p>  </p>
--	---	--	---------------------	--	--	--

<p>Menentukan formulasi tekanan hidrostatik</p>	<p>1. Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menentukan formulasi tekanan hidrostatik</p> <p>2. Melalui diskusi dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menggambar grafik hubungan tekanan hidrostatik dengan kedalaman fluida.</p>	<p>2a – 2d</p>	<p>C6</p> <p>C3</p> <p>C2</p> <p>C4</p>		<p>20</p>	<p>2. Pada suatu tekanan di permukaan danau sebesar 10^5 Pa, seseorang menyelam mendapatkan tekanan 5×10^5 Pa.</p> <p>a. Gambarkan ilustrasi posisi penyelam berdasarkan keterangan di atas!</p> <p>b. Hitunglah kedalaman penyelam jika diukur dari permukaan danau!</p> <p>c. Bagaimanakah hubungan tekanan terhadap kedalaman benda di dalam air?</p> <p>d. Gambarkan grafik hubungan tekanan terhadap kedalaman benda di dalam air!</p>	<p>a. </p> <p>b. $P_t = P_o + P_h$ $5 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 10^5 + 1000 \cdot 10 \text{ h}$ $10^4 \text{ h} = 4 \cdot 10^5$ $\text{h} = 40 \text{ meter}$</p> <p>c. Hubungan tekanan sebanding terhadap kedalaman</p> <p>d. </p>
<p>Menganalisis aplikasi Hukum Pokok Hidrostatika pada pipa U</p>	<p>1. Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menganalisis</p>	<p>3a – 3d</p>			<p>20</p>	<p>3. Sebuah pipa U mula-mula diisi dengan air yang massa jenisnya 1000 kg/m^3 kemudian pada salah satu pipa dituangkan minyak goreng sehingga posisi stabil dengan tinggi kolom minyak 10 cm dan kolom air 4</p>	<p>a. s</p>

	<p>aplikasi Hukum Pokok Hidrostatika pada pipa U.</p> <p>2. Melalui diskusi dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menggambarkan hubungan grafik hubungan massa jenis suatu zat pada pipa U terhadap ketinggian zat cair.</p>		<p>C6</p> <p>C2</p> <p>C3</p> <p>C4</p>			<p>cm.</p> <p>a. Gambarkan pipa U sesuai dengan keterangan di atas!</p> <p>b. Bagaimanakah tekanan pada tiap kolom pipa U?</p> <p>c. Tentukan massa jenis minyak goreng!</p> <p>d. Gambarkan grafik hubungan tekanan hidrostatik terhadap massa jenisnya!</p>	<p>b. Tekanan pada fluida 1 (minyak) = tekanan pada air</p> <p>c. $\rho_m h_m = \rho_a h_a$ $\rho_m = \frac{1.4}{10}$ $\rho_m = 0,4 \text{ g/cm}^3$</p> <p>d.</p> 
<p>Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menganalisis aplikasi Hukum Pascal</p>	<p>1. Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menganalisis aplikasi Hukum Pascal</p>	<p>4a – 4d</p>	<p>C4</p> <p>C2</p>		<p>20</p>	<p>4. Luas penampang dongkrak hidrolik masing-masing 0,04 m² dan 0,10 m² dengan gaya masukan adalah 5 Newton.</p> <p>a. Gambarkan gambaran sederhana dongkrak hidrolik berdasarkan keterangan di atas!</p> <p>b. Bagaimanakah tekanan pada</p>	<p>a. A</p>

	2. Melalui diskusi dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menggambar grafik hubungan gaya pada alat penghisap terhadap luas penampang penghisap berdasarkan konsep Hukum Pascal		C3			<p>tiap penghisap dongkrak hidrolik berdasarkan hukum pascal?</p> <p>c. Tentukan gaya keluaran maksimum yang dapat diberikan!</p> <p>d. Gambarkan grafik hubungan gaya terhadap luas penampang!</p>	<p>b. Tekanan pada hidrolik diteruskan ke segala arah dengan besar yang sama</p> <p>c. $\frac{F_2}{A_2} = \frac{F_1}{A_1}$ $F_2 = \frac{5}{0,04} \times 0,1$ $F_2 = 12,5 \text{ N}$</p> <p>d. </p>
<p>1) Menentukan penurunan matematis hukum Archimedes.</p> <p>2) Menganalisis aplikasi hukum Archimedes (terapung, melayang, tenggelam).</p>	<p>1. Melalui tugas dengan LKS berbasis multirepresentasi, siswa dapat menentukan penurunan matematis hukum Archimedes.</p> <p>2. Melalui tugas dengan LKS berbasis</p>	5a – 5d	C4		20	<p>5. Sebuah bola dengan volume 32 cm³ mengapung dipermukaan air dengan setengah bagian di bawah permukaan air. (massa jenis air adalah 1000 kg/m³).</p> <p>a. Gambarkan gaya yang terjadi pada benda yang mengapung seperti pernyataan di atas.</p> <p>b. Mengapa bola tersebut mengapung?</p> <p>c. Tentukan massa bola!</p> <p>d. Gambarkan grafik hubungan gaya dengan volume benda!</p>	<p>a. S</p> <p>b. Karena massa jenis bola lebih kecil daripada air.</p> <p>c. $F_A = w$ $1.16 = \rho_b \cdot 32$ $\rho_b = 0,5 \text{ g/cm}^3$ $m = \rho_b \cdot V_b$ $m = 0,5 \cdot 32 = 16 \text{ gram}$</p>

	multirepresentasi, siswa dapat menganalisis aplikasi hukum Archimedes (terapung, melayang, tenggelam).						d. 
--	--	--	--	--	--	--	---

LAMPIRAN M. SOAL POST-TEST**Jawablah soal di bawah ini!**

1. Sebuah balok yang bermassa jenis 5 g/cm^3 , memiliki panjang, lebar, dan tinggi berturut-turut adalah 100 cm, 50 cm, dan 40 cm.
 - a. Bagaimanakah luas permukaannya jika kita menginginkan tekanan minimum dan maksimumnya?
 - b. Gambarkan balok jika kita menginginkan tekanan minimum dan tekanan maksimum yang dapat dilakukan balok pada permukaan datar!
 - c. Hitunglah tekanan minimum dan maksimum yang dapat dilakukan oleh balok!
 - d. Gambarkan grafik hubungan tekanan terhadap luas bidangnya!
2. Pada suatu tekanan di permukaan danau sebesar 10^5 Pa , seseorang menyelam mendapatkan tekanan $5 \times 10^5 \text{ Pa}$.
 - a. Gambarkan ilustrasi posisi penyelam berdasarkan keterangan di atas!
 - b. Hitunglah kedalaman penyelam jika diukur dari permukaan danau!
 - c. Bagaimanakah hubungan tekanan terhadap kedalaman benda di dalam air?
 - d. Gambarkan grafik hubungan tekanan terhadap kedalaman benda di dalam air!
3. Sebuah pipa U mula-mula diisi dengan air yang massa jenisnya 1000 kg/m^3 kemudian pada salah satu pipa dituangkan minyak goreng sehingga posisi stabil dengan tinggi kolom minyak 10 cm dan kolom air 4 cm.
 - a. Gambarkan pipa U sesuai dengan keterangan di atas!
 - b. Bagaimanakah tekanan pada tiap kolom pipa U?
 - c. Tentukan massa jenis minyak goreng!
 - d. Gambarkan grafik hubungan tekanan hidrostatik terhadap massa jenisnya!

4. Luas penampang dongkrak hidrolik masing-masing $0,04 \text{ m}^2$ dan $0,10 \text{ m}^2$ dengan gaya masukan adalah 5 Newton.
 - a. Gambarkan gambaran sederhana dongkrak hidrolik berdasarkan keterangan di atas!
 - b. Bagaimanakah tekanan pada tiap penghisap dongkrak hidrolik berdasarkan hukum pascal?
 - c. Tentukan gaya keluaran maksimum yang dapat diberikan!
 - d. Gambarkan grafik hubungan gaya terhadap luas penampang!
5. Sebuah bola dengan volume 32 cm^3 mengapung dipermukaan air dengan setengah bagian di bawah permukaan air. (massa jenis air adalah 1000 kg/m^3).
 - a. Gambarkan gaya yang terjadi pada benda yang mengapung seperti pernyataan di atas.
 - b. Mengapa bola tersebut mengapung?
 - c. Tentukan massa bola!
 - d. Gambarkan grafik hubungan gaya dengan volume benda!

LAMPIRAN N. UJI HOMOGENITAS

Tabel B.1 Daftar Nilai Ulangan Elastisitas Kelas X Mata Pelajaran
Fisika SMA Negeri 4 Jember Tahun Ajaran 2015/2016

No	Nilai			
	X MIPA 1	X MIPA 2	X MIPA 3	X MIPA 4
1	80	77	89	53
2	77	85	66	77
3	81	74	66	75
4	90	53	72	95
5	48	49	54	67
6	47	50	80	69
7	53	90	67	54
8	52	80	49	72
9	66	45	90	89
10	67	45	95	80
11	68	96	72	49
12	73	76	80	72
13	77	77	77	64
14	77	60	92	67
15	80	68	85	52
16	96	85	81	90
17	97	50	57	63
18	77	52	68	59
19	80	54	71	61
20	85	77	61	96
21	85	75	52	66
22	66	77	67	66
23	66	60	77	45
24	71	68	75	50
25	80	69	53	87

26	49	70	66	80
27	52	71	66	53
28	61	80	57	84
29	45	85	87	92
30	75	96	80	85
31	95	77	85	81
32	80	90	74	47
33	80	89	78	79
34	90	70	77	87
35	77	51	51	

Uji homogenitas dilakukan dengan bantuan *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 0
 - b. Varibel kedua : Nilai
Tipe Data : Numeric, width 8, Decimal places 0
 - c. Untuk variabel kelas, pada kolom **Values** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Value Labels**.
 - Pada **Bans Value** diisi 1 kemudian **Value Label** diisi kelas **X MIPA 1**, kemudian klik **Add**.
 - Pada **Bans Value** diisi 2 kemudian **Value Label** diisi kelas **X MIPA 2**, kemudian klik **Add**.
 - Pada **Bans Value** diisi 3 kemudian **Value Label** diisi kelas **X MIPA 3**, kemudian klik **Add**.
 - Pada **Bans Value** diisi 4 kemudian **Value Label** diisi kelas **X MIPA 4**, kemudian klik **Add**.
2. Memasukkan semua data pada **Data View**.

3. Dari baris menu
 - a. Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Compare Means**
 - b. Pilih menu **One-Way ANOVA**, klik variable nilai pindahkan ke **Dependent List**, klik variable 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 dibawah ini:

Nilai	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
X MIPA 1	35	72.66	14.544	2.458	67.66	77.65	45	97
X MIPA 2	35	70.60	14.979	2.532	65.45	75.75	45	96
X MIPA 3	35	71.91	12.531	2.118	67.61	76.22	49	95
X MIPA 4	34	70.79	15.113	2.592	65.52	76.07	45	96
Total	139	71.50	14.192	1.204	69.12	73.88	45	97

Test of Homogeneity of Variances

Nilai			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.710	3	135	.548

Nilai					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	98.161	3	32.720	.159	.923
Within Groups	27696.587	135	205.160		
Total	27794.748	138			

Output Test of Homogeneity of Variance

Pedoman dalam pengambilan keputusan adalah:

- 1) Nilai signifikansi (**Sig**) < **0,05** maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (**Tidak Homogen**).
- 2) Nilai signifikansi (**Sig**) > **0,05** maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (**Homogen**).

Pada output SPSS, dapat dilihat nilai **Sig.** pada table **Test of Homogeneity of Variance**. Dari data yang diperoleh, didapatkan nilai signifikansi sebesar **0,538** > 0,05, jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan diatas maka dapat disimpulkan bahwa kelas X MIPA SMA Negeri 4 Jember bersifat **Homogen**. Selanjutnya dilakukan teknik *simple random sampling* untuk menetapkan kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen. Setelah dilakukan teknik *simple random sampling* ditetapkan kelas X MIPA 3 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 4 sebagai kelas kontrol.

LAMPIRAN O. ANALISIS HASIL BELAJAR SISWA

Tabel O1. Rekapitulasi Hasil Belajar Siswa

No	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	90	49
2	90	83
3	84	77
4	76	81
5	96	71
6	86	74
7	58	77
8	73	91
9	64	77
10	81	59
11	95	70
12	87	69
13	89	56
14	95	63
15	78	68
16	80	58
17	97	65
18	72	78
19	75	95
20	97	66
21	97	73
22	88	74
23	88	67
24	80	70
25	60	76
26	66	74

27	44	82
28	51	93
29	78	71
30	97	67
31	97	60
32	96	53
33	62	71
34	94	95
35	97	
Rata-rata	82,45	72,14
Nilai tertinggi	97	95
Nilai Terendah	44	49

O. 1. UJI NORMALITAS

1. Membuka lembar kerja variable view pada SPSS 16, kemudian membuat dua variable data pada lembar tersebut.
 - a. Variable pertama : Eksperimen (Numeric, width 8, decimal places 1)
 - b. Variable kedua : Kontrol (Numeric, width 8, decimal places 1)
2. Masukkan semua data pada data **View**
3. Dari basis menu:
 - Pilih menu **Analyze** → **Nonparametric Test** → **1 Sample K-S**
 - Selanjutnya **Test variable List** (diisi nilai eksperimen dan kontrol),
 - **Options** (centang Description) → **Tes Distribution** (centang Normal) → **OK**

Hasil analisa data untuk uji normalitas adalah:

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
eksperimen	35	82.457	14.1574	44.0	97.0
kontrol	34	72.147	11.2926	49.0	95.0

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		eksperimen	kontrol
N		35	34
Normal Parameters ^a	Mean	82.457	72.147
	Std. Deviation	14.1574	11.2926
Most Extreme Differences	Absolute	.152	.098
	Positive	.152	.098
	Negative	-.142	-.070
Kolmogorov-Smirnov Z		.900	.574
Asymp. Sig. (2-tailed)		.392	.897
a. Test distribution is Normal.			

Analisis Data:

Baca nilai Sig. (2-tailed) dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

1. Jika nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) $< 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (data tidak normal dan harus menggunakan uji statistik non parametrik).
2. Nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) $> 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (data normal dan harus menggunakan uji statistik parametrik).

Berdasarkan table *Test of Normality* diatas diperoleh nilai Sig. atau p-value untuk kelas eksperimen 0.392 dan untuk kelas kontrol 0.897. Nilai Sig. > 0.05 . Sehingga apabila disesuaikan pada pedoman pengambilan keputusan diatas, maka dapat disimpulkan kelompok data tersebut berdistribusi normal. Setelah diketahui bahwa kelompok data berdistribusi normal, maka pengolahan data yang digunakan adalah statistik parametrik dengan menggunakan *Independent sample t test*.

O. 2. Uji T

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 16, kemudian membuat dua variable data pada lembar kerja tersebut.
 - a. Variabel pertama : Nilai
Tipe data : Numeric, width 8, decimal places 1
 - b. Variabel kedua : Kelas
Tipe data : Numeric, width 8, decimal places 0, pada kolom **value** diisi 1= ekperimen dan 2 = kontrol
2. Memasukkan semua data pada **Data view**
3. Dari baris menu:
 - a. Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Compare Mean**
 - b. Pilih menu **Independent Samples T Test**, kemudian masukkan variabel nilai pada kolom variable, dan kelas pada kolom grouping variable. Kemudian isi group 1 dengan 1 dan group 2 dengan 2.
 - c. Selanjutnya klik **OK**

Hasil analisis uji *t* (*Independent sample t test*) adalah:

kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai kelas eksperimen	35	82.457	14.1574	2.3930
kelas kontrol	34	72.147	11.2926	1.9367

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
nilai	Equal variances assumed	2.254	.138	3.338	67	.001	10.3101	3.0886	4.1452	16.4750
	Equal variances not assumed			3.349	64.580	.001	10.3101	3.0785	4.1611	16.4591

Aturan Uji Homogen:

Sig. $p < 0,005 \rightarrow$ data tidak homogen

Sig. $p \geq 0,005 \rightarrow$ data homogen

Aturan Uji T:

Sig. $p \leq 0,05 \rightarrow$ ada perbedaan pada taraf sig. 5%

Sig. $p > 0,05 \rightarrow$ tidak ada perbedaan

Analisis data:**Langkah 1.**

Levene's Test for Equality of Variances digunakan untuk uji homogenitas (perbedaan varians). Jika Sig. $\geq 0,05$ maka data dikatakan homogen, jadi yang dibaca pada *ttest for Equality of Means* yaitu pada kolom *equal varience assumed*. Jika Sig. < 0.05 maka data dikatakan tidak homogen, jadi yang dibaca pada *t-test for Equality of Means* yaitu pada kolom *equal varience not assumed*.

Langkah 2.

Baca nilai Sig. (2-tailed) pada kolom *t-test for Equality of Means* dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

- a. Jika p (signifikansi) $> 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.
- b. Jika p (signifikansi) $\leq 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

Dari data yang diperoleh, pada *Levene's Test for Equality of Variances* Sig. nya 0.138 atau ≥ 0.05 maka data dikatakan tidak ada perbedaan varians pada data nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga data dikatakan homogen. Jadi yang digunakan untuk mengambil keputusan adalah lajur *equal variances assumed*. Selanjutnya pada lajur *equal variances assumed* didapatkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0.001. Pengujian hipotesis yang digunakan adalah pengujian hipotesis pihak kanan sehingga nilai signifikansi yang digunakan adalah Sig. (1-tailed) sebesar $0,0005 \leq 0,05$ sehingga (H_0 ditolak, H_a diterima). Berdasarkan hasil analisis maka dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD disertai media LKS berbasis multirepresentasi berbeda dengan nilai rata-rata hasil belajar fisika siswa yang tidak menggunakan model pembelajaran pembelajaran kooperatif tipe STAD disertai media LKS berbasis multirepresentasi pada pembelajaran fisika di SMA Negeri 4 Jember (H_0 ditolak, H_a diterima).

LAMPIRAN P1. HASIL PENILAIAN AKTIVITAS KETERAMPILAN SISWA PERTEMUAN I

No Absen	Rincian Penilaian Keterampilan															Jumlah Skor
	Menganalisis Gambar			Diskusi dengan Teman dalam Kelompok			Membuat Grafik			Menjawab pertanyaan			Menulis Kesimpulan			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1.		√			√			√			√			√		12
2.			√			√			√			√			√	15
3.			√			√			√			√			√	15
4.		√				√			√		√			√		12
5.		√			√				√			√			√	13
6.			√			√		√				√			√	14
7.			√			√		√				√			√	14
8.		√				√		√				√		√		12
9.			√			√		√				√			√	14
10.			√			√		√				√			√	14
11.			√			√			√			√			√	15
12.		√			√			√				√			√	12
13.		√			√			√				√			√	13
14.			√			√		√				√			√	14
15.		√				√			√			√			√	14
16.			√			√			√		√			√		14
17.			√			√			√			√			√	15
18.			√		√			√				√			√	13
19.			√			√		√				√			√	14
20.			√		√				√			√			√	14
21.			√			√		√				√			√	14
22.			√			√			√			√			√	15
23.			√			√			√			√		√		14
24.			√			√		√				√			√	14

Digital Repository Universitas Jember

25.			√			√		√			√		√	14	
26.			√			√		√	√		√		√	14	
27.			√			√		√			√		√	14	
28.		√				√		√			√		√	14	
29.		√				√		√			√		√	13	
30.			√			√		√			√		√	14	
31.			√			√		√	√		√		√	15	
32.			√			√		√			√		√	14	
33.			√		√			√		√			√	12	
34.			√		√			√	√		√		√	14	
35.			√			√		√	√		√		√	14	
Jumlah Siswa		9	26		8	27		18	17		3	32	5	30	
Jumlah Skor		96			97			87			102		100		
Skor Maksimal		105			105			105			105		105		
Nilai		91,43			92,38			82,86			97,14		95,23		91,81
Kriteria		Sangat tinggi			Sangat tinggi			Sangat tinggi			Sangat tinggi		Sangat tinggi		Sangat tinggi

LAMPIRAN P2. HASIL PENILAIAN AKTIVITAS KETERAMPILAN SISWA PERTEMUAN II

No Absen	Rincian Penilaian Keterampilan															Jumlah Skor
	Menganalisis Gambar			Diskusi dengan Teman dalam Kelompok			Membuat Grafik			Menjawab pertanyaan			Menulis Kesimpulan			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1.			√			√			√			√			√	15
2.		√			√				√			√		√		12
3.			√			√		√				√		√		13
4.		√				√			√			√		√		13
5.			√			√		√			√		√			12
6.			√			√			√			√		√		13
7.			√			√			√			√			√	15
8.		√			√				√			√		√		12
9.		√				√		√				√			√	13
10.		√				√			√			√			√	14
11.		√				√		√			√				√	13
12.		√				√		√				√			√	11
13.			√		√				√			√			√	13
14.			√		√			√			√			√		11
15.			√		√			√				√			√	13
16.			√			√			√			√			√	15
17.			√			√			√			√			√	15
18.			√			√		√				√		√		13
19.			√		√			√				√			√	13
20.		√				√			√			√			√	14
21.			√			√		√				√			√	14
22.			√		√				√			√			√	14
23.			√			√			√			√			√	15
24.			√		√				√			√		√		13

Digital Repository Universitas Jember

25.			√		√		√					√			√	12
26.		√			√			√				√			√	12
27.		√				√		√				√			√	12
28.			√			√			√			√			√	13
29.			√		√		√					√			√	14
30.			√			√			√			√			√	12
31.			√			√			√			√			√	15
32.			√			√		√				√		√		13
33.			√			√			√			√		√		14
34.		√				√			√			√			√	14
35.		√				√		√				√			√	13
Jumlah Siswa		12	23		11	24	2	24	19		4	31		11	24	
Jumlah Skor		93			94			87			101			94		
Skor Maksimal		105			105			105			105			105		
Presentase		88,57			89,52			82,85			96,19			89,52		89,53
Kriteria		Sangat tinggi			Sangat Tinggi			Sangat tinggi			Sangat tinggi			Sangat tinggi		Sangat tinggi

LAMPIRAN P3. HASIL PENILAIAN AKTIVITAS KETERAMPILAN SISWA PERTEMUAN III

No Absen	Rincian Penilaian Keterampilan															Jumlah Skor
	Menganalisis Gambar			Diskusi dengan Teman dalam Kelompok			Membuat Grafik			Menjawab pertanyaan			Menulis Kesimpulan			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1.			√			√			√			√		√		14
2.			√			√			√			√		√		14
3.			√			√		√			√				√	13
4.		√				√			√			√			√	13
5.			√		√			√			√				√	12
6.		√			√				√					√		13
7.		√				√			√					√		14
8.			√			√		√					√		√	14
9.		√				√		√					√			12
10.			√			√			√						√	15
11.			√		√				√				√			13
12.		√			√				√						√	13
13.		√				√		√			√				√	12
14.			√			√		√					√			13
15.			√			√			√			√			√	14
16.			√			√			√				√		√	15
17.		√			√				√			√		√		11
18.		√				√			√				√		√	14
19.		√				√		√					√			12
20.		√				√			√						√	14
21.			√		√			√			√			√		11
22.			√			√			√						√	15
23.			√			√			√				√			14
24.			√		√				√						√	14

25.		√			√				√			√			√	13
26.		√				√			√			√			√	14
27.			√			√			√			√			√	15
28.		√				√		√			√				√	12
29.			√		√			√			√			√		11
30.			√			√		√			√			√		13
31.			√			√		√			√			√		13
32.			√			√			√		√				√	14
33.		√			√				√		√				√	13
34.			√			√			√		√				√	14
35.			√			√		√			√			√		13
Jumlah Siswa		14	21		10	25		13	22		11	24		13	22	
Jumlah skor		91			95			92			94			92		
Skor maksimal		105			105			105			105			105		
Nilai		86,67			90,48			87,62			89,52			87,62		88,38
Kriteria		Sangat tinggi		Sangat tinggi												

LAMPIRAN Q. Hasil Penilaian Keterampilan Pertemuan 1

No	Rincian Penilaian Keterampilan					
	Rasa Ingin Tahu	Objektif	Teliti	Kritis	Jumlah Skor	Nilai
1	3	3	3	3	12	75,00%
2	4	4	3	3	14	87,50%
3	3	4	3	3	13	81,25%
4	2	3	2	2	9	56,25%
5	3	4	3	3	13	81,25%
6	3	3	3	3	12	75,00%
7	3	3	3	3	12	75,00%
8	2	2	2	2	8	50,00%
9	3	3	3	3	12	75,00%
10	3	4	3	3	13	81,25%
11	4	3	4	2	13	81,25%
12	3	3	3	3	12	75,00%
13	3	3	3	3	12	75,00%
14	3	4	3	3	13	81,25%
15	3	3	3	3	12	75,00%
16	3	4	3	3	13	81,25%
17	4	3	3	3	13	81,25%
18	3	3	3	3	12	75,00%
19	3	3	3	3	12	75,00%
20	4	3	3	3	13	81,25%
21	4	3	3	4	14	87,50%
22	4	4	3	3	14	87,50%
23	3	4	3	3	13	81,25%
24	3	3	3	3	12	75,00%
25	3	3	3	3	12	75,00%
26	3	3	3	3	12	75,00%
27	3	3	3	3	12	75,00%
28	4	3	4	3	14	87,50%
29	3	3	3	3	12	75,00%
30	3	3	4	3	13	81,25%
31	3	3	4	3	13	81,25%
32	3	3	3	3	12	75,00%
33	3	3	3	3	12	75,00%
34	3	3	3	3	12	75,00%
35	4	3	3	4	14	87,50%
JMLH	111	112	107	104		
MAX	140	140	140	140		
PROS	79,29%	80,00%	76,43%	74,29%		77,50%
	Baik	Baik	Baik	Baik		Baik

Hasil Penilaian Keterampilan Pertemuan 2

No	Rincian Penilaian Keterampilan				Jumlah Skor	Nilai
	Rasa Ingin Tahu	Objektif	Teliti	Kritis		
1	4	3	3	4	14	87,50%
2	3	3	3	3	12	75,00%
3	4	3	3	3	13	81,25%
4	3	3	3	3	12	75,00%
5	3	3	3	2	11	68,75%
6	3	3	4	3	13	81,25%
7	4	4	3	3	14	87,50%
8	3	3	4	3	13	81,25%
9	2	3	3	2	10	62,50%
10	3	3	3	3	12	75,00%
11	4	4	3	4	15	93,75%
12	4	3	3	3	13	81,25%
13	3	3	3	2	11	68,75%
14	4	3	3	2	12	75,00%
15	3	3	3	3	12	75,00%
16	4	3	3	3	13	81,25%
17	3	4	4	4	15	93,75%
18	2	3	4	3	12	75,00%
19	3	3	3	2	11	68,75%
20	4	4	3	3	14	87,50%
21	4	4	4	4	16	100,00%
22	3	4	4	3	14	87,50%
23	4	3	4	4	15	93,75%
24	4	3	4	4	15	93,75%
25	3	2	4	3	12	75,00%
26	4	3	3	2	12	75,00%
27	3	3	3	2	11	68,75%
28	4	4	3	3	14	87,50%
29	4	3	3	2	12	75,00%
30	4	3	4	4	15	93,75%
31	4	3	3	4	14	87,50%
32	4	3	4	3	14	87,50%
33	3	3	3	3	12	75,00%
34	4	4	4	3	15	93,75%
35	4	4	3	3	14	87,50%
JMLH	122	113	117	105		
MAX	140	140	140	140		
PROS	87,14%	80,71%	83,57%	75,00%		81,61%
	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik		Sangat Baik

Hasil Penilaian Keterampilan Pertemuan 3

No	Penilaian Keterampilan				Jumlah Skor	Nilai
	Rasa Ingin Tahu	Objektif	Teliti	Kritis		
1	3	3	3	3	12	75,00%
2	3	3	3	3	12	75,00%
3	3	3	3	3	12	75,00%
4	4	3	4	4	15	93,75%
5	3	3	3	4	13	81,25%
6	3	3	3	2	11	68,75%
7	3	3	3	3	12	75,00%
8	3	3	3	3	12	75,00%
9	3	3	3	3	12	75,00%
10	3	3	3	3	12	75,00%
11	4	3	3	4	14	87,50%
12	4	3	4	3	14	87,50%
13	4	4	4	4	16	100,00%
14	3	3	3	4	13	81,25%
15	3	3	3	3	12	75,00%
16	4	3	3	3	13	81,25%
17	4	3	4	3	14	87,50%
18	4	4	3	4	15	93,75%
19	4	4	4	4	16	100,00%
20	4	3	3	3	13	81,25%
21	3	3	3	4	13	81,25%
22	4	3	4	3	14	87,50%
23	4	4	3	4	15	93,75%
24	3	3	3	3	12	75,00%
25	4	3	3	4	14	87,50%
26	4	3	3	4	14	87,50%
27	4	3	3	4	14	87,50%
28	3	3	3	3	12	75,00%
29	3	3	3	3	12	75,00%
30	4	4	3	4	15	93,75%
31	3	3	3	3	12	75,00%
32	4	3	3	4	14	87,50%
33	4	3	4	3	14	87,50%
34	3	3	3	3	12	75,00%
35	3	3	2	3	11	68,75%
JUML	122	110	111	118		
MAX	140	140	140	140		
PROS	87,14%	78,57%	79,29%	84,29%		82,32%
	Sangat Baik	Baik	Baik	Sangat baik		Sangat Baik

LAMPIRAN R. FOTO PEMBELAJARAN

Kegiatan Kelas Eksperimen



Kegiatan di kelas Kontrol

