



**MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD BERBANTUAN LKS
BERBASIS MULTIREPRESENTASI PADA PEMBELAJARAN
FISIKA DI SMAN KOTA JEMBER**

SKRIPSI

Oleh :

**Lina Widhi Prawesti
NIM 110210102091**

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



**MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD BERBANTUAN LKS
BERBASIS MULTIREPRESENTASI PADA PEMBELAJARAN
FISIKA DI SMAN KOTA JEMBER**

SKRIPSI

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

Oleh :

**Lina Widhi Prawesti
NIM 110210102091**

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

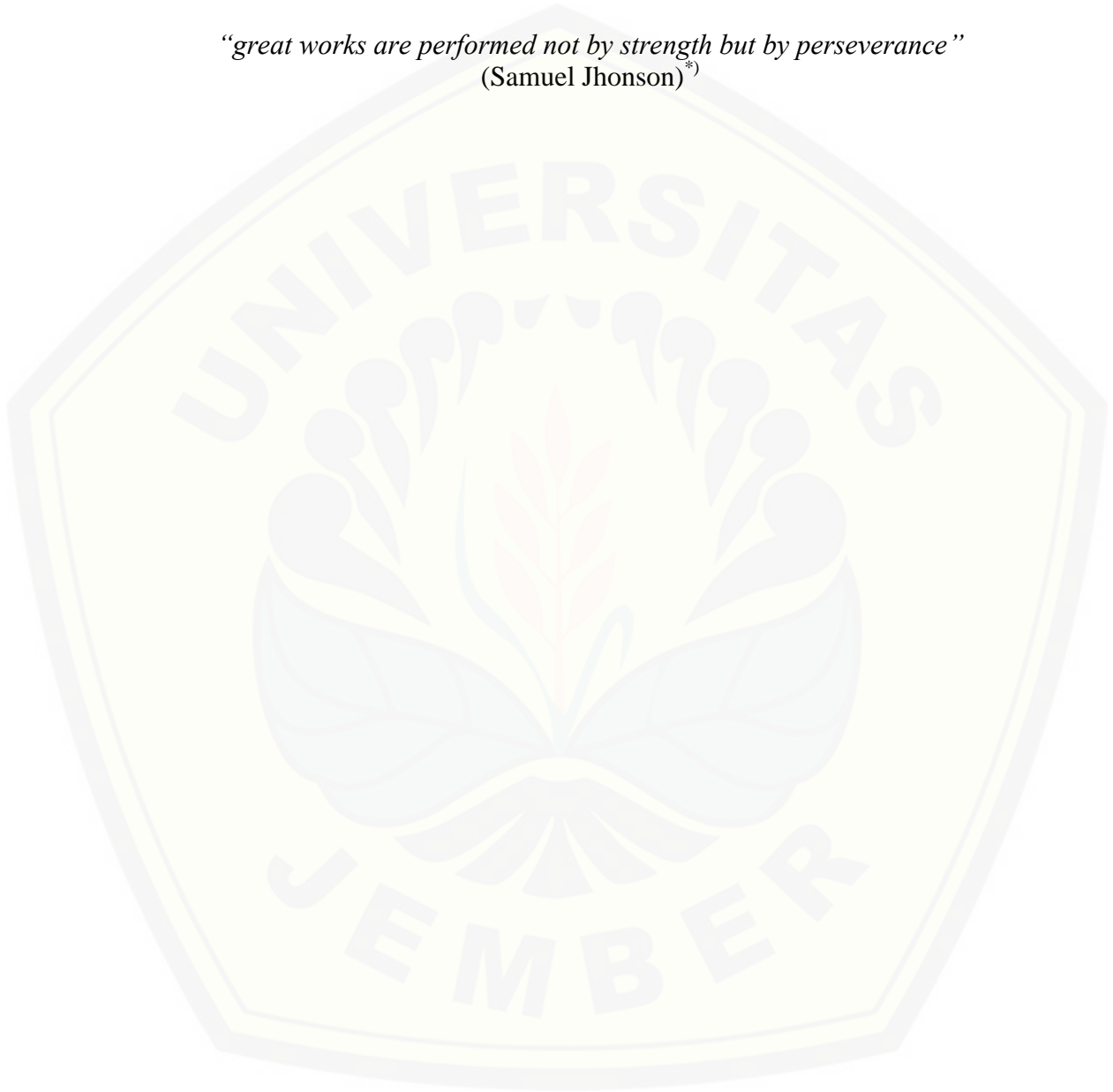
PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang serta shalawat dan salam kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, kupersembahkan karyaku kepada:

1. Keluargaku yang kubanggakan, Ayahanda Effendi (Alm.), Ibunda Ninik Junaedah, Kak Anita Ika Yustanti, dan Moch. Anggi Yuliarto, terima kasih atas curahan kasih sayang, untaian doa, dan pengorbanan dalam mewujudkan cita-citaku;
2. Guru-guruku sejak SD sampai Perguruan Tinggi terhormat, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran; dan
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang kubanggakan.

MOTO

“great works are performed not by strength but by perseverance”
(Samuel Jhonson^{*)})



^{*)} Jhonson, S. 2001. *BrainQuote*.

http://www.brainyquote.com/slideshow/authors/top_10samuel_johnson_quotes.html.

[28 Desember 2015]

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lina Widhi Prawesti

NIM : 110210102091

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD berbantuan LKS berbasis Multirepresentasi pada Pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, 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 adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 14 Maret 2016

Yang menyatakan,

Lina Widhi Prawesti
NIM. 110210102091

SKRIPSI

**MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD BERBANTUAN
LKS BERBASIS MULTIREPRESENTASI PADA PEMBELAJARAN
FISIKA DI SMAN KOTA JEMBER**

Oleh :

**Lina Widhi Prawesti
NIM 110210102091**

Pembimbing :

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

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

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD berbantuan LKS berbasis Multirepresentasi pada Pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada :

Hari, tanggal : Senin, 14 Maret 2016

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

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

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

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si.
NIP. 19641230 199302 1 001

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

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

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

RINGKASAN

Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD berbantuan LKS berbasis Multirepresentasi pada Pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember; Lina Widhi Prawesti; 110210102091; 2015; 68 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Belajar fisika sama halnya dengan belajar hakikat sains. Dalam proses belajar mengajar khususnya pelajaran fisika diperlukan pembelajaran yang kreatif dan inovatif. Berdasarkan fakta yang ada, model pembelajaran yang biasa digunakan di sekolah adalah model kooperatif (konvensional). Salah satu variasi model kooperatif adalah model STAD, yang berdasarkan beberapa penelitian dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika siswa. Kesulitan belajar siswa dapat diatasi dengan cara diskusi dengan tim.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa guru SMAN di Kota Jember, hasil belajar Fisika tergolong relatif lebih rendah dibandingkan dengan pelajaran IPA lainnya. Hasil belajar fisika dapat dilihat berdasarkan aspek representasi. Hal ini terkait dengan setiap siswa yang memiliki kemampuan spesifik yang lebih menonjol dibanding kemampuan lainnya. Tujuan diadakannya penelitian ini adalah mendeskripsikan rata-rata peningkatan kemampuan : (1) representasi verbal; (2) representasi matematis; (3) representasi gambar; (4) representasi grafik siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember, (5) mengkaji perbedaan yang signifikan antara hasil belajar (kognitif dan keterampilan) siswa menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi dengan model pembelajaran kooperatif (konvensional) pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember, (6) mendeskripsikan skala sikap siswa selama proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif

tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen, tempat penelitian ditentukan menggunakan metode *purposive sampling area*. Penelitian dilaksanakan di SMAN 4 Jember. Langkah pertama yakni uji homogenitas terhadap populasi. Penentuan sampel penelitian menggunakan teknik *cluster random sampling*. Desain penelitian yang digunakan adalah *pre-test post-test control group*. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes, observasi, dokumentasi, wawancara, dan angket. Metode analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah *N-gain*, *Independent Sample T-test* dengan bantuan *software* SPSS 20, dan skala sikap *Likert*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata peningkatan kemampuan : representasi verbal siswa sebesar 0,5806 dengan kriteria “sedang”; representasi matematis sebesar 0,1482 dengan kriteria “rendah”; representasi gambar sebesar 0,8554 dengan kriteria “tinggi”; representasi grafik sebesar 0,2236 dengan kriteria “rendah”. Dan analisis hasil belajar (kognitif dan keterampilan) menggunakan uji-t diperoleh nilai $\text{Sig. (2-tailed)} < 0,05$, maka (H_0) ditolak. Sedangkan untuk skala sikap menunjukkan bahwa indikator-indikator sikap berada pada daerah “sangat baik dengan kriteria interpretasi skor “sangat kuat”.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah : Rata-rata peningkatan kemampuan (1) representasi verbal siswa berada pada kriteria peningkatan “sedang”; (2) representasi matematis siswa berada pada kriteria peningkatan “rendah”; (3) representasi gambar siswa berada pada kriteria peningkatan “tinggi”; (4) representasi grafik siswa berada pada kriteria peningkatan “rendah”, dan (5) ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar (kognitif dan keterampilan) siswa yang menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi dengan model pembelajaran kooperatif (konvensional) pada pembelajaran fisika di SMAN Kota Jember, (6) skala sikap menunjukkan bahwa indikator-indikator sikap berada pada daerah “sangat baik” dengan kriteria interpretasi skor “sangat kuat”.

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT. atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD berbantuan LKS berbasis Multirepresentasi pada Pembelajaran Fisika di SMAN Jember”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

1. a.n. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember (Dr. Sukatman, M.Pd.) yang telah menerbitkan surat permohonan izin penelitian;
2. Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama; Drs. Bambang Supriadi, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah membimbing dalam penyempurnaan judul hingga penyusunan laporan skripsi;
3. Prof. Dr. Indrawati, M.Pd., selaku validator instrumen yang telah memvalidasi penulisan instrumen skripsi ini;
4. Dra. Hj. Husnawiyah, M.Si., selaku kepala SMAN 4 Jember yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian;
5. Jujun Endah Pratiwi, S.Pd., selaku guru mata pelajaran fisika SMAN 4 Jember yang membantu dan memfasilitasi dalam pelaksanaan penelitian;
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Maret 2016

Penulis

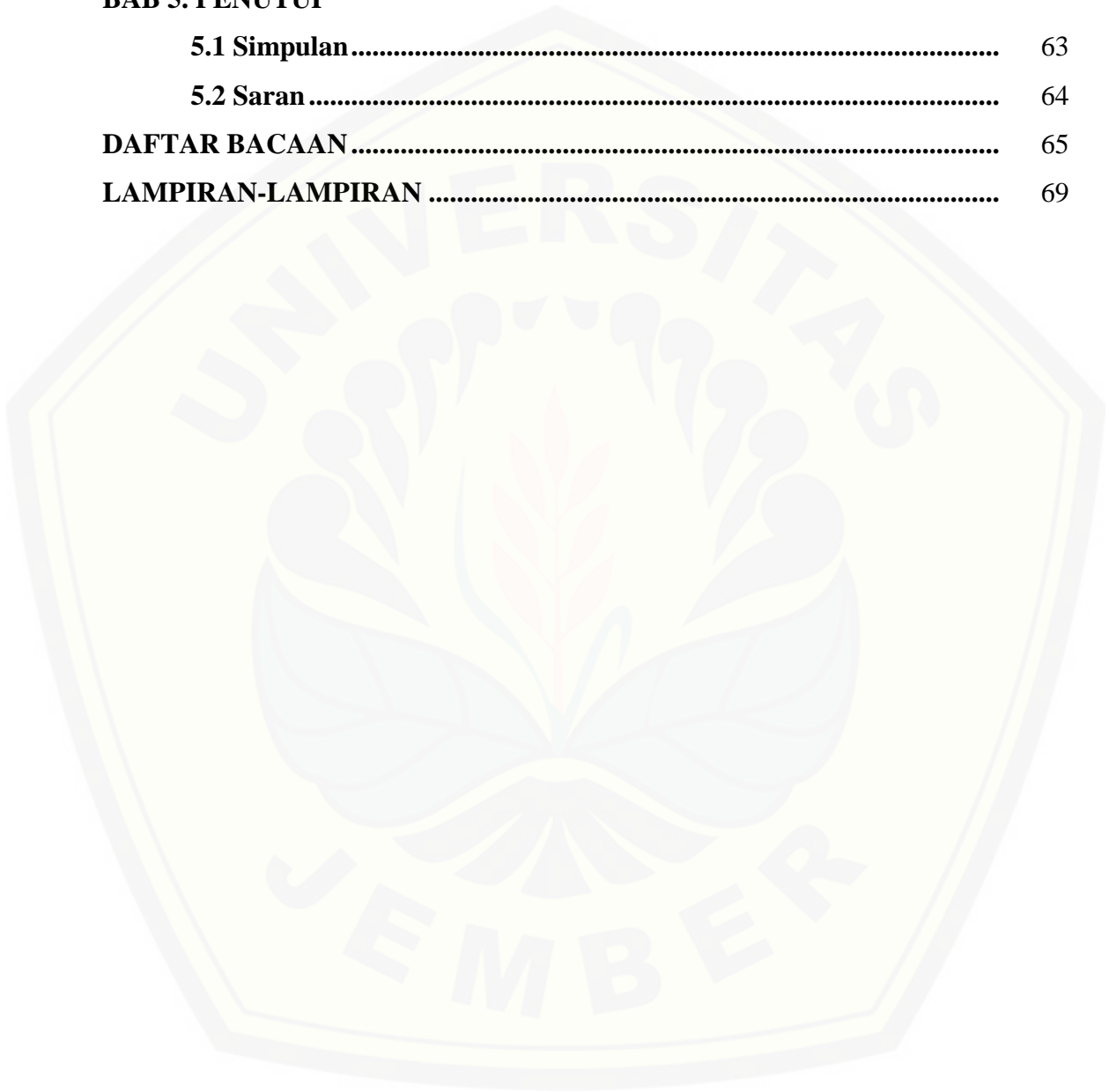
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan	7
1.4 Manfaat	8
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pembelajaran Fisika.....	9
2.2 Model Pembelajaran	11
2.3 Model Pembelajaran Kooperatif	12
2.3.1 Karakteristik Pembelajaran Kooperatif.....	13
2.3.2 Prinsip-Prinsip Pembelajaran Kooperatif.....	14
2.3.3 Prosedur Pembelajaran Kooperatif	15
2.3.4 Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran Kooperatif	15

2.4 Model Pembelajaran STAD	16
2.4.1 Komponen-Komponen Model Pembelajaran STAD	17
2.4.2 Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran STAD	20
2.5 LKS Berbasis Multirepresentasi	21
2.5.1 LKS	21
2.5.2 Multirepresentasi	23
2.5.3 LKS Berbasis Multirepresentasi	25
2.6 Hasil Belajar Fisika	25
2.7 Skala Sikap	27
2.8 Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Berbantuan	
LKS Berbasis Multirepresentasi	27
2.9 Perbedaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD	
berbantuan LKS berbasis Multirepresentasi	
dengan Model Pembelajaran Kooperatif (Konvensional)	29
2.10 Hipotesis Penelitian	30
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	31
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	32
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	32
3.3.1 Populasi Penelitian	32
3.3.2 Sampel Penelitian	32
3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian	33
a. Variabel Bebas	33
1) Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Berbantuan	
LKS Berbasis Multirepresentasi	33
2) Kemampuan Multirepresentasi Fisika	34
(a) Representasi Verbal	34
(b) Representasi Matematik	35
(c) Representasi Gambar	35

(d) Representasi Grafik	35
3) Hasil Belajar Fisika	35
3.5 Prosedur Penelitian.....	37
3.6 Metode Pengumpulan Data.....	39
3.6.1 Data Utama.....	39
a. Tes	39
b. Observasi	39
3.6.2 Data Pendukung	39
a. Dokumentasi	39
b. Wawancara	40
c. Angket	40
3.7 Metode Analisis Data.....	41
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	45
4.1.1 Rata-Rata Peningkatan Kemampuan Multirepresentasi.....	45
4.1.2 Data Hasil Belajar Siswa.....	46
a. Nilai Kognitif.....	46
b. Nilai Keterampilan.....	47
4.1.3 Skala Sikap Siswa	48
4.2 Analisa Data Hasil Penelitian	49
4.2.1 Analisis Data Rata-Rata Peningkatan Kemampuan Multirepresentasi Siswa	49
a. Kemampuan Representasi Verbal.....	50
b. Kemampuan Representasi Matematik.....	50
c. Kemampuan Representasi Gambar.....	50
d. Kemampuan Representasi Grafik	51
4.2.2 Analisis Data Hasil Belajar Siswa.....	51
a. Nilai Kognitif Siswa	51
b. Nilai Keterampilan Siswa	53

4.2.3 Analisis Skala Sikap Siswa.....	56
4.3 Pembahasan	58
BAB 5. PENUTUP	
5.1 Simpulan.....	63
5.2 Saran	64
DAFTAR BACAAN.....	65
LAMPIRAN-LAMPIRAN	69



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Langkah-Langkah Model Pembelajaran Kooperatif	15
2.2 Sistem Sampel Untuk Memberikan Nilai Perbaikan	20
2.3 Predikat Keberhasilan Kelompok	20
2.4 Pernyataan Skala <i>Likert</i>	27
2.5 Perbedaan Prosedur Pembelajaran Kooperatif	29
3.1 Kriteria Peningkatan Kemampuan Multirepresentasi Siswa	43
4.1 Peningkatan Kemampuan Multirepresentasi Siswa Pertemuan I	45
4.2 Peningkatan Kemampuan Multirepresentasi Siswa Pertemuan II	45
4.3 Rata-Rata Peningkatan Kemampuan Multirepresentasi Siswa	46
4.4 Data Nilai Kognitif Siswa	46
4.5 Data Nilai Keterampilan Siswa	47
4.6 Skala Sikap Siswa Pertemuan I	48
4.7 Skala Sikap Siswa Pertemuan II	48
4.8 Hasil Uji Normalitas Data Nilai <i>Post-Test</i> Siswa	52
4.9 Analisis Nilai Kognitif Siswa	53
4.10 Hasil Uji Normalitas Data Nilai Keterampilan Siswa	54
4.11 Analisis Nilai Keterampilan Siswa	55
4.12 Analisis Skala Sikap Jujur	56
4.13 Analisis Skala Sikap Peduli	56
4.14 Analisis Skala Sikap Tanggung Jawab	57
4.15 Analisis Skala Sikap Disiplin	57
4.16 Analisis Skala Sikap Bekerjasama	57
4.17 Pencapaian Siswa dalam Tim	62

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Desain Penelitian <i>Pretest-Posttest Control Group</i>	31
3.2 Prosedur Penelitian.....	37
4.1 Rata-Rata Peningkatan Kemampuan Multirepresentasi Siswa	49

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matriks Penelitian.....	69
B. Pedoman Pengumpulan Data.....	73
C. Instrumen Dokumentasi.....	75
D. Hasil Angket Siswa	76
E. Jadwal Penelitian	79
F. Uji Homogenitas.....	80
G. 1. Peningkatan Kemampuan Representasi Verbal Siswa	84
2. Peningkatan Kemampuan Representasi Matematik Siswa.....	86
3. Peningkatan Kemampuan Representasi Gambar Siswa	88
4. Peningkatan Kemampuan Representasi Grafik Siswa.....	90
5. Perhitungan Rata-Rata <i>N-gain</i> Siswa	92
H. 1. Nilai <i>Post-Test</i> Siswa.....	94
2. Analisis Data Hasil Belajar (Kognitif)	96
3. Nilai Keterampilan Siswa.....	100
4. Analisis Data Hasil Belajar (Keterampilan)	102
I. Dokumentasi Nilai <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	106
J. Nilai Sikap dan Keterampilan Siswa	118
K. Dokumentasi Instrumen Observasi.....	143
L. Skor Kemajuan Siswa Kelas Eksperimen.....	147
M. Hasil Wawancara	151
N. Silabus Pembelajaran.....	159
O. 1. RPP Pertemuan 1 Kelas Eksperimen.....	162
2. RPP Pertemuan 2 Kelas Eksperimen	172

3. RPP Pertemuan 1 Kelas Kontrol.....	182
4. RPP Pertemuan 2 Kelas Kontrol.....	191
P. 1. LKS Pertemuan 1.....	201
2. LKS Pertemuan 2.....	208
Q. 1. Kisi-Kisi Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Pertemuan 1.....	215
2. Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Pertemuan 1.....	225
3. Kunci Jawaban <i>Pre-Test</i> Pertemuan 1.....	230
4. Kisi-Kisi Soal <i>Pre-Test</i> Pertemuan 2.....	232
5. Soal <i>Pre-Test</i> Pertemuan 2.....	243
6. Kunci Jawaban <i>Pre-Test</i> Pertemuan 2.....	249
R. 1. Lembar Validasi Silabus.....	251
2. Lembar Validasi RPP.....	252
3. Lembar Validasi LKS.....	254
S. 1. Surat Izin Penelitian.....	256
2. Surat Keterangan Penelitian.....	257
T. Foto Kegiatan Siswa.....	258

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan unsur utama dalam pengembangan manusia Indonesia seutuhnya. Oleh karenanya, pengelolaan pendidikan harus berorientasi kepada bagaimana menciptakan perubahan yang lebih baik. Dalam era globalisasi, bangsa Indonesia membulatkan tekadnya untuk mengembangkan budaya belajar yang menjadi prasyarat berkembangnya budaya ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek). Peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia dilakukan secara berkesinambungan dan sampai saat ini terus dilaksanakan. Berbagai upaya telah ditempuh oleh pemerintah dalam usaha peningkatan kualitas pendidikan. Salah satu upaya itu ditempuh dengan menerapkan Kurikulum 2013 yang disusun dengan dilandasi pemikiran tantangan masa depan, yaitu tantangan abad ke-21 yang ditandai dengan abad ilmu pengetahuan, *knowledge-based society* dan kompetensi masa depan.

Pembelajaran merupakan proses ilmiah untuk memperoleh pengetahuan secara sistematis berdasarkan bukti fisis. Karena itu Kurikulum 2013 mengamanatkan esensi pendekatan saintifik atau ilmiah dalam pembelajaran. Pendekatan ilmiah diyakini sebagai titian emas perkembangan dan pengembangan sikap, keterampilan, dan pengetahuan siswa (Kurinasih & Sani, 2014 : 29). Permendikbud No.56 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah telah mengisyaratkan tentang perlunya proses pembelajaran yang dipandu dengan kaidah-kaidah pendekatan saintifik atau ilmiah dalam proses pembelajaran ini sering disebut-sebut sebagai ciri khas dan menjadi kekuatan tersendiri dari keberadaan Kurikulum 2013, yang tentunya menarik untuk dipelajari.

Sains adalah salah satu pelajaran yang erat hubungannya dengan teknologi. Belajar fisika tidak lepas dari belajar tentang sains, karena belajar fisika sama halnya dengan belajar hakikat sains. Banyak orang mendefinisikan sains sebagai pengetahuan dan kumpulan fakta atau hukum.

Dalam proses belajar mengajar khususnya pelajaran fisika, menggunakan model pembelajaran yang sama secara terus menerus dapat menimbulkan kejenuhan dalam diri siswa. Hal ini mengakibatkan siswa cenderung malas, bosan, dan kurang termotivasi untuk belajar fisika yang selanjutnya dapat mempengaruhi hasil belajar siswa. Oleh sebab itu, diperlukan pembelajaran yang kreatif dan inovatif (Nugroho, 2009).

Berdasarkan fakta yang ada dari hasil wawancara terbatas pada Hari Rabu tanggal 6 Mei 2015 dengan beberapa guru di SMAN Kota Jember, didapatkan data metode pembelajaran yang seringkali digunakan dalam proses pembelajaran. Pada pembelajaran Fisika di SMAN 2 Jember seringkali menggunakan metode ceramah, tanya jawab, diskusi dan eksperimen. Sedangkan pembelajaran Fisika di SMAN 4 Jember seringkali menggunakan ceramah, tanya jawab, diskusi, presentasi, demonstrasi dan eksperimen. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran yang digunakan termasuk model kooperatif (konvensional). Kesimpulan tersebut didasarkan pada ciri-ciri kooperatif, salah satunya adalah siswa bekerja sama di dalam kelompok-kelompok kecil dan tujuan belajar mengarah pada kegiatan-kegiatan kelompok. Dengan model kooperatif (konvensional) yang telah diterapkan, hanya sebagian siswa yang antusias dalam mengikuti pembelajaran. Selain dari hasil wawancara tersebut, penulis juga telah menyebar angket pada beberapa siswa. Pada saat pengumpulan angket hanya 11 angket yang kembali pada penulis. Dari sebelas angket yang terkumpul, sepuluh diantaranya menyatakan bahwa pembelajaran Fisika dalam bentuk kerja kelompok lebih menyenangkan daripada bentuk tugas individu. Hal ini dikarenakan tugas dapat diselesaikan dengan berdiskusi dan cepat terselesaikan.

Pembelajaran kooperatif merupakan pembelajaran yang berorientasi pada belajar bersama dalam suatu kelompok kecil. Ciri-ciri lain dari model ini adalah kelompok belajar yang dibentuk merupakan kelompok heterogen, serta pemberian penghargaan atas pencapaian hasil belajar siswa. Model *cooperative learning* memiliki beberapa variasi antara lain model Tim Ahli (Jigsaw), Investigasi

Kelompok (GI), *Think Pair Share* (TPS), *Numbered Head Together* (NHT), *Teams Games Tournament* (TGT), dan *Student Teams Achievement Division* (STAD).

Keadaan di lapangan terkait dengan pembelajaran fisika yang diteliti oleh Asneli Lubis (2012) pada SMA Swasta UISU Medan, diperoleh hasil uji hipotesis yang menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan pada penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe STAD terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok gerak lurus di kelas X. Hasil belajar Fisika siswa pada materi pokok gerak lurus setelah menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD memiliki rata-rata *pre-test* 41,31 dan nilai rata-rata *post-test* adalah 69,07. Hasil belajar Fisika siswa dengan menggunakan model pembelajaran konvensional memiliki nilai rata-rata *pre-test* 40,78 dan nilai rata-rata *post-test* 61,84.

Sedangkan penelitian Harmoko (2013) pada SMK Muhammadiyah Prambanan menunjukkan bahwa: (1) hasil belajar pada kelas kontrol yang menggunakan strategi pembelajaran konvensional memperoleh *mean* 73,06 dengan kategori sedang; *modus* 75; *median* 75; nilai tertinggi 84 (sangat tinggi); dan nilai terendahnya adalah 56 (rendah sekali). Hasil belajar pada kelas eksperimen yang menggunakan strategi pembelajaran STAD memperoleh *mean* 79,06 dengan kategori tinggi; *modus* 78; *median* 78; nilai tertinggi 91 (sangat tinggi sekali); dan nilai terendahnya adalah 69 (rendah); (2) keaktifan siswa kelas eksperimen mengalami peningkatan yang signifikan dari 62,86% menjadi 79,07%, sedangkan peningkatan keaktifan siswa pada kelas kontrol lebih rendah dari 50,79% menjadi 55,36%. Pembelajaran model STAD efektif diterapkan pada pembelajaran menggunakan alat ukur dilihat dari keaktifan siswa kelas eksperimen yang lebih baik dan berbeda signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol.

Menurut Nugroho (2009), STAD merupakan model pembelajaran yang dapat meningkatkan penguasaan konsep sekaligus dapat meningkatkan keaktifan siswa. Pembelajaran kooperatif tipe STAD membuat siswa berinteraksi dan saling berdiskusi dalam memunculkan strategi-strategi pemecahan masalah yang efektif, menumbuhkan kemampuan kerjasama, berpikir kritis, dan mengembangkan sikap

sosial siswa. Menurut Harjono (2010), pembelajaran kooperatif tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) dapat mengubah pembelajaran dari *teacher centered* menjadi *student centered*. Kesulitan belajar seorang siswa dalam sebuah tim dapat diatasi dengan bantuan anggota timnya dengan cara diskusi. Dari penelitian tersebut menyebutkan bahwa pembelajaran kooperatif tipe STAD menuntut siswa lebih aktif dalam menemukan pengetahuan dan siswa dapat berdiskusi kelompok apabila mengalami kesulitan sehingga siswa tidak hanya pasif menerima pengetahuan dari guru tetapi siswa juga berusaha menemukan pengetahuan dengan keterampilan proses yang dimiliki.

Menurut Sudjana (2010:3), hasil belajar pada hakekatnya adalah perubahan tingkah laku. Hasil belajar menunjukkan kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar. Berdasarkan hasil wawancara terbatas dengan beberapa guru SMAN di Kota Jember, hasil belajar Fisika dapat dikatakan tergolong relatif lebih rendah dibandingkan dengan pelajaran IPA lainnya. Pada SMAN 4 Jember diperoleh rata-rata nilai IPA untuk kelas X MIPA1 dan kelas X MIPA 2. Rata-rata nilai kognitif IPA kelas X MIPA 1 adalah 80,6 (Fisika); 78,457 (Biologi); 82 (Kimia). Sedangkan Rata-rata nilai kognitif IPA kelas X MIPA 2 adalah 80,571 (Fisika); 79,8 (Biologi); 80,771 (Kimia). Rata-rata nilai sikap pada pelajaran IPA kelas X MIPA 1 adalah 83,8 (Fisika); 78,886 (Biologi); 84,942 (Kimia). Sedangkan rata-rata nilai sikap pada pelajaran IPA kelas X MIPA 2 adalah 81,971 (Fisika); 80,114 (Biologi); 81,971 (Kimia). Rata-rata nilai psikomotorik pada pelajaran IPA kelas X MIPA 1 adalah adalah 82,314 (Fisika); 80,171 (Biologi); 84,771 (Kimia). Sedangkan rata-rata nilai psikomotorik pada pelajaran IPA kelas X MIPA 2 adalah 81,971 (Fisika); 80,114 (Biologi); 81,971 (Kimia). Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai kognitif, sikap dan psikomotorik pada pelajaran Fisika lebih rendah daripada pelajaran Kimia.

Hasil belajar fisika dapat dilihat berdasarkan aspek representasi. Tampilan berbagai representasi dalam penanaman suatu konsep diprediksi akan dapat lebih membantu siswa dalam memahami konsep yang dipelajari. Hal ini terkait dengan

setiap siswa yang memiliki kemampuan spesifik yang lebih menonjol dibanding kemampuan lainnya. Ada siswa yang kemampuan verbalnya lebih menonjol dibandingkan dengan kemampuan matematisnya. Jika penyajian dan penampilan konsep serta penilaian hasil belajar hanya difokuskan pada satu atau dua representasi saja, maka akan menguntungkan sebagian siswa dan merugikan sebagian siswa lainnya. Misalnya, konsep hanya disajikan dalam representasi gambar, maka siswa yang lebih menonjol kemampuan verbalnya akan sulit memahami konsep yang disajikan.

Motivasi sebagai dorongan mental yang menggerakkan dan mengarahkan perilaku manusia, termasuk perilaku belajar. Oleh karena itu untuk membangkitkan motivasi siswa, seorang guru sebaiknya menggunakan media atau alat peraga yang dapat menarik minat siswa untuk aktif dalam pembelajaran, sehingga dapat mempercepat pencapaian tujuan pembelajaran (Dimiyati dan Mudjiono, 2006:80). Salah satu kekurangan STAD adalah membutuhkan waktu yang lama bagi siswa sehingga sulit mencapai target kurikulum. Dengan adanya media pembelajaran diharapkan dapat mengatasi kekurangan tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian Dudelianny (2014) pada SMPN 2 Balung, diperoleh kesimpulan bahwa aktivitas belajar siswa kelas eksperimen selama mengikuti pembelajaran fisika menggunakan model PBM disertai LKS berbasis multirepresentasi termasuk dalam kategori aktif yaitu sebesar 81,5% dan terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar fisika siswa saat menggunakan model PBM disertai LKS berbasis multirepresentasi dengan model pembelajaran langsung pada pembelajaran IPA Fisika siswa kelas VIII di SMPN 2 Balung.

Menurut Trianto (2009:222), LKS merupakan panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Lembar kegiatan siswa dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimen atau demonstrasi. Salah satu kelebihan LKS adalah sebagai bahan ajar yang ringkas dan mempermudah siswa untuk memahami materi yang diberikan.

Untuk mengaktifkan siswa, maka diperlukan kemampuan multirepresentasi yang harus dimiliki tiap siswa. Melalui LKS berbasis multirepresentasi memberikan kesempatan siswa membangun pemahaman yang lebih baik terhadap suatu konsep fisika dengan berbagai representasi/bentuk. Menurut Dabutar (dalam Mahardika, 2012:47), multirepresentasi juga berarti mempresentasikan ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda, termasuk verbal, gambar, grafik, dan matematik. Oleh karena itu, kemampuan multirepresentasi fisika peserta didik sangat diperlukan untuk memperdalam pemahaman tentang suatu konsep.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian di atas, peneliti mendapat inspirasi untuk melakukan penelitian dengan judul **“Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD berbantuan LKS berbasis Multirepresentasi pada Pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut :

- a. Bagaimanakah rata-rata peningkatan kemampuan representasi verbal siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember?
- b. Bagaimanakah rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember?
- c. Bagaimanakah rata-rata peningkatan kemampuan representasi gambar siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember?
- d. Bagaimanakah rata-rata peningkatan kemampuan representasi grafik siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember?

- e. Adakah perbedaan yang signifikan antara hasil belajar (kognitif dan keterampilan) siswa menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi dengan model pembelajaran kooperatif (konvensional) pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember?
- f. Bagaimanakah skala sikap siswa selama proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember?

1.3 Tujuan Penelitian

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

- a. Untuk mendeskripsikan rata-rata peningkatan kemampuan representasi verbal siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember.
- b. Untuk mendeskripsikan rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember.
- c. Untuk mendeskripsikan rata-rata peningkatan kemampuan representasi gambar siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember.
- d. Untuk mendeskripsikan rata-rata peningkatan kemampuan representasi grafik siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember.
- e. Untuk mengkaji perbedaan yang signifikan antara hasil belajar (kognitif dan keterampilan) siswa menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi dengan model pembelajaran kooperatif (konvensional) pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember.

- f. Untuk mendeskripsikan skala sikap siswa selama proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil kegiatan penelitian yang dilakukan dalam skripsi ini, diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

- a. Bagi guru fisika, untuk memberikan alternatif dan masukan dalam memilih model, metode dan media yang dapat digunakan di kelas dalam pembelajaran fisika.
- b. Bagi sekolah, dapat digunakan sebagai masukan pemikiran untuk memperbaiki kualitas pembelajaran fisika sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.
- c. Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai referensi untuk melakukan penelitian yang sejenis sekaligus pengembangannya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya. Proses belajar terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya (Arsyad, 2011:1). Oleh karenanya, pembelajaran dapat terjadi di mana saja dan kapan saja. Ciri-ciri telah terjadinya proses belajar yaitu terjadinya perubahan tingkah laku atau perbuatan karena terjadinya perubahan tingkat pengetahuan, keterampilan, pengalaman, atau sikapnya. Belajar merupakan proses mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang (Ausubel dalam Yamin, 2008 :126). Menurut Yamin (2008 : 122), belajar adalah perubahan perilaku seseorang akibat pengalaman yang didapatkan melalui pengamatan, pendengaran, membaca, dan meniru. Proses belajar dapat membawa manusia pada perkembangan yang seutuhnya, yaitu perkembangan kognitif, afektif, dan psikomotor. Para ahli pembelajaran menekankan proses belajar bertumpu pada ranah kognitif, karena ranah ini dapat mempengaruhi perkembangan afektif maupun penampilan seseorang.

Menurut Sanjaya (2005 : 78), pembelajaran dapat diartikan sebagai proses pengaturan lingkungan yang diarahkan untuk mengubah perilaku siswa kearah yang positif dan lebih baik sesuai dengan potensi dan perbedaan yang dimiliki siswa. Menurut Dimiyati dan Moedjiono (dalam Susanti, 2013), pembelajaran merupakan proses belajar mengajar untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Pembelajaran pada hakekatnya bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor yang dikembangkan melalui pengalaman belajar. Pembelajaran merupakan proses belajar-mengajar untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Menurut Trianto (2013 :17), pembelajaran pada hakikatnya adalah usaha sadar dari seorang guru untuk membelajarkan siswanya (mengarahkan interaksi siswa dengan sumber belajar lainnya) dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan. Pada proses pembelajaran dapat terjadi interaksi antara guru dengan

murid yang mana di dalamnya terjadi komunikasi yang intens, terarah dan terencana untuk mencapai tujuan yang diinginkan sebelumnya. Pembelajaran dimaksudkan agar terjadi proses transformasi pengetahuan secara maksimal dengan suatu perencanaan pembelajaran tertentu. Proses belajar dan pembelajaran dilakukan untuk menghasilkan lulusan yang berkualitas.

Druxes, dkk (dalam Rasyida, 2013) menyebutkan bahwa fisika merupakan suatu ilmu yang menguraikan dan menganalisis struktur dan peristiwa alam, teknik, dan dunia di sekitar kita. Fisika juga merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari peristiwa-peristiwa serta perubahan-perubahan yang ada di alam semesta. Bektiarso (dalam Kusuma, 2012) menyebutkan bahwa fisika merupakan disiplin ilmu yang mempelajari gejala-gejala alam dan menerangkan bagaimana gejala tersebut terjadi. Fisika memerlukan pemahaman dari pada penghafalan, tetapi diletakkan pada pengertian dan pemahaman konsep yang dititikberatkan pada proses terbentuknya pengetahuan melalui penemuan, penyajian data secara matematis, dan berdasarkan aturan tertentu.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika adalah proses belajar mengajar yang merupakan suatu interaksi dua arah yang di dalamnya terjadi proses transformasi pengetahuan. Dengan melibatkan aspek belajar yang berkaitan dengan ilmu fisika guna mencapai tujuan tertentu.

Sedangkan menurut Heuvalen (dalam Sutarto, 2008 : 6), pembelajaran fisika yang baik adalah pembelajaran yang tidak hanya melakukan kegiatan fisika di kelas yang melibatkan proses dan produk saja sehingga hanya menghasilkan penguasaan fisika pada ranah kognitif dan psikomotorik. Selain melibatkan proses dan produk, pemberian contoh kejadian atau manfaat fisika di lingkungan untuk lebih memahami makna fisika dalam kehidupan sehari-hari juga perlu diberikan pada saat pembelajaran berlangsung. Dengan demikian pembelajaran fisika dapat meningkatkan penguasaan siswa pada ranah afektif.

Ilmu fisika yaitu suatu ilmu yang mempelajari gejala dan peristiwa atau fenomena alam serta berusaha untuk mengungkap segala rahasia dan hukum semesta.

Objek fisika meliputi mempelajari karakter, gejala, dan peristiwa yang terjadi atau terkandung dalam benda-benda mati atau benda yang tidak melakukan perkembangan diri (Nurina, 2004). Menurut Druxes dalam Rasyida (2013 : 2), fisika merupakan ilmu yang menguraikan dan menganalisis struktur dan peristiwa dalam alam, teknik dan dunia di sekitar kita. Mempelajari fisika berarti memecahkan, menemukan, mengapa dan bagaimana peristiwa itu dapat terjadi. Fisika tidak hanya berisi tentang teori-teori atau rumus-rumus untuk dihafal akan tetapi dalam fisika berisi banyak yang harus dipahami secara mendalam.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan suatu proses belajar mengajar yang di dalamnya terjadi interaksi antara guru dengan siswa dalam mempelajari aturan atau hukum-hukum di alam yang dapat menerangkan gejala alam secara rasional melalui suatu pengalaman belajar secara nyata sehingga dapat memahami konsep-konsep dalam fisika secara ilmiah dan bermakna.

2.2 Model Pembelajaran

Menurut Soekamto, dkk (dalam Trianto, 2013 : 22), model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur secara sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merancang aktivitas belajar mengajar. Sehingga guru mendapat kerangka dan arah untuk mengajar dari model pembelajaran. Menurut Hamid (2011 : 6), model pembelajaran diartikan sebagai kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dan sistemik dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Model pembelajaran berfungsi sebagai pedoman guru dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar dan mengajar (pembelajaran).

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran merupakan serangkaian proses pembelajaran yang disusun secara sistematis dan

terarah guna mengorganisasikan pengalaman belajar sehingga tercapai tujuan belajar yang telah ditetapkan.

2.3 Model Pembelajaran Kooperatif

Kooperatif atau kerjasama merupakan kebutuhan yang sangat penting artinya bagi kelangsungan hidup manusia, karena manusia merupakan makhluk sosial sehingga tanpa kerjasama tidak akan ada individu, keluarga, organisasi atau sekolah dan tanpa kerjasama kehidupan ini akan punah. Pembelajaran kooperatif tumbuh dari suatu tradisi pendidikan yang menekankan berfikir, berlatih, bertindak demokratis, pembelajaran aktif, saling memberi dan menerima. Sesuai dengan pendapat Suparno (2006 : 134), pembelajaran kooperatif belajar bersama merupakan model pembelajaran dimana siswa dibiarkan belajar dalam kelompok, saling menguatkan, mendalami, dan bekerjasama untuk semakin menguasai bahan.

Teori yang melandasi pembelajaran kooperatif adalah teori konstruktivisme. Pada dasarnya teori konstruktivisme dalam belajar adalah suatu pendekatan dimana siswa harus secara individual menemukan dan mentransformasikan informasi yang kompleks, memeriksa informasi dengan aturan yang ada dan merevisinya bila perlu (Soejadi dalam Rusman, 2010 : 201). Dalam pembelajaran kooperatif para siswa bekerja dalam suatu kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 4-5 orang, dimana anggotanya heterogen dari jenis kelamin, etnis dan hasil belajar, kemudian mereka bekerja bersama-sama atau saling membantu dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan oleh guru. Dalam pembelajaran ini, siswa tidak hanya bertanggung jawab terhadap dirinya sendiri tetapi juga bertanggung jawab terhadap kelompoknya. Selain itu melalui pembelajaran kooperatif siswa dapat saling berinteraksi dan saling memunculkan strategi-strategi pemecahan masalah yang efektif (Slavin, 2005). Model pembelajaran kooperatif memiliki beberapa variasi antara lain model Tim Ahli (Jigsaw), Investigasi Kelompok (GI), *Think Pair Share* (TPS), *Numbered Head Together* (NHT), *Teams Games Tournament* (TGT), dan *Student Teams Achievement*

Division (STAD). Dalam penelitian ini akan digunakan model *cooperative learning* tipe STAD.

Beberapa ahli juga mengatakan bahwa metode kooperatif tidak hanya unggul dalam membantu siswa memahami konsep-konsep yang sulit, tetapi juga sangat berguna untuk menumbuhkan kerja sama, berfikir kritis, kemauan membantu teman dan sebagainya. Pembelajaran kooperatif merupakan suatu sikap atau perilaku bersama dalam bekerja atau membantu diantara sesama dalam struktur kerja sama yang teratur dalam kelompok, yang terdiri dari dua orang atau lebih dimana keberhasilan kerja sangat dipengaruhi oleh keterkaitan dari setiap kelompok itu sendiri.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *cooperative learning* adalah pembelajaran yang berorientasi pada belajar bersama dalam suatu kelompok kecil yang terdiri dari 4 atau 6 siswa, dengan tingkat kemampuan yang berbeda-beda untuk mendiskusikan suatu masalah bersama-sama dengan anggota kelompoknya. Pembelajaran di kooperatif dapat memudahkan siswa untuk memahami konsep-konsep maupun dalam menyelesaikan masalah karena dalam pembelajaran ini lebih ditekankan siswa belajar bersama-sama dalam kelompok kecil, sehingga siswa dapat berdiskusi ataupun bertukar pengetahuan dengan temannya dalam memahami masalah yang ada.

2.3.1 Karakteristik Pembelajaran Kooperatif

Karakteristik atau ciri-ciri pembelajaran kooperatif menurut Rusman (2010 : 206).

- a. Pembelajaran secara tim. Tim merupakan tempat untuk mencapai tujuan. Tim harus mampu membuat siswa belajar. Setiap anggota tim harus saling membantu untuk mencapai tujuan pembelajaran.
- b. Didasarkan pada manajemen pembelajaran kooperatif yang memiliki tiga fungsi yaitu sebagai berikut.

- 1) Fungsi manajemen sebagai perencanaan pelaksana menunjukkan bahwa pembelajaran kooperatif dilaksanakan sesuai dengan perencanaan, dan langkah-langkah pembelajaran yang sudah ditentukan.
 - 2) Fungsi manajemen sebagai organisasi, menunjukkan bahwa pembelajaran kooperatif memerlukan perencanaan yang matang agar proses pembelajaran belajar dengan efektif.
 - 3) Fungsi manajemen sebagai kontrol, menunjukkan bahwa dalam pembelajaran kooperatif perlu ditentukan kriteria keberhasilan baik melalui bentuk tes maupun nontes.
- c. Kemauan untuk bekerja sama dipraktekkan melalui aktivitas dalam kegiatan pembelajaran secara berkelompok.

2.3.2 Prinsip-Prinsip Pembelajaran Kooperatif

Menurut Rusman (2010:212) ada lima unsur dasar dalam pembelajaran kooperatif, yaitu sebagai berikut :

- a. Prinsip ketergantungan positif, yaitu dalam pembelajaran kooperatif, keberhasilan dalam menyelesaikan tugas bergantung pada usaha yang dilakukan dalam kelompok tersebut.
- b. Tanggung jawab perseorangan, yaitu keberhasilan kelompok sangat tergantung dari masing-masing anggota kelompoknya.
- c. Interaksi tatap muka, yaitu memberikan kesempatan yang luas pada setiap anggota kelompok untuk bertatap muka melakukan
- d. Partisipasi dan komunikasi, yaitu melatih siswa untuk berpartisipasi aktif dan berkomunikasi dalam kegiatan pembelajaran.
- e. Evaluasi proses kelompok, yaitu menjadwalkan waktu khusus bagi kelompok untuk mengevaluasi proses kerja kelompok dan hasil kerja sama mereka, agar selanjutnya bisa bekerja sama dengan lebih efektif.

2.3.3 Prosedur Pembelajaran Kooperatif

Sedangkan prosedur atau langkah-langkah pembelajaran kooperatif ada enam tahap dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Langkah-Langkah Model Pembelajaran Kooperatif

No.	Fase	Tingkah Laku Guru
1.	Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Guru menyampaikan semua tujuan pelajaran yang ingin dicapai pada pelajaran tersebut dan memptivasi siswa belajar
2.	Menyajikan informasi	Guru menyajikan informasi kepada siswa dengan jalan demonstrasi atau lewat bahan bacaan
3.	Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok kooperatif	Guru menjelaskan kepada siswa bagaimana caranya membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien
4.	Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Guru membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas mereka
5.	Evaluasi	Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya
6.	Memberikan penghargaan	Guru mencari cara-cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu maupun kelompok

(Trianto, 2013 : 66-67)

2.3.4 Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran Kooperatif

Suatu model pembelajaran tidak mungkin memiliki kelebihan saja atau kekurangan saja, tapi pasti memiliki keduanya termasuk pembelajaran kooperatif. Pembelajaran Kooperatif memiliki kelebihan dan kekurangan.

a. Kelebihan Pembelajaran Kooperatif

- 1) Pembelajaran kooperatif menjadikan siswa mampu belajar berdebat, belajar mendengarkan pendapat orang lain, dan mencata hal-hal yang bermanfaat untuk kepentingan bersama-sama.
- 2) Pembelajaran kooperatif menghasilkan pencapaian belajar siswa yang tinggi menambah harga diri siswa dan memperbaiki hubungan dengan teman sebaya.
- 3) Penghargaan yang diberikan guru dapat memberikan dorongan bagi siswa untuk mencapai hasil yang lebih baik.

- 4) Siswa yang terlambat berfikir dapat dibantu oleh teman kelompoknya untuk menambah ilmu pengetahuan.
 - 5) Pembentukan kelompok-kelompok kecil dapat memudahkan guru dalam memonitor siswa selama proses pembelajaran.
- b. Kelemahan Pembelajaran Kooperatif
- 1) Adanya ketergantungan sehingga siswa yang lambat berfikir tidak dapat belajar secara mandiri.
 - 2) Pembelajaran kooperatif memerlukan waktu yang lama sehingga target pencapaian kurikulum tidak dapat terpenuhi.
 - 3) Pembelajaran kooperatif tidak dapat menerapkan materi pembelajaran secara cepat.
 - 4) Penilaian terhadap individu, kelompok dan pemberian penghargaan menyulitkan bagi guru untuk melaksanakannya.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kooperatif dapat memberikan kesempatan bagi seluruh siswa untuk bekerjasama ataupun bersosialisasi antar teman, belajar untuk berdiskusi saling berbagi pengetahuan, dan juga belajar dalam menghargai pendapat orang lain. Selain itu untuk mengatasi kelemahan dalam model pembelajaran ini maka guru harus mampu menguasai strategi-strategi pembelajaran yang kreatif agar pembelajaran menjadi menarik dan menyenangkan. Guru harus dapat mengalokasikan waktu dengan baik sehingga pembelajaran menjadi efektif dan pelaksanaan pembelajaran kooperatif tidak dapat digunakan untuk pelajaran setiap hari. Selain itu guru harus pandai memotivasi siswa agar siswa dapat tertarik dan analisis dalam pembelajaran.

2.4 Model Pembelajaran STAD

Student Teams Achievement Divisions (STAD) merupakan sebuah model pembelajaran kooperatif yang memberi tim berkemampuan majemuk latihan untuk mempelajari konsep dan keahlian (Lana dalam Slavin, 2005). Pada dasarnya dengan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dapat memberikan kebebasan

kepada siswa untuk mengemukakan pendapatnya dapat berupa pertanyaan ataupun jawaban sehingga dengan hal itu dapat tercipta suasana pembelajaran yang aktif. Selain itu dalam kelompok siswa dituntut bekerjasama antar teman sehingga tercipta interaksi positif antar siswa dan juga dapat menumbuhkan rasa tanggung jawab tiap anggota kelompok.

Dalam proses pembelajaran guru berperan sebagai fasilitator atau pembimbing terhadap aktivitas belajar siswa. Dalam hal ini guru berperan sebagai penasehat ketika siswa mengalami kesulitan dalam belajar. Selain itu guru juga harus berusaha memunculkan kegiatan belajar yang interaktif baik antar siswa dalam kelompok, maupun antar kelompok, serta antar siswa dan guru sehingga dapat membangkitkan motivasi belajar siswa. Setelah mengikuti proses pembelajaran siswa diharapkan mampu memahami ataupun menguasai materi pelajaran, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar. Selain itu dapat menumbuhkan sikap tekun, tanggung jawab, kreatif, bekerjasama dan berpendapat (Trianto, 2013 : 71).

2.4.1 Komponen-Komponen Model Pembelajaran STAD

STAD terdiri atas lima komponen utama, yaitu : presentasi kelas, tim, kuis, skor kemajuan individual, rekognisi tim.

- a. **Presentasi Kelas.** Materi dalam STAD pertama-tama diperkenalkan dalam presentasi di dalam kelas. Ini merupakan pengajaran langsung seperti yang sering kali dilakukan atau diskusi pelajaran yang dipimpin oleh guru, tetapi bisa juga memasukkan presentasi audiovisual. Bedanya presentasi kelas dengan pengajaran biasa hanyalah bahwa presentasi tersebut haruslah benar-benar berfokus pada unit STAD. Dengan cara ini, para siswa akan menyadari bahwa mereka harus benar-benar memberi perhatian penuh selama presentasi kelas, karena dengan demikian akan sangat membantu mereka mengerjakan kuis-kuis, dan skor kuis mereka menentukan skor tim mereka.
- b. **Tim.** Tim terdiri dari empat atau lima siswa yang mewakili seluruh bagian dari kelas dalam hal kinerja akademik, jenis kelamin, ras dan etnisitas. Fungsi utama dari tim ini adalah memastikan bahwa semua anggota tim benar-benar belajar, dan

lebih khususnya lagi, adalah untuk mempersiapkan anggotanya untuk bisa mengerjakan kuis dengan baik. Setelah guru menyampaikan materinya, tim berkumpul untuk mempelajari lembar kegiatan atau materi lainnya. Yang paling sering terjadi, pembelajaran itu melibatkan pembahasan permasalahan bersama, membandingkan jawaban, dan mengoreksi tiap kesalahan pemahaman apabila anggota tim ada yang membuat kesalahan.

Tim adalah fitur yang paling penting dalam STAD. Pada tiap poinnya, yang ditekankan adalah membuat anggota tim melakukan yang terbaik untuk tim, dan tim pun harus melakukan yang terbaik untuk membantu tiap anggotanya. Tim ini memberikan dukungan kelompok bagi kinerja akademik penting dalam pembelajaran, dan itu adalah untuk memberikan perhatian dan respek yang mutual yang penting untuk akibat yang dihasilkan seperti hubungan antarkelompok, rasa harga diri, penerimaan terhadap siswa-siswa mainstream.

- c. **Kuis.** Setelah sekitar satu atau dua periode setelah guru memberikan presentasi dan sekitar satu atau dua periode praktik tim, para siswa akan mengerjakan kuis individual. Para siswa tidak diperbolehkan untuk saling membantu dalam mengerjakan kuis. Sehingga, tiap siswa bertanggung jawab secara individual untuk memahami materinya.
- d. **Skor Kemajuan Individual.** Gagasan dibalik skor kemajuan individual adalah untuk memberikan kepada tiap siswa tujuan kinerja yang akan dapat dicapai apabila mereka bekerja lebih giat dan memberikan kinerja yang lebih baik daripada sebelumnya. Tiap siswa dapat memberikan kontribusi poin yang maksimal kepada timnya dalam sistem skor ini, tetapi tak ada siswa yang dapat melakukannya tanpa memberikan usaha mereka yang terbaik. Tiap siswa diberikan skor “awal”, yang diperoleh dari rata-rata kinerja siswa tersebut sebelumnya dalam mengerjakan kuis yang sama. Siswa selanjutnya akan mengumpulkan poin untuk tim tim mereka berdasarkan tingkat kenaikan skor kuis mereka dibandingkan dengan skor awal mereka.

e. **Rekognisi Tim.** Tim akan mendapatkan sertifikat atau bentuk penghargaan yang lain apabila skor rata-rata mereka mencapai kriteria tertentu. Skor tim siswa dapat juga digunakan untuk menentukan dua puluh persen dari peringkat mereka (Slavin, 2005 : 143-146).

Gagasan utama dari STAD adalah untuk memotivasi siswa supaya dapat saling mendukung dan membantu satu sama lain dalam menguasai kemampuan yang diajarkan oleh guru. Jika para siswa ingin agar timnya mendapatkan penghargaan tim, mereka harus membantu teman satu timnya untuk mempelajari materinya. Mereka harus mendukung teman satu timnya untuk bisa melakukan yang terbaik, menunjukkan norma bahwa belajar itu penting, berharga dan menyenangkan. Para siswa bekerja sama setelah guru menyampaikan materi pelajaran. Mereka boleh bekerja berpasangan dan membandingkan jawaban masing-masing, mendiskusikan setiap ketidaksesuaian dan saling membantu satu sama lain jika ada yang salah dalam memahami.

Meski para siswa belajar bersama, mereka tidak boleh saling membantu dalam mengerjakan kuis. Tiap siswa harus tahu materinya. Tanggung jawab individual seperti ini memotivasi siswa untuk memberi penjelasan dengan baik satu sama lain, karena satu-satunya cara bagi tim untuk berhasil adalah dengan membuat semua anggota tim menguasai informasi. Karena skor tim didasarkan pada kemajuan yang dibuat anggotanya dibandingkan hasil yang dicapai sebelumnya (kesempatan sukses yang sama), semua siswa punya kesempatan untuk menjadi “bintang” tim dalam minggu tersebut, baik dengan memperoleh skor yang lebih tinggi dari rekor mereka sebelumnya maupun dengan membuat jawaban kuis yang sempurna, yang selalu akan memberikan skor maksimum tanpa menghiraukan rata-rata skor terakhir siswa (Slavin, 2005:12)

Nilai perbaikan diberikan berdasarkan kinerja siswa di dalam satu tes atau kuis ketika dibandingkan dengan skor dasar mereka. Satu sistem contoh untuk memberikan nilai perbaikan digambarkan dalam Tabel 2.2. Sistem di dalam Tabel 2.2 bersifat manusuka (arbitrer) dan bisa diadaptasi sesuai dengan pertimbangan

profesional guru. Misalnya, guru bisa memilih memberikan nilai perbaikan bagi skor apa pun yang tak lebih dari lima poin di bawah skor dasar. Di sisi lain, guru mungkin menuntut perbaikan 12, 15, atau lebih untuk bisa mendapatkan 30 nilai perbaikan. Guru juga bisa mengubah sistem saat motivasi dan kepercayaan diri siswa meningkat. Guru mungkin bisa mulai dengan menghadiahi upaya apa pun terutama oleh siswa dengan motif berprestasi sangat rendah dan kemudian meningkatkan standar saat prestasi siswa menanjak.

Tabel 2.2 Sistem Sampel untuk Memberikan Nilai Perbaikan

Nilai Perbaikan	Skor Tes atau Kuis
0	Di bawah skor awal
10	1 sampai 5 poin di atas skor awal
20	6 sampai 10 poin di atas skor awal
30	Lebih dari 10 poin di atas skor awal
30	Kertas jawaban sempurna (terlepas dari skor awal)

Tabel 2.3 Predikat Keberhasilan Kelompok

Kriteria	Nilai Perbaikan
<i>Excellent</i>	22,6-30
<i>The Best Teams</i>	15,1-22,5
<i>Good Teams</i>	7,6-15,0
<i>General Teams</i>	$\geq 7,5$

2.4.2 Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran STAD

Setiap model pembelajaran pasti memiliki kelebihan dan kelemahan. Berikut ini adalah kelebihan dan kelemahan model pembelajaran kooperatif tipe STAD.

a. Kelebihan STAD

- 1) Setiap siswa memiliki kesempatan untuk memberikan kontribusi yang substansial kepada kelompoknya, dan posisi anggota kelompok adalah setara Allport.
- 2) Menggalakkan interaksi secara aktif dan positif dan kerjasama anggota kelompok menjadi lebih baik.

- 3) Membantu siswa untuk memperoleh hubungan pertemanan lintas rasial yang lebih banyak.
- 4) Rasa percaya diri siswa meningkat, siswa merasa lebih terkontrol untuk keberhasilan akademisnya (Slavin, 2005:102-105).

c. Kelemahan STAD

- 1) Membutuhkan waktu yang lebih lama bagi siswa sehingga sulit mencapai target kurikulum.
- 2) Membutuhkan kemampuan khusus guru sehingga tidak semua guru dapat melakukan pembelajaran kooperatif.
- 3) Menuntut sifat tertentu dari siswa, misalnya sifat suka bekerja sama.
- 4) Guru dituntut bekerja cepat dalam menyelesaikan tugas-tugas yang berkaitan dengan pembelajaran yang telah dilakukan, antara lain koreksi pekerjaan siswa, menentukan perubahan kelompok belajar.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran STAD dapat memberikan kesempatan bagi seluruh siswa untuk bekerjasama ataupun bersosialisasi antar teman, belajar untuk berdiskusi saling berbagi pengetahuan, dan juga belajar dalam menghargai pendapat orang lain. Selain itu untuk mengatasi kelemahan dalam model pembelajaran ini yaitu pelaksanaan pembelajaran kooperatif tidak dapat digunakan untuk pelajaran setiap hari.

2.5 LKS Berbasis Multirepresentasi

2.5.1 LKS

Lembar kegiatan siswa adalah panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Lembar kegiatan siswa dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimen atau demonstrasi. Lembar Kegiatan Siswa (LKS) memuat sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh siswa untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang

harus ditempuh. Komponen-komponen LKS meliputi : judul eksperimen, teori singkat tentang materi, alat dan bahan, prosedur eksperimen, data pengamatan serta pertanyaan dan kesimpulan untuk bahan diskusi. (Trianto, 2009:222-223).

Menurut Amri (2013: 110-113), Lembar Kegiatan Siswa (LKS) mempunyai beberapa fungsi yang berbeda-beda tergantung dengan jenisnya yang dapat dibagi menjadi 5 yaitu :

a. LKS yang membantu siswa menemukan suatu konsep

LKS ini lebih mengarahkan pada fenomena yang bersifat konkret, sederhana, dan berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari. LKS jenis ini memuat apa yang harus dilakukan siswa meliputi : melakukan, mengamati, dan menganalisis. Merumuskan langkah-langkah yang harus dilakukan siswa, kemudian meminta siswa untuk mengamati fenomena hasil kegiatannya dan memberikan pertanyaan-pertanyaan analisis yang membantu siswa mengaitkan fenomena yang diamati dengan konsep yang akan dibangun siswa.

b. LKS yang membantu siswa menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan

Dalam sebuah pembelajaran sebelum siswa berhasil menemukan konsep, siswa selanjutnya dilatih untuk menerapkan konsep yang telah dipelajari tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

c. LKS yang berfungsi sebagai penuntun belajar

LKS ini berisi pertanyaan atau isian yang jawabannya ada di dalam buku. Siswa akan dapat mengerjakan LKS tersebut jika dia membaca buku, sehingga fungsi utama LKS ini adalah membantu siswa menghafal dan memahami materi pembelajaran yang ada di dalam buku.

d. LKS yang berfungsi sebagai penguatan

LKS ini diberikan pada siswa setelah selesai mempelajari topik tertentu. Materi pembelajaran yang dikemas di dalam LKS ini lebih mengarah pada pendalaman dan penerapan materi pembelajaran yang terdapat di dalam buku pelajaran. LKS ini juga cocok untuk pengayaan.

e. LKS yang berfungsi sebagai petunjuk praktikum

Alih-alih memisahkan petunjuk praktikum ke dalam buku tersendiri, sehingga dapat menghubungkan petunjuk praktikum ke dalam kumpulan LKS.

2.5.2 Multirepresentasi

Representasi adalah suatu konfigurasi yang dapat menggambarkan, mewakili atau melambangkan sesuatu dalam suatu cara (Goldin dalam Mahardika, 2012:38). Representasi merupakan sesuatu yang mewakili, menggambarkan, atau menyimbolkan objek dan/ atau proses. Multirepresentasi juga berarti mempresentasikan ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda, termasuk verbal, gambar, grafik, dan matematik (Prain dan Waldrip dalam Mahardika, 2012:38). Dengan demikian dapat disimpulkan multirepresentasi adalah suatu cara menyatakan suatu konsep melalui berbagai cara atau bentuk.

Multirepresentasi memiliki tiga fungsi utama, fungsi multirepresentasi yang pertama adalah sebagai pelengkap. Penggunaan multirepresentasi dapat membentuk suatu susunan yang saling melengkapi sehingga memudahkan siswa dalam menarik kesimpulan dari konsep yang dipelajarinya. Fungsi multirepresentasi yang kedua adalah untuk mengatasi kendala-kendala interpretasi. Penggunaan multirepresentasi dapat digunakan untuk membantu pelajar membangun pemahaman yang lebih baik terhadap suatu konsep dibandingkan hanya menggunakan satu representasi. Fungsi multirepresentasi yang ketiga adalah memperdalam pemahaman, Ainsworth, 1999; Dahar, 1989; Van den Berg, 1991 (dalam Mahardika, 2012:39-40). Multirepresentasi dapat digunakan untuk memperdalam pemahaman tentang suatu konsep. Terdapat beberapa alasan pentingnya menggunakan multirepresentasi sebagai berikut.

a. Multikecerdasan

Menurut teori multikecerdasan orang dapat memiliki kecerdasan yang berbeda-beda. Oleh karena itu siswa belajar dengan cara yang berbeda-beda sesuai dengan jenis kecerdasannya.

b. Visualisasi bagi otak

Kuantitas dan konsep-konsep yang bersifat fisik seringkali dapat divisualisasi dan dipahami lebih baik dengan menggunakan representasi konkret.

c. Membantu mengontruksi representasi tipe lain

Beberapa representasi konkret membantu dalam mengontruksi representasi yang lebih abstrak.

d. Beberapa representasi bermanfaat bagi penalaran kualitatif

Penalaran kualitatif seringkali terbantu dengan menggunakan representasi konkret.

e. Representasi matematik yang abstrak digunakan untuk penalaran kuantitatif

Representasi matematik yang abstrak digunakan untuk mencari jawaban kuantitatif terhadap soal.

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 yang tepat untuk digunakan.

b. Gambar/diagram

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

c. Grafik

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

d. Matematik

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

(Mahardika, 2012:47-49)

2.5.3 LKS Berbasis Multirepresentasi

LKS Multirepresentasi adalah Lembar Kegiatan Siswa (LKS) yang digunakan sebagai panduan pembelajaran untuk melakukan eksperimen fisika yang di dalamnya mencakup 4 kemampuan representasi, yakni representasi verbal, representasi gambar, representasi grafik, dan representasi matematik. Keempat multirepresentasi diatas dapat muncul secara bersamaan pada suatu pokok bahasan, tergantung pada karakter materi. LKS berbasis multirepresentasi tersebut berupa LKS yang berisi tentang judul eksperimen, teori singkat tentang materi, alat dan bahan, prosedur eksperimen, data pengamatan serta pertanyaan dan kesimpulan. Komponen-komponen LKS tersebut disusun berbasiskan multirepresentasi.

Konsep fisika dapat direpresentasikan dalam banyak format (multirepresentasi). Namun selama ini fisika lebih banyak diajarkan melalui rumus-rumus matematika, sedangkan matematika hanyalah salah satu format representasi. Representasi-representasi yang lain masih sedikit sekali diberikan dalam pembelajaran fisika. Penggunaan multirepresentasi diyakini dapat membantu siswa dalam memahami konsep fisika.

2.6 Hasil Belajar Fisika

Terjadinya perubahan tingkah laku pada seseorang, dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak mengerti menjadi mengerti merupakan bukti bahwa seseorang telah belajar. Tingkah laku manusia terdiri dari sejumlah aspek. Hasil belajar akan tampak pada setiap perubahan pada aspek-aspek tersebut, adapun aspek-aspek itu adalah pengetahuan, pengertian, kebiasaan, keterampilan, apresiasi, emosional, hubungan sosial, jasmani, etis atau budi pekerti, dan sikap (Trianto, 2013:16-17). Jadi jika seseorang telah melakukan perbuatan belajar maka akan terlihat terjadinya perubahan dalam salah satu atau beberapa aspek tingkah laku tersebut.

Menurut Sudjana (2010:3), hasil belajar pada hakekatnya adalah perubahan tingkah laku. Hasil belajar menunjukkan kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar. Sedangkan menurut Dimiyati dan Mudjiono (2006:3),

hasil belajar adalah hasil dari suatu interaksi tindak belajar dan mengajar. Perubahan sebagai hasil proses belajar mengajar dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti pengetahuan, pemahaman dan sikap. Jadi hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah melakukan pembelajaran yang ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku dan perubahan konsep yang dimiliki siswa yang diketahui dengan melakukan suatu penilaian (tes).

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar. Kemampuan tersebut ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti pengetahuan, pemahaman dan sikap.

Pada penelitian ini, hasil belajar digunakan sebagai patokan yang dipakai peneliti untuk melihat penguasaan belajar siswa setelah diadakan kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi. Adapun cara untuk melihat hasil belajar kognitif siswa yang biasa dipakai seorang peneliti adalah dengan menggunakan tes, karena tes adalah salah satu alat evaluasi yang termudah untuk melihat pencapaian belajar siswa. Tes hasil belajar siswa adalah tes yang digunakan untuk menilai hasil-hasil pelajaran yang telah diberikan oleh guru kepada murid-muridnya dalam jangka waktu tertentu yang menekankan pada kemampuan representasi verbal, matematik, gambar dan grafik.

Tes yang berbentuk uraian, akan memberi banyak kemungkinan kepada si penilai untuk memberikan penilaian menurut caranya sendiri. Dengan demikian maka hasil dari seorang siswa yang mengerjakan soal-soal dari sebuah tes, akan dapat berbeda apabila dinilai oleh dua orang penilai. Itulah sebabnya pada waktu ini ada kecenderungan penggunaan tes objektif di berbagai bidang. Untuk menghindari masuknya unsur subjektivitas dari penilai, maka sistem skoringnya dapat dilakukan dengan membuat pedoman skoring terlebih dahulu (Arikunto, 2011:61).

2.7 Skala Sikap

Bentuk-bentuk skala sikap perlu diketahui dalam melakukan penelitian. Berbagai skala sikap yang sering digunakan ada 5 macam, yaitu : (1) Skala *Likert*; (2) Skala *Guttman*; (3) Skala *Simantict Defferensial*; (4) *Rating Scale*; (5) Skala *Thurstone*. Dalam penelitian ini digunakan skala *Likert* untuk mendeskripsikan skala sikap siswa.

Skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang kejadian atau gejala sosial. Dalam penelitian gejala sosial ini telah ditetapkan secara spesifik oleh peneliti, yang selanjutnya disebut sebagai variabel penelitian. Dengan menggunakan skala *Likert*, maka variabel yang akan dijabarkan menjadi dimensi, dimensi dijabarkan menjadi sub variabel kemudian sub variabel dijabarkan lagi menjadi indikator-indikator yang dapat diukur. Akhirnya indikator-indikator yang terukur ini dapat dijadikan titik tolak untuk membuat item instrumen yang berupa pertanyaan atau pernyataan yang perlu dijawab oleh responden. Setiap jawaban dihubungkan dengan bentuk pernyataan atau dukungan sikap yang diungkapkan dengan kata-kata seperti pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Pernyataan Skala *Likert*

Kriteria	SKOR
Sangat Baik	5
Baik	4
Sedang	3
Buruk	2
Buruk Sekali	1

(Riduwan, 2014:39-41)

2.8 Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Berbantuan LKS Berbasis Multirepresentasi

Seseorang dikatakan telah belajar apabila terjadi perubahan tingkah laku, dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak mengerti menjadi mengerti. Hasil belajar menunjukkan kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar.

Perubahan sebagai hasil proses belajar mengajar ditunjukkan dalam bentuk seperti pengetahuan, pemahaman dan sikap.

Dalam pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis Multirepresentasi, siswa diberi kebebasan untuk mengemukakan pendapatnya sehingga dengan hal itu tercipta suasana pembelajaran yang aktif. Pembelajaran menggunakan model STAD memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja sama dengan sesama siswa dalam tugas-tugas yang terstruktur. Dalam proses pembelajaran guru hanya berperan sebagai fasilitator. Dalam kelompok siswa dituntut bekerjasama antar teman sehingga tercipta interaksi positif antar siswa dan juga dapat menumbuhkan rasa tanggung jawab tiap anggota kelompok.

Pada dasarnya hakikat dari proses belajar-mengajar adalah proses komunikasi yaitu penyampaian informasi dari sumber informasi melalui media tertentu kepada penerima informasi. Kelemahan proses pembelajaran dapat dikarenakan adanya berbagai jenis hambatan dalam proses komunikasi antara siswa dan guru karena variasi dalam pengajaran serta jarang nya penggunaan alat bantu/media pembelajaran yang dapat memperjelas gambaran siswa tentang materi yang dipelajari (Merduati, 2010). Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah LKS berbasis multirepresentasi. LKS berbasis multirepresentasi adalah LKS yang disusun secara sistematis, yang didalamnya terdapat keempat multirepresentasi, yaitu representasi verbal, representasi gambar, representasi grafik dan representasi matematik.

Penggunaan multirepresentasi dapat membantu siswa membangun pemahaman yang lebih baik terhadap konsep dibandingkan hanya menggunakan satu representasi. Dengan media tersebut, pembelajaran menggunakan model STAD lebih memotivasi siswa dan dapat meningkatkan kemampuan memahami fisika (Nugroho,2009).

Sedangkan pembelajaran yang biasa diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar di SMAN Kota Jember cenderung menggunakan model kooperatif (konvensional) dilihat dari metode pembelajaran yang digunakan guru yaitu diskusi,

tanya jawab, ceramah dan eksperimen. Model kooperatif dimulai dengan presentasi kelas oleh guru, membimbing siswa dalam pembentukan kelompok, bekerja dalam kelompok, dan memberikan penghargaan atas keberhasilan siswa.

2.9 Perbedaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD berbantuan LKS berbasis Multirepresentasi dengan Model Pembelajaran Kooperatif (Konvensional)

Pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran dimana siswa belajar dalam kelompok-kelompok kecil, saling bekerjasama dan saling menguatkan satu sama lain. Berdasarkan fakta di lapangan, sebagian besar guru fisika telah menerapkan pembelajaran kooperatif yang di dalamnya masih menggunakan metode-metode konvensional. Metode yang digunakan agaknya cukup berbeda dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi. Selain itu, kekurangan dari model pembelajaran kooperatif (konvensional) hendaknya dapat diatasi dengan adanya media pembelajaran. Penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dapat menjembatani antara penggunaan metode yang masih tradisional menuju metode yang lebih modern. Sedangkan perbedaan langkah-langkah dari kedua pembelajaran kooperatif tersebut seperti pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Perbedaan Prosedur Pembelajaran Kooperatif

Langkah	Fase dalam Pembelajaran	
	Model Kooperatif (Konvensional)	Model Kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis Multirepresentasi
1	Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Presentasi kelas
2	Menyajikan Informasi	Tim
3	Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok kooperatif	Kuis
4	Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Skor kemajuan individual
5	Evaluasi	Rekognisi tim
6	Memberikan Penghargaan	-

Beberapa kelemahan yang dimiliki oleh pembelajaran kooperatif (konvensional) dapat diatasi oleh model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi. Diantaranya adalah adanya ketergantungan siswa, hal ini dapat diatasi dengan adanya kuis individual. Dari kuis tersebut, guru dapat melihat pencapaian siswa di dalam tim dan siswa juga merasa terkontrol prestasi akademiknya dengan adanya skor kemajuan individual. Selain itu pembelajaran kooperatif membutuhkan waktu yang lama, untuk mengatasi kelemahan tersebut digunakan media berupa LKS berbasis multirepresentasi. Tampilan berbagai representasi dalam penanaman suatu konsep diprediksi akan dapat lebih membantu siswa dalam memahami konsep yang dipelajari.

2.10 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan tinjauan pustaka di atas, maka hipotesis pada penelitian ini :

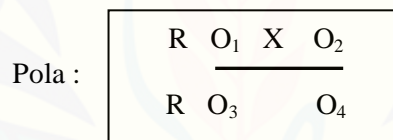
Ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar (kognitif dan keterampilan) fisika siswa menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi dengan model pembelajaran kooperatif (konvensional).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen. *True Experimental Design* merupakan salah satu jenis eksperimen yang dianggap sudah baik karena sudah memenuhi persyaratan. Yang dimaksud dengan persyaratan dalam eksperimen adalah adanya kelompok lain yang tidak dikenai eksperimen dan ikut mendapatkan pengamatan. Dengan adanya kelompok lain yang disebut kelompok pembanding atau kelompok kontrol ini akibat yang diperoleh dari perlakuan dapat diketahui secara pasti karena dibandingkan dengan yang tidak mendapat perlakuan (Arikunto, 2013:86).

Adapun bentuk penelitian yang digunakan dalam desain ini adalah *Pretest-Posttest Control Group Design*.



Gambar 3.1 Design penelitian *pretest-posttest control group*

R adalah dua kelas yang dipilih secara random

X adalah model pembelajaran (diberi perlakuan)

O₁ adalah *pre-test* untuk kelas eksperimen

O₂ adalah *post-test* untuk kelas eksperimen

O₃ adalah *pre-test* untuk kelas kontrol

O₄ adalah *post-test* untuk kelas kontrol

Dalam design ini 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* dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut *kelompok kontrol* (Sugiyono, 2011:76).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Pada penelitian ini, penentuan daerah penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling area* yaitu metode penentuan daerah yang sengaja dipilih berdasarkan tujuan pertimbangan tertentu. Teknik ini diambil karena keterbatasan waktu, tenaga dan dana yang dimiliki peneliti sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh (Arikunto, 2013:183). Adapun yang menjadi tempat penelitian ini adalah SMAN 4 Jember dengan pertimbangan sebagai berikut.

- a. Ketersediaan sekolah tersebut sebagai tempat pelaksanaan penelitian.
- b. Belum pernah dilakukan penelitian menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi di sekolah tersebut.

Waktu penelitian akan dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2015/2016.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi merupakan seluruh subyek penelitian (Arikunto, 2013:173). Menurut Sugiyono (2011:80), populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas : obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya. Jadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIPA SMAN 4 Jember.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiono, 2011:81). Sampel penelitian ini adalah dua kelas dari semua kelas dalam populasi. Sebelum menetapkan sampel, dilakukan uji homogenitas terhadap populasi. Uji homogenitas dilakukan untuk menguji kesamaan awal siswa berdasarkan nilai ulangan harian pada pokok bahasan sebelumnya. Uji homogenitas menggunakan Uji *One-Way Anova (Analysis of Varians)* dilakukan dengan bantuan *soft-ware SPSS 20 (Statistical Package for Sosial Science)*. Kriteria untuk menentukan kesimpulan tentang uji homogenitas dengan taraf kesalahan 5% sebagai berikut:

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

Apabila hasil analisis data yang diperoleh homogen artinya setiap kelas mempunyai kemampuan awal yang sama, maka langkah selanjutnya adalah menentukan dua kelas yang homogen sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan metode *Cluster Random Sampling* (sampel kelompok) yaitu metode pengambilan secara acak atau random dari kelompok anggota dalam suatu kelas atau *cluster* tertentu. Jika sudah diperoleh satu kelas pada saat pengundian, maka akan dijadikan kelas eksperimen yang akan menerima pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi. Satu kelas yang lain akan dijadikan kelas kontrol yang akan menerima pembelajaran dengan menggunakan model kooperatif (konvensional).

3.4 Definisi Operasional Variabel

Untuk menghindari terjadinya kesalahan penafsiran beberapa variabel dalam penelitian ini, adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Variabel Bebas

- 1) Model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi dalam pembelajaran fisika

Model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi adalah model pembelajaran kooperatif dimana siswa ditempatkan dalam suatu kelompok-kelompok kecil yang heterogen dari kemampuan, jenis kelamin, dan suku yang saling membantu sama lain dalam penyelesaian tugas kelompok dengan berbantuan LKS yang disusun secara sistematis. LKS tersebut memuat keempat multirepresentasi, yakni representasi verbal, representasi gambar, representasi grafik, dan representasi grafik. Langkah-langkah penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD adalah (1) presentasi kelas, yaitu penyampaian materi oleh guru (2) pembentukan tim

oleh guru (3) pelaksanaan kuis oleh siswa (4) pemberian skor kemajuan individual oleh guru berdasarkan kegiatan pembelajaran yang telah berlangsung (5) rekognisi tim atau sering disebut dengan penghargaan kepada tim pemenang.

Pada langkah pemberian skor kemajuan individual, guru menentukan terlebih dulu skor dasar masing-masing siswa. Skor dasar tersebut ditentukan berdasarkan nilai *pre-test*. Setelah melaksanakan kuis, masing-masing siswa akan mendapat skor kemajuan individual yang nantinya akan berpengaruh pada rekognisi tim. Ketika bergabung dengan tim, skor kemajuan anggota tim akan digabung lalu di rata-rata sehingga akan terlihat kekuatan dari tim. Setelah rekognisi tim diberikan. Pada akhir pembelajaran di waktu yang berbeda akan dilaksanakan *post-test*, dan begitu seterusnya.

2) Kemampuan Multirepresentasi Fisika

Kemampuan multirepresentasi fisika diwujudkan dalam bentuk skor hasil *pre-test* dan *post-test* siswa yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. Sehingga akan dibandingkan hasil *pre-test* sebelum dan *post-test* sesudah melakukan kegiatan belajar mengajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi. Hasil *pre-test* dan *post-test* nantinya akan digolongkan ke dalam masing-masing kemampuan representasi fisika yakni representasi verbal, matematis, gambar dan grafik. Untuk pelaksanaannya dilakukan sesuai dengan jumlah tatap muka teori. Nantinya akan dicari rata-rata kemampuan multirepresentasi untuk tiap-tiap pertemuan lalu dirata-rata kembali.

(a) Representasi Verbal

Data hasil kemampuan representasi verbal siswa diperoleh dari skor *pre-test* dan *post-test*. Kemampuan representasi verbal siswa merupakan pemahaman siswa terhadap definisi dari suatu konsep dengan cara menjelaskan, sebelum dan setelah diterapkannya model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi.

(b) Representasi Matematik

Data hasil kemampuan representasi matematik siswa diperoleh dari skor *pre-test* dan *post-test*. Kemampuan representasi matematik siswa merupakan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dengan rumus-rumus matematik, sebelum dan setelah diterapkannya model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi.

(c) Representasi Gambar

Data hasil kemampuan representasi gambar siswa diperoleh dari skor *pre-test* dan *post-test*. Kemampuan representasi gambar siswa merupakan pemahaman siswa terhadap konsep yang bersifat abstrak dan siswa dapat mempresentasikannya dalam bentuk gambar, sebelum dan setelah diterapkannya model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi.

(d) Representasi Grafik

Data hasil kemampuan representasi grafik siswa diperoleh dari skor *pre-test* dan *post-test*. Kemampuan representasi grafik siswa merupakan pemahaman siswa dalam membuat dan membaca grafik, sebelum dan setelah diterapkannya model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi.

3) Hasil Belajar Fisika

Hasil belajar fisika merupakan nilai yang diperoleh siswa melalui proses penilaian berdasarkan tingkat penguasaan siswa terhadap materi fisika yang telah dipelajari. Penilaian disini mengukur hasil belajar kognitif dan keterampilan siswa dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi. Hasil belajar kognitif pada penelitian ini diwujudkan dalam bentuk hasil *post-test* setelah dilakukan pembelajaran. Sedangkan untuk keterampilan siswa diwujudkan dalam bentuk skor pengamatan beberapa aspek aktivitas siswa yang dilakukan oleh observer.

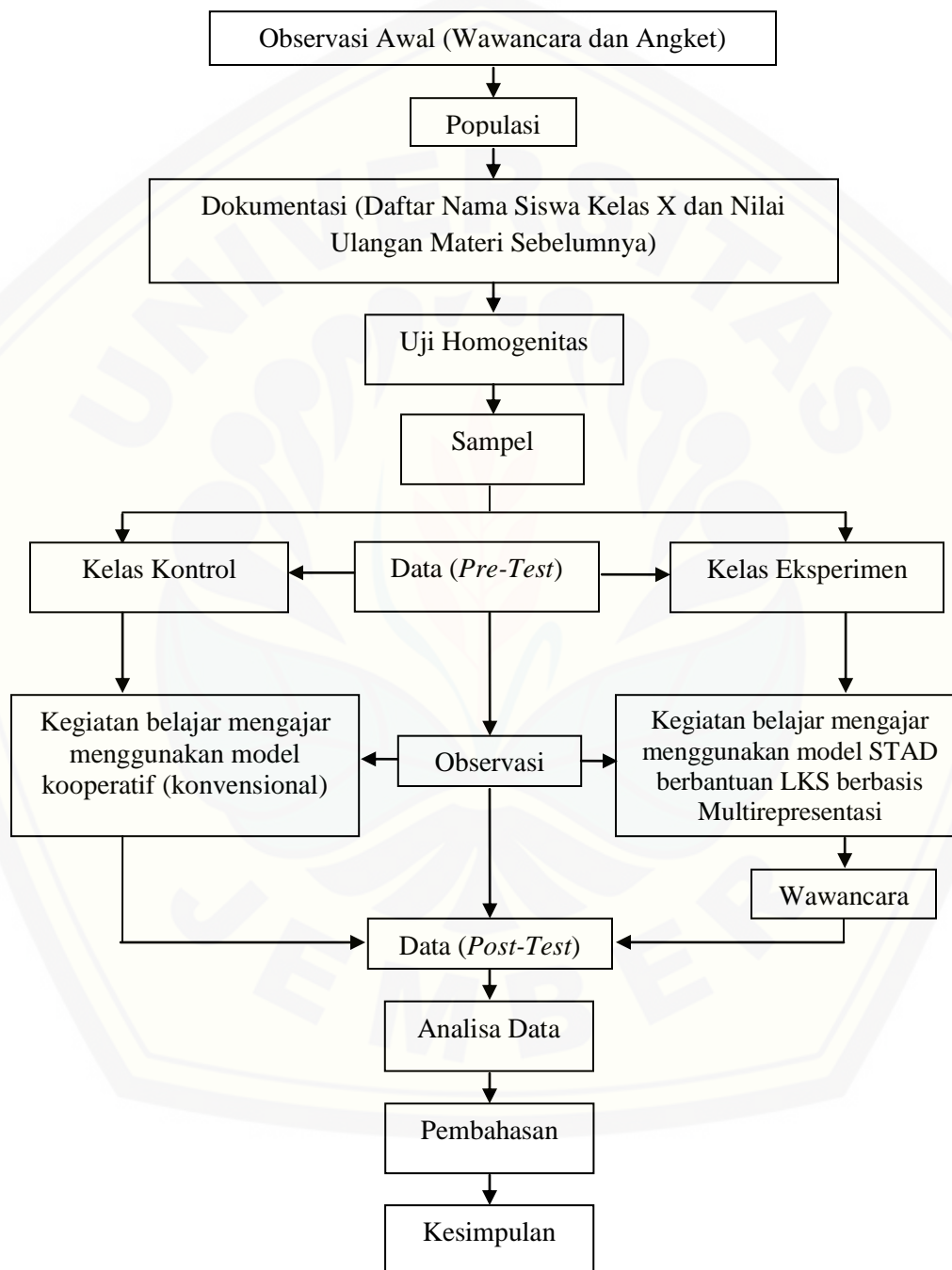
4) Skala Sikap

Merupakan nilai sikap yang diperoleh siswa saat pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi yang kemudian dianalisis menggunakan skala *Likert*.



3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi :



Gambar 3.2 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain :

- a. Melakukan persiapan, meliputi kegiatan penyusunan proposal dan instrumen penelitian serta menentukan tempat observasi.
- b. Melakukan observasi ke sekolah dan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika serta membagikan angket siswa untuk mengetahui kegiatan pembelajaran sebelum dilakukan penelitian.
- c. Menentukan populasi dengan metode purposive sampling area.
- d. Mengadakan dokumentasi berupa daftar nama dan nilai ulangan harian kelas X materi sebelumnya yang akan dilakukan uji homogenitas menggunakan *One-Way Anova (Analysis of Varians)* dengan SPSS 20.
- e. Menentukan sampel penelitian, jika sampel homogen maka pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling*. Jika tidak homogen maka dilanjutkan dengan uji mean.
- f. Memberikan *pre-test* untuk mengukur hasil belajar siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol.
- g. Melaksanakan proses pembelajaran dengan perlakuan berbeda, kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi dan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran kooperatif (konvensional).
- h. Melakukan observasi di kelas eksperimen dan kontrol saat pembelajaran berlangsung untuk mengamati aktivitas siswa yang digunakan untuk menilai ranah sikap dan keterampilan.
- i. Memberikan *post-test* untuk mengukur hasil belajar siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol.
- j. Melakukan wawancara pada guru dan siswa kelas eksperimen untuk mengetahui tanggapan siswa selama proses pembelajaran.
- k. Menganalisis hasil penelitian berupa *pre-test* dan *post-test* serta hasil observasi.
- l. Melakukan pembahasan dari analisis data penelitian.

- m. Menarik kesimpulan dari hasil analisis data yang akan berlaku bagi seluruh populasi.

3.6 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan cara yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data penelitiannya (Arikunto, 2013:265). Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tes, observasi, dokumentasi, wawancara dan angket. Adapun metode-metode tersebut dijelaskan sebagai berikut :

3.6.1 Data Utama

a. Tes

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data hasil belajar siswa adalah tes. Tes merupakan alat ukur berupa serentetan pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2013:266). Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes buatan peneliti sendiri berupa *pre-test* dan *post-test* hasil belajar kognitif dalam bentuk soal pilihan ganda sejumlah 16 soal dan soal uraian sejumlah 4 soal.

b. Observasi

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data aktivitas untuk nilai keterampilan dan sikap siswa adalah observasi. Observasi merupakan alat penilaian untuk mengukur tingkah laku individu maupun proses terjadinya suatu kegiatan yang diamati baik dalam situasi yang sebenarnya maupun dalam situasi buatan (Arikunto, 2013:272-273). Observasi berisi indikator-indikator dari aktivitas siswa.

3.6.2 Data Pendukung

a. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data mengenai hal-hal berupa catatan, transkrip, dokumen-dokumen, agenda dan lain-lain (Arikunto, 2013:274).

Data yang diambil melalui teknik ini berupa :

- 1) Daftar nama siswa, kelompok kelas eksperimen dan kontrol.
- 2) Nilai rapot kelas X semester 1 tahun ajaran 2014/2015 terkait dengan pelajaran IPA.
- 3) Daftar nama kelompok belajar untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol;
- 4) Foto kegiatan belajar mengajar;
- 5) Nilai ulangan harian materi sebelumnya, kuis individual, *pre-test* dan *post-test*..

b. Wawancara

Wawancara adalah teknik perolehan informasi dari yang diwawancarai, berupa dialog yang dilakukan pewawancara (Arikunto, 2013:270). Hasil wawancara ini digunakan untuk mendukung latar belakang dan pembahasan.

Data yang diperoleh dari wawancara adalah :

- 1) Informasi tentang kurikulum yang digunakan oleh sekolah dan model pembelajaran yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran setiap harinya.
- 2) Informasi tentang metode, model dan penilaian yang ditetapkan guru selama pembelajaran, tingkat prestasi dan kendala-kendala yang dihadapi siswa serta kelemahan siswa dalam mempelajari fisika.

c. Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Angket merupakan teknik pengumpulan data yang efisien bila peneliti tahu dengan pasti variabel yang akan diukur dan tahu apa yang bisa diharapkan dari responden (Arikunto, 2013:268). Angket yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket siswa sebelum pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis Multirepresentasi.

3.7 Metode Analisis Data

Dalam penelitian ini metode analisis data digunakan untuk menentukan kesimpulan dari hasil penelitian yang dapat dipertanggungjawabkan. Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dikemukakan di atas, maka digunakan teknik analisis statistik untuk mengolah data. Analisis data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Sebelum mendeskripsikan peningkatan kemampuan multirepresentasi dan mengkaji perbedaan hasil belajar (kognitif) peserta didik, terlebih dahulu mengolah nilai kognitif. Untuk peningkatan kemampuan multirepresentasi diperoleh dari rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik kelas eksperimen sedangkan perbedaan hasil belajar (kognitif) diambil dari rata-rata nilai *post-test* peserta didik kelas eksperimen dan kontrol.

1) Hasil belajar (kognitif) peserta didik mengandung nilai multirepresentasi :

(a) Representasi Verbal

$$N_{KV} = \text{Nilai Kognitif Verbal}$$

(b) Representasi Matematik

$$N_{KM} = \text{Nilai Kognitif Matematik}$$

(c) Representasi Gambar

$$N_{KG} = \text{Nilai Kognitif Gambar}$$

(d) Representasi Grafik

$$N_{KGr} = \text{Nilai Kognitif Grafik} \quad (\text{Mahardika, 2011:189})$$

2) (a) Untuk hasil belajar (kognitif) peserta didik digunakan rumus:

$$N_K = N_{KV} + N_{KM} + N_{KG} + N_{KGr}$$

N_K adalah nilai kognitif

(b) Untuk hasil belajar (keterampilan) peserta didik digunakan rumus:

$$N_{\text{keterampilan}} = \frac{\text{Jumlah skor indikator sikap yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

3) Skala sikap peserta didik digunakan rumus :

$$\text{Skala Likert} = \frac{\text{Jumlah skor indikator sikap yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

(Riduwan, 2014:40)

b. Rumusan Hipotesis Penelitian

Ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar (kognitif dan keterampilan) fisika siswa menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi dengan model pembelajaran kooperatif (konvensional)

c. Rumusan Hipotesis Statistik

H_0 : $\bar{x}_E = \bar{x}_K$ (tidak ada perbedaan antara nilai rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol)

H_a : $\bar{x}_E \neq \bar{x}_K$ (ada perbedaan antara nilai rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol)

d. Analisis Data

1) Untuk menguji rerata peningkatan kemampuan multirepresentasi, data dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan rumus Ng (*Normalized Gain*). Sehingga untuk mengetahui peningkatan kemampuan dari setiap kemampuan representasi digunakan rumus sebagai berikut :

$$Ng = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor max} - \text{skor pre test}}$$

(Liliawati, 2010)

$$\overline{Ng}(\text{akhir}) = \frac{\overline{Ng}(\text{pertemuan 1}) + \overline{Ng}(\text{pertemuan 2})}{2}$$

Dimana :

Ng = *Normalized Gain*

\overline{Ng} = rata-rata *Normalized Gain*

Skor *pre-test* = skor *pre-test* atau kemampuan awal masing-masing representasi;

Skor *post-test* = skor *post-test* atau kemampuan akhir masing-masing representasi;

Skor *max* = skor maksimum yang diperoleh siswa pada masing representasi.

Kriteria peningkatan skor kemampuan multirepresentasi siswa di atas dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut :

Tabel 3.1 Kriteria peningkatan kemampuan multirepresentasi siswa

Nilai (<i>Ng</i>) Klasifikasi	Kriteria
$(Ng) \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > (Ng) \geq 0,3$	Sedang
$(Ng) < 0,3$	Rendah

- 2) Untuk mengkaji adakah perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen, maka dilakukan analisis data menggunakan *Independent Sample T-test* dengan berbantuan *software SPSS 20* atau rumus t_{test} sebagai berikut :

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

Keterangan :

M_x = Nilai beda pre-test dan post test siswa pada kelas eksperimen

M_y = Nilai beda pre-test dan post test siswa pada kelas kontrol

$\sum x^2$ = Jumlah kuadrat deviasi pada kelas eksperimen

$\sum y^2$ = Jumlah kuadrat deviasi pada kelas kontrol

N_x = Jumlah siswa kelas eksperimen

N_y = Jumlah siswa kelas kontrol

(Sugiyono, 2011:197)

3) Untuk mendeskripsikan skala sikap siswa pada kelas eksperimen, maka dilakukan analisis data menggunakan skala *Likert* sebagai berikut :

a) Rekapitulasi data sesuai dengan jumlah responden

b) Menghitung skor dengan cara :

$$\text{Jumlah skor} = \text{jumlah responden} \times \text{skor}$$

c) Menentukan skor tertinggi dan terendah

d) Menentukan skala sikap

$$\text{Skala Likert} = \frac{\text{Jumlah skor indikator sikap yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

e) Menentukan kriteria Interpretasi skor

(Riduwan, 2014:39-41)

BAB 5. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

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

- a. Rata-rata peningkatan kemampuan representasi verbal siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi berada pada kriteria peningkatan “sedang” (studi pada kelas X MIPA SMAN 4 Jember).
- b. Rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi berada pada kriteria peningkatan “rendah” (studi pada kelas X MIPA SMAN 4 Jember).
- c. Rata-rata peningkatan kemampuan representasi gambar siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi berada pada kriteria peningkatan “tinggi” (studi pada kelas X MIPA SMAN 4 Jember).
- d. Rata-Rata peningkatan kemampuan representasi verbal siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi berada pada kriteria peningkatan “rendah” (studi pada kelas X MIPA SMAN 4 Jember).
- e. Ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar (kognitif dan keterampilan) siswa yang menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi dengan model pembelajaran kooperatif (konvensional) pada pembelajaran fisika di SMA (studi pada kelas X MIPA SMA N 4 Jember).
- f. Skala sikap siswa selama proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember berada pada daerah “sangat

baik” dengan kriteria interpretasi skor “sangat kuat” (studi pada kelas X MIPA SMA N 4 Jember).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan yang diperoleh, maka diajukan beberapa saran sebagai berikut:

- a. Pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi sebaiknya dapat dijadikan alternatif bagi guru untuk diterapkan dalam pembelajaran fisika di kelas.
- b. Penerapan pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi pada suatu pokok bahasan tertentu, hendaknya mempertimbangkan apakah model pembelajaran tersebut cocok atau tidak untuk pokok bahasan yang akan diajarkan dengan alokasi waktu yang disediakan.
- c. Guru harus mempertimbangkan waktu, menyiapkan sumber belajar yang memadai bagi siswa, dan alat-alat percobaan untuk menguji jawaban atau hipotesis.
- d. Guru dituntut bekerja cepat dalam menyelesaikan tugas-tugas yang berkaitan dengan pembelajaran yang telah dilakukan, antara lain menentukan skor kemajuan individual. Alangkah baiknya jika dalam menetukannya dibantu dengan aplikasi *Ms. Excel* sehingga efisien dalam penggunaan waktu.
- e. Penelitian ini hendaknya dapat dijadikan sebagai masukan bagi peneliti lain untuk penelitian lebih lanjut dengan pokok bahasan berbeda, memberi lebih banyak latihan soal, dan memberi kesempatan lebih banyak kepada siswa untuk bertanya, sehingga dapat mengoptimalkan hasil penelitian.

DAFTAR BACAAN

- Amri, S. 2013. *Pengembangan & Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013*. Jakarta : PT. Prestasi Pustakaraya.
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2011. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : PT. Bumi Aksara.
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Dudelianny. 2014. *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) Disertai LKS Berbasis Multirepresentasi Pada Pembelajaran IPA di SMP*. Jember : FKIP Universitas Jember.
- Eggen & Kauchak. 2012. *Strategi dan Model Pembelajaran*. Jakarta : Indeks.
- Fisika Study Center. 2015. *Gerak Melingkar*. [online]. <http://fisikastudycenter.com/fisika-x-sma/3-gerak-melingkar>. [18 September 2015]
- Hamid, A. A. 2011. *Pembelajaran Fisika di Sekolah Cetakan I*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Harjono. 2010. *Meningkatkan Kompetensi Siswa dalam Pembelajaran Kimia melalui Pembelajaran Kooperatif STAD*. Jurnal. Semarang : UNNES.
- Harmoko. 2013. *Penerapan Pembelajaran Kooperatif Model STAD Ditinjau dari Keaktifan Siswa dan Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Menggunakan Alat Ukur Kelas X Jurusan Teknik Pemesinan di SMK Muhammadiyah Prambanan*. Skripsi. Yogyakarta : Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Islami. 2012. *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share(TPS) dengan Performance Assesment Pada Pembelajaran Fisika di SMP*. Jember : FKIP Universitas Jember.

- Jhonson, S. 2001. *BrainQuote*.
http://www.brainyquote.com/slideshow/authors/top_10samuel_johnson_quote_s.html. [28 Desember 2015]
- Kanginan, M. 2002. *Fisika Untuk SMA Kelas X*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Kurinasih, I dan Sani, B. 2014. *Sukses Mengimplementasikan Kurikulum 2013*. Jakarta : Kata Pena.
- Kusuma, Y. A. 2012. *Penerapan Model Cooperative Learning Tipe STAD disertai Media CD Interaktif dalam Pembelajaran Fisika di SMP*. Skripsi. Jember : FKIP Universitas Jember.
- Lail, M. J. 2014. *Model Kooperatif STAD Berbasis Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) Pada Pembelajaran Fisika di SMA*. Skripsi. Jember : FKIP Universitas Jember.
- Liliawati, W. dan Puspita, E. 2010. *Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa*. Jurnal. Bandung : FMIPA UPI.
- Lubis, A. 2012. *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa pada Materi Pokok Gerak Lurus di Kelas X SMA Swasta UISU Medan*. Jurnal. Medan : FKIP Universitas Negeri Medan.
- Mahardika, I K. 2012. *Representasi Mekanika dalam Pembahasan*. Jember : Jember University Press.
- Merduati, N. 2010. *Penerapan Modul Pembelajaran Pencemaran Lingkungan dengan Model Siklus Belajar 4E (The 4E Learning Cycle) untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Kelas X MAN Malang I*. Skripsi. Tidak diterbitkan
- Nugroho,dkk. 2009. *Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Berorientasi Keterampilan Proses*. Jurnal. Semarang : Jurusan Fisika Universitas Negeri Semarang.
- Nurina, B. 2004. *Sistem Pembelajaran KBK Terhadap Motivasi Belajar Para Peserta Didik Pada Bidang Studi Fisika*. Jurnal.
- Putri, K. C. 2013. *Modul SMA Kelas X Materi Pokok Kinematika*. Bandar Lampung : FKIP Universitas Lampung.

- Rasyida, W. 2013. *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD disertai Media Audiovisual terhadap Kemampuan Multirepresentasi Fisika Siswa SMP*. Skripsi. Jember : FKIP Universitas Jember.
- Riduwan. 2014. *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung : Penerbit Alfabeta.
- Rusman. 2010. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Sanjaya, W. 2005. *Pembelajaran dalam Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Jakarta : Erlangga.
- Slavin, R. E. 2005. *Cooperative Learning Teori, Riset dan Praktik*. Jakarta : Nusamedia.
- Sudjana. 2010. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Penerbit Alfabeta.
- Sujarwo dan Delnitawati. 2012. *Pengaruh Metode Pembelajaran Dan Gaya Belajar terhadap Hasil Belajar*. Medan : FKIP Universitas Muslim Nusantara.
- Suparmo dan Widodo, T. 2009. *Panduan Pembelajaran Fisika Kelas X*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Suparno, P. 2006. *Metodologi Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma.
- Susanti, A. L. 2013. *Penerapan Model Kooperatif Tipe STAD disertai Media Audio Visual dalam Pembelajaran Fisika Berbasis Multirepresentasi Kelas X di SMA Negeri 4 Jember*. Skripsi. Jember : FKIP Universitas Jember.
- Sutarto & Indrawati. 2008. *Modul Media Pembelajaran Fisika*. Jember : FKIP Universitas Jember.
- Tim Universitas Jember. 2011. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Jember : Jember University Press.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta : Kencana Prenada Media Group.

Trianto. 2013. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta : Kencana.

Yamin, M. H. 2008. *Paradigma Pendidikan Konstruktivistik*. Jakarta : GP Press.



LAMPIRAN A. MATRIKS PENELITIAN

MATRIKS PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian	Hipotesis
<p>Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD berbantuan LKS Berbasis Multirepresentasi pada Pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember</p>	<p>a. Bagaimanakah rata-rata peningkatan kemampuan representasi verbal siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember?</p> <p>b. Bagaimanakah rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe</p>	<p>1. Variabel Bebas:</p> <p>a. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD berbantuan LKS berbasis Multirepresen tasi</p> <p>2. Variabel Terikat:</p> <p>a. Rata-rata peningkatan kemampuan representasi verbal, matematis, grafik dan gambar</p> <p>b. Hasil belajar (kognitif dan keterampilan)</p> <p>c. Skala sikap siswa kelas</p>	<p>1. Pembelajaran kooperatif tipe STAD</p> <p>a. Presentasi Kelas</p> <p>b. Tim</p> <p>c. Kuis</p> <p>d. Poin perkembangan</p> <p>e. Rekognisi tim</p> <p>2. Aktivitas siswa selama proses pembelajaran kooperatif tipe STAD berlangsung :</p> <p>a. Ranah Kognitif</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktivitas Bertanya • Partisipasi dalam kelompok • <i>Pre-test</i> • Kuis • <i>Post-test</i> <p>b. Ranah Sikap</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minat Siswa • Sikap Siswa <p>c. Ranah Keterampilan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eksperimen 	<p>1. Subyek Penelitian: Siswa Kelas X MIPA SMAN Kota Jember Tahun Ajaran 2015/2016</p> <p>2. Guru Bidang Studi Fisika dan Staf Kurikulum</p> <p>3. Buku Rujukan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prosedur Penelitian Suatu pendekatan Praktik karya Prof. Dr. Suharsimi Arikunto • Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D karya Prof. Dr. Sugiyono • Sukses Mengimplementa 	<p>1. Jenis Penelitian : <i>Experimental Design</i></p> <p>2. Daerah penelitian : <i>purposive sampling area</i></p> <p>3. Penentuan responden dengan teknik <i>cluster random sampling</i>.</p> <p>4. Desain penelitian : <i>Pretest-Positest Control Group Design</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> $\begin{array}{cccc} R & 0_1 & X & 0_2 \\ \hline R & 0_3 & & 0_4 \end{array}$ </div> <p>R adalah dua kelas yang dipilih secara random X adalah model pembelajaran (diberi perlakuan) 0₁ adalah <i>pre-test</i> untuk kelas eksperimen 0₂ adalah <i>post-test</i> untuk kelas eksperimen 0₃ adalah <i>pre-test</i> untuk</p>	<p>1. Ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar (kognitif dan keterampilan) siswa menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi dengan model pembelajaran kooperatif (konvensional) pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember.</p>

<p>STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember?</p> <p>c. Bagaimanakah rata-rata peningkatan kemampuan representasi gambar siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember?</p> <p>d. Bagaimanakah rata-rata peningkatan kemampuan representasi grafik siswa setelah diterapkan model pembelajaran</p>	<p>eksperimen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pemberian kesimpulan 	<p>sikan Kurikulum 2013 karya Imas Kurinasih S.Pd & Berlin Sani</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cooperative Learning by Robert Slavin • Strategi dan Model Pembelajaran karya Paul Eggen, Don Kauchak • dll <p>4. Jurnal penelitian pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Berorientasi Keterampilan Proses karya U. Nugroho, Hartono, S. S. Edi. • Penerapan Pembelajaran Kooperatif Model STAD Ditinjau dari Keaktifan 	<p>kelas eksperimen 0₄ adalah <i>post-test</i> untuk kelas kontrol</p> <p>5. Metode pengumpulan data :</p> <ol style="list-style-type: none"> Tes; Wawancara; Observasi; Angket; Dokumentasi. <p>6. Analisis Data :</p> <ol style="list-style-type: none"> Untuk menguji rerata peningkatan kemampuan multirepresentasi, data dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan rumus <i>Ng</i> (<i>Normalized Gain</i>). $Ng = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor max} - \text{skor pre test}}$ <ol style="list-style-type: none"> Untuk mengkaji perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi dengan model pembelajaran
--	-------------------	--	---	---

kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember?

e. Adakah perbedaan yang signifikan antara hasil belajar (kognitif dan keterampilan) siswa menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi dengan model pembelajaran kooperatif (konvensional) pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember?

f. Bagaimanakah skala sikap siswa selama

Siswa dan Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Menggunakan Alat Ukur Kelas X Jurusan Teknik Pemesinan di SMK Muhamadiyah Prambanan karya Harmoko.

5. Hasil dari tes, angket, observasi, wawancara, dokumentasi.

kooperatif (konvensional) pada pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember.

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

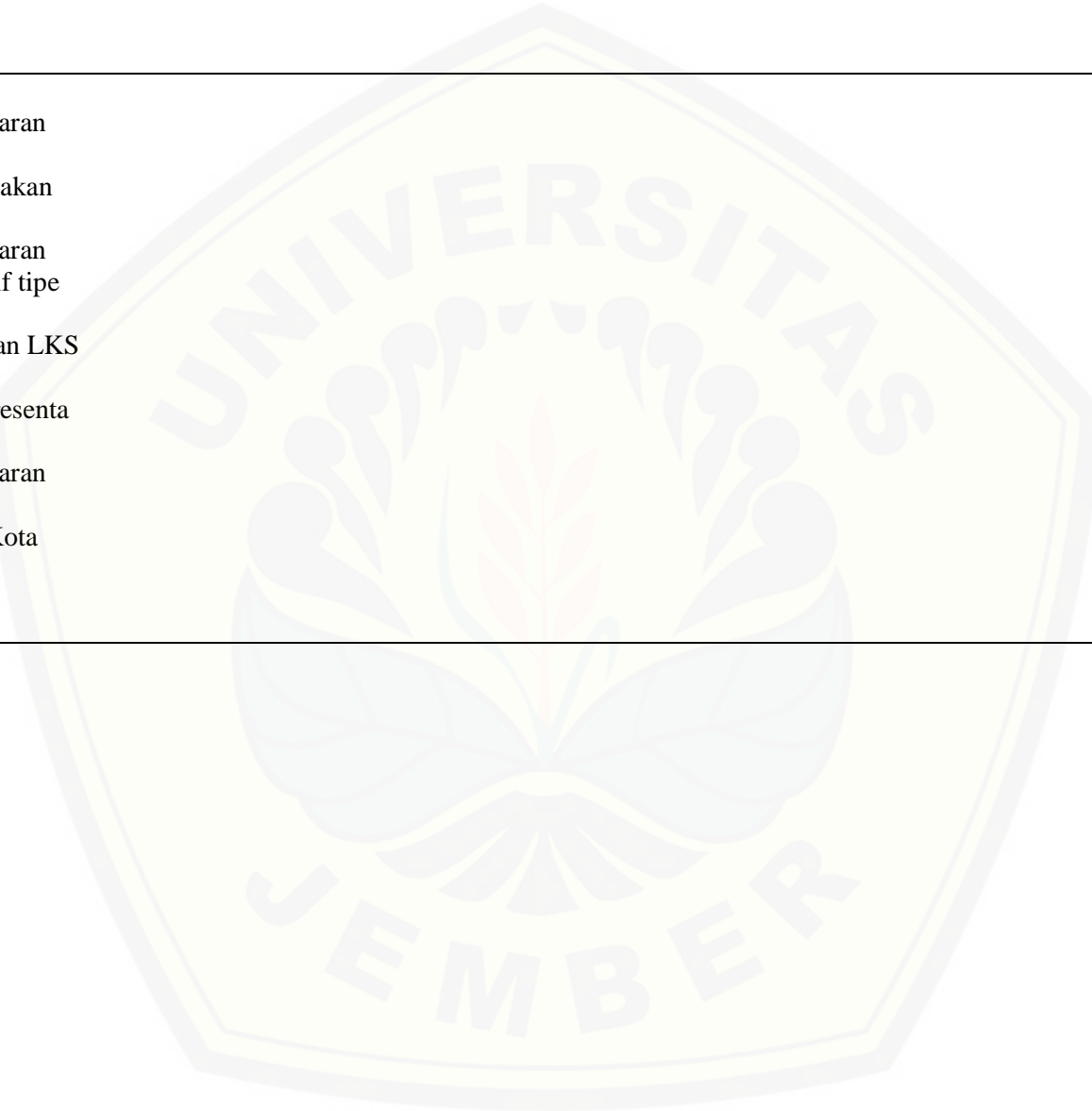
Atau diuji dengan *Independent Sample T-test* dengan berbantuan *software SPSS 20* menggunakan data nilai *post-test* siswa.

c. Untuk menentukan skala sikap siswa digunakan :

Skala *Likert*

$$= \frac{\text{skor sikap yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

proses
pembelajaran
dengan
menggunakan
model
pembelajaran
kooperatif tipe
STAD
berbantuan LKS
berbasis
multirepresenta
si pada
pembelajaran
Fisika di
SMAN Kota
Jember?



LAMPIRAN B. PEDOMAN PENGUMPULAN DATA**1. Pedoman Observasi**

No.	Data yang diperoleh	Sumber Data
1.	Hasil belajar (Sikap, Keterampilan) siswa secara individu di kelas	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen dan kontrol)

2. Pedoman Wawancara

No.	Data yang diperoleh	Sumber Data
1.	Pembelajaran yang selama ini digunakan oleh guru bidang studi fisika dan aktivitas siswa dalam pembelajaran fisika	Guru bidang studi fisika kelas X
2.	Tanggapan guru mengenai penerapan model kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis Multirepresentasi	Guru bidang studi fisika kelas X
3.	Tanggapan beberapa siswa terhadap pembelajaran fisika menggunakan model kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis Multirepresentasi	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen)

3. Pedoman Angket

No.	Data yang diperoleh	Sumber Data
1.	Tanggapan beberapa siswa mengenai pelajaran fisika	Siswa kelas X yang menjadi responden

4. Pedoman Tes

No.	Data yang diperoleh	Sumber Data
1.	Hasil belajar fisika siswa berupa <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas kontrol dan eksperimen)
2.	Kemampuan multirepresentasi siswa dalam pembelajaran fisika dengan model kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis Multirepresentasi berupa <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen)

5. Pedoman Dokumentasi

No.	Data yang diperoleh	Sumber Data
1.	Daftar nama responden yaitu kelas X SMAN Jember	Guru bidang studi fisika kelas X
2.	Daftar nilai ulangan harian siswa kelas X SMAN Jember pada mata pelajaran fisika pada pokok bahasan sebelumnya	Guru bidang studi fisika kelas X
3.	Nilai rapot kelas X semester 1 tahun ajaran 2014/2015 terkait mata pelajaran IPA	Kurikulum
4.	Skor pemahaman konsep fisika dari <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> responden	Siswa kelas X yang menjadi responden
5.	Skor (sikap dan psikomotorik) siswa dari hasil observasi di kelas	Siswa kelas X yang menjadi responden
6.	Foto kegiatan pembelajaran di kelas kontrol dan eksperimen	Observer penelitian
7.	Video kegiatan pembelajaran di kelas kontrol dan eksperimen	Observer penelitian

LAMPIRAN C. INSTRUMEN DOKUMENTASI

INSTRUMEN DOKUMENTASI

No.	Data yang diperoleh	Check List	Sumber Data
1.	Daftar nama responden yaitu siswa kelas X SMAN Jember	✓	Guru bidang studi fisika kelas X
2.	Daftar nilai ulangan harian siswa kelas X SMAN Jember pada mata pelajaran fisika pada pokok bahasan sebelumnya	✓	Siswa kelas X yang menjadi responden
3.	Nilai rapot kelas X semester 1 tahun ajaran 2014/2015 terkait mata pelajaran IPA	✓	Kurikulum
4.	Skor pemahaman konsep fisika dari <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> responden	✓	Siswa kelas X yang menjadi responden
5.	Skor (sikap dan keterampilan) siswa dari hasil observasi di kelas	✓	Siswa kelas X yang menjadi responden
6.	Foto kegiatan pembelajaran di kelas	✓	Observer Penelitian
7.	Video kegiatan pembelajaran di kelas	✓	Observer Penelitian

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

LAMPIRAN D. HASIL ANGKET SISWA**Angket Siswa Sebelum Penelitian****a. Nama Siswa : Ardita Oktaviani P.**

No.	Butir Pertanyaan	Ya	Tidak	Alasan
1.	Apakah Anda menyukai pelajaran fisika ?	✓		Karena menghitung
2.	Apakah Anda termotivasi untuk belajar fisika ?	✓		Karena pelajarannya asyik
3.	Apakah dalam pembelajaran seringkali menggunakan media ?		✓	Karena tidak pernah ke Lab. Fisika
4.	Apakah dalam pembelajaran fisika juga disertai dengan percobaan di laboratorium?		✓	Karena melakukan percobaan jarang sekali
5.	Apakah pembelajaran fisika dalam bentuk kerja kelompok lebih menyenangkan?	✓		Karena dapat mudah terselesaikan
6.	Apakah bahan ajar yang tertulis dalam LKS membantu Anda dalam belajar ?	✓		Karena sesuai dengan KD nya

b. Nama Siswa : Syafira Maulana Malik

No.	Butir Pertanyaan	Ya	Tidak	Alasan
1.	Apakah Anda menyukai pelajaran fisika ?	✓		Karena memang pelajaran favorit
2.	Apakah Anda termotivasi untuk belajar fisika ?	✓		Termotivasi untuk selalu ikut dalam olimpiade
3.	Apakah dalam pembelajaran seringkali menggunakan media ?		✓	Tidak
4.	Apakah dalam pembelajaran fisika juga disertai dengan percobaan di laboratorium?	✓		Misalnya dalam materi gerak
5.	Apakah pembelajaran fisika dalam bentuk kerja kelompok lebih menyenangkan?		✓	Karena dengan belajar sendiri, konsentrasi lebih tinggi
6.	Apakah bahan ajar yang tertulis dalam LKS membantu Anda dalam belajar ?	✓		Karena ada panduan dan rumus-rumus

c. Nama Siswa : Kamilia Rofida Rismah

No.	Butir Pertanyaan	Ya	Tidak	Alasan
1.	Apakah Anda menyukai pelajaran fisika ?		✓	Karena rumit
2.	Apakah Anda termotivasi untuk belajar fisika ?	✓		Agar lebih mengerti
3.	Apakah dalam pembelajaran seringkali menggunakan media ?		✓	Guru hanya menulis di papan saja
4.	Apakah dalam pembelajaran fisika juga disertai dengan percobaan di laboratorium?	✓		Ya
5.	Apakah pembelajaran fisika dalam bentuk kerja kelompok lebih menyenangkan?	✓		Akan lebih mudah mengerti
6.	Apakah bahan ajar yang tertulis dalam LKS membantu Anda dalam belajar ?	✓		Karena dapat menambah pengetahuan

d. Nama Siswa : M. Hari Zakiyudin

No.	Butir Pertanyaan	Ya	Tidak	Alasan
1.	Apakah Anda menyukai pelajaran fisika ?	✓		Karena suka menghitung
2.	Apakah Anda termotivasi untuk belajar fisika ?	✓		Karena sebagai bekal ilmu
3.	Apakah dalam pembelajaran seringkali menggunakan media ?	✓		Media papan tulis
4.	Apakah dalam pembelajaran fisika juga disertai dengan percobaan di laboratorium?		✓	Karena masih belajar dalam waktu sebentar
5.	Apakah pembelajaran fisika dalam bentuk kerja kelompok lebih menyenangkan?	✓		Belajar menjadi mudah dan lebih akrab dengan teman
6.	Apakah bahan ajar yang tertulis dalam LKS membantu Anda dalam belajar ?	✓		Karena LKS menjadi panduan dalam belajar

e. Nama Siswa : Lailatul Fitria

No.	Butir Pertanyaan	Ya	Tidak	Alasan
1.	Apakah Anda menyukai pelajaran fisika ?	✓		Masih berhubungan dengan kehidupan sehari-hari
2.	Apakah Anda termotivasi untuk belajar fisika ?	✓		Sesulit apapun fisika, pasti bisa
3.	Apakah dalam pembelajaran seringkali menggunakan media ?		✓	Dengan materi yang ada di buku paket saja
4.	Apakah dalam pembelajaran fisika juga disertai dengan percobaan di laboratorium?	✓		Ketika selesai pembelajaran tiap bab
5.	Apakah pembelajaran fisika dalam bentuk kerja kelompok lebih menyenangkan?	✓		Bisa saling diskusi, tanya jawab antar teman, dan lebih mudah
6.	Apakah bahan ajar yang tertulis dalam LKS membantu Anda dalam belajar ?	✓		LKS bisa membantu siswa untuk sering berlatih dengan soal dan materinya ringkas

f. Nama Siswa : Indana Zulva

No.	Butir Pertanyaan	Ya	Tidak	Alasan
1.	Apakah Anda menyukai pelajaran fisika ?	✓		Menyenangkan
2.	Apakah Anda termotivasi untuk belajar fisika ?	✓		Karena ingin bisa
3.	Apakah dalam pembelajaran seringkali menggunakan media ?	✓		Untuk melihat materi yang di buku tidak ada
4.	Apakah dalam pembelajaran fisika juga disertai dengan percobaan di laboratorium?		✓	Karena alat dan bahan tidak ada
5.	Apakah pembelajaran fisika dalam bentuk kerja kelompok lebih menyenangkan?	✓		Karena dalam kelompok banyak diskusi
6.	Apakah bahan ajar yang tertulis dalam LKS membantu Anda dalam belajar ?	✓		Karena dalam LKS banyak latihan soal beserta pemecahannya

LAMPIRAN E. JADWAL PENELITIAN

Tabel E.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian Kelas Eksperimen

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan	Materi
1	Selasa, 17 November 2015	<i>Pre-test 1</i>	Besaran dalam Gerak Melingkar
2	Kamis, 19 November 2015	KBM Sub Bahasan 1	Besaran dalam Gerak Melingkar
3	Jum'at, 20 November 2015	<i>Post-test 1</i>	Besaran dalam Gerak Melingkar
4	Senin, 23 November 2015	<i>Pre-test 2</i>	Gerak Melingkar Beraturan (Hubungan Roda-Roda)
5	Selasa, 24 November 2015	KBM Sub Bahasan 2	Gerak Melingkar Beraturan (Hubungan Roda-Roda)
6	Kamis, 26 November 2015	<i>Post-test 2</i>	Gerak Melingkar Beraturan (Hubungan Roda-Roda)

Tabel E.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian Kelas Kontrol

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan	Materi
1	Selasa, 17 November 2015	<i>Pre-test 1</i>	Besaran dalam Gerak Melingkar
2	Rabu, 18 November 2015	KBM Sub Bahasan 1	Besaran dalam Gerak Melingkar
3	Kamis, 19 November 2015	<i>Post-test 1</i>	Besaran dalam Gerak Melingkar
4	Selasa, 24 November 2015	<i>Pre-test 2</i>	Gerak Melingkar Beraturan (Hubungan Roda-Roda)
5	Kamis, 26 November 2015	KBM Sub Bahasan 2	Gerak Melingkar Beraturan (Hubungan Roda-Roda)
6	Jum'at, 27 November 2015	<i>Post-test 2</i>	Gerak Melingkar Beraturan (Hubungan Roda-Roda)

LAMPIRAN F. UJI HOMOGENITAS

Tabel F.1 Nilai UH FISIKA Kelas X MIPA SMA N 4 Jember

No.	X	X	X	X	X	X
Absen	MIPA 1	MIPA 2	MIPA 3	MIPA 4	MIPA 5	MIPA 6
1	71	77	73	70	74	65
2	60	79	72	74	80	78
3	82	78	73	60	77	88
4	76	61	60	87	78	77
5	82	68	77	85	62	76
6	83	67	75	69	77	67
7	50	74	60	40	83	75
8	85	60	60	88	52	61
9	55	57	83	62	72	81
10	66	84	62	75	79	78
11	51	73	89	61	79	63
12	80	85	79	67	50	60
13	71	73	81	75	82	71
14	69	80	67	55	61	80
15	74	50	70	70	60	66
16	77	67	69	75	70	78
17	63	58	71	65	78	70
18	90	72	75	70	66	75
19	88	75	55	69	72	70
20	58	52	71	60	73	78
21	79	60	50	63	79	50
22	64	62	77	60	64	61
23	71	58	78	77	75	80
24	79	67	68	65	77	75
25	65	77	65	70	70	85
26	49	77	83	82	60	78
27	73	89	70	63	83	56
28	76	58	78	70	77	87
29	70	69	80	80	78	79
30	67	60	70	76	56	67
31	77	89	84	69	80	75
32	82	75	74	55	60	60
33	79	57	78	75	45	50
34	76	94	42	71	71	77
35	82	55	69	65	84	80
36	74	80	80	84	70	73
37	-	-	-	-	55	-
Jumlah	2594	2517	2573	2502	2609	2590
Rerata	72,056	69,917	71,472	69,50	70,513	71,944

Uji homogenitas dilakukan dengan bantuan *software* SPSS 20 dengan menggunakan Uji **One-Way ANOVA** dengan prosedur sebagai berikut:

a. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 20, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut.

1) Variable Pertama : Kelas

Tipe Data : Numeric, width 8, Decimal places 0, Measure : Nominal

2) Varibel kedua : Nilai

Tipe Data : Numeric, width 8, Decimal places 0, Measure : Scale

3) Untuk varibel kelas, pada kolom **Values** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Value Labels**.

a) Pada **Bans Value** diisi 1 kemudian **Value Label** diisi kelas **X MIPA 1**, kemudian klik **Add**.

b) Pada **Bans Value** diisi 2 kemudian **Value Label** diisi kelas **X MIPA 2**, kemudian klik **Add**.

c) Pada **Bans Value** diisi 3 kemudian **Value Label** diisi kelas **X MIPA 3**, kemudian klik **Add**.

d) Pada **Bans Value** diisi 4 kemudian **Value Label** diisi kelas **X MIPA 4**, kemudian klik **Add**.

e) Pada **Bans Value** diisi 5 kemudian **Value Label** diisi kelas **X MIPA 5**, kemudian klik **Add**.

f) Pada **Bans Value** diisi 6 kemudian **Value Label** diisi kelas **X MIPA 6**, kemudian klik **Add**.

b. Memasukkan semua data pada **Data View**.

c. Dari baris menu

1) Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Compare Means**

2) Pilih menu **One-Way ANOVA**, klik variable nilai pindahkan ke **Dependent List**, klik variable kelas pindahkan ke **Factor List**

3) Selanjutnya klik **Options**

4) Pada **Statistics**, pilih **Descriptive** dan **Homogeneity of variance test**, lalu klik **Continue**

5) Klik **OK**

Data yang dihasilkan seperti di bawah ini :

Descriptives															
Nilai	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum							
					Lower Bound	Upper Bound									
					X MIPA 1	36			72,06	10,613	1,769	68,46	75,65	49	90
					X MIPA 2	36			69,92	11,332	1,889	66,08	73,75	50	94
X MIPA 3	36	71,33	9,894	1,649	67,99	74,68	42	89							
X MIPA 4	36	69,50	9,930	1,655	66,14	72,86	40	88							
X MIPA 5	37	70,51	10,308	1,695	67,08	73,95	45	84							
X MIPA 6	36	71,94	9,612	1,602	68,69	75,20	50	88							
Total	217	70,88	10,224	,694	69,51	72,24	40	94							

Test of Homogeneity of Variances				
Nilai				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	,675	5	211	,643

Output Test of Homogeneity of Variance

Pedoman dalam pengambilan keputusan adalah:

- Nilai signifikansi (Sig) < 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (Tidak Homogen)
- Nilai signifikansi (Sig) \geq 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 0,643 atau $0,643 > 0,05$, jika disesuaikan dengan pedoman pengambilan keputusan di atas maka dapat disimpulkan bahwa varian data kelas X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3, X MIPA 4, X MIPA 5, X MIPA 6 SMAN 4 Jember bersifat homogen, sehingga uji ANOVA dapat dilanjutkan.

ANOVA

Nilai	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	204,870	5	40,974	,386	,858
Within Groups	22372,771	211	106,032		
Total	22577,641	216			

Output SPSS di atas memberikan nilai Sig. sebesar $0,858 > 0,05$, jika disesuaikan dengan pedoman pengambilan keputusan di atas maka dapat disimpulkan bahwa varian data kelas X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3, X MIPA 4, X MIPA 5, X MIPA 6 SMAN 4 Jember bersifat homogen. Selanjutnya dilakukan *cluster random sampling* untuk menetapkan kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan *cluster random sampling* ditetapkan kelas X MIPA 5 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 6 sebagai kelas kontrol.

LAMPIRAN G. KEMAMPUAN MULTIREPRESENTASI SISWA**G.1 Peningkatan Kemampuan Representasi Verbal Siswa**

Tabel G.1.1 Daftar Nilai Representasi Verbal Siswa Pertemuan 1

No. Absen	Nama Siswa	Nilai		
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	<i>Max</i>
1	A. A. P. D.	12	17	25
2	A. H.	13	22	25
3	A. N. A.	9	25	25
4	B. I. S. M.	13	18	25
5	B. B. P.	14	14	25
6	D. I. D.	13	17	25
7	D. L. V. H.	9	22	25
8	D. A. B. S.	21	16	25
9	D. V. D.	21	13	25
10	D. A. A. T.	9	22	25
11	D. A. C.	17	18	25
12	F. R. M.	13	25	25
13	F. E.	9	25	25
14	F. N. I. I.	21	18	25
15	F. S. A. M.	25	18	25
16	G. A. D.	4	21	25
17	I. A. A. M.	17	18	25
18	J. I.	5	25	25
19	K. N. M.	5	18	25
20	L. P. I.	21	25	25
21	M. K. N. A.	12	18	25
22	M. I. P.	9	22	25
23	M. F. O.	17	23	25
24	M. A. A.	5	18	25
25	M. F. A.	9	18	25
26	N. P. P. S.	9	22	25
27	R. A. N.	25	18	25
28	R. M. S.	17	21	25
29	R. D. K.	21	22	25
30	S. M.	9	16	25
31	T. M. D. P.	13	14	25
32	V. A. S.	9	16	25
33	Y. R.	21	25	25
Jumlah		447	650	825
Rata-Rata		13,545	19,697	25

Tabel G.1.2 Daftar Nilai Representasi Verbal Siswa Pertemuan 2

No. Absen	Nama Siswa	Nilai		
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	<i>Max</i>
1	A. A. P. D.	11	18	22
2	A. H.	11	21	22
3	A. N. A.	15	15	22
4	B. I. S. M.	11	19	22
5	B. B. P.	11	19	22
6	D. I. D.	19	21	22
7	D. L. V. H.	8	15	22
8	D. A. B. S.	15	21	22
9	D. V. D.	11	19	22
10	D. A. A. T.	11	15	22
11	D. A. C.	19	21	22
12	F. R. M.	19	18	22
13	F. E.	15	18	22
14	F. N. I. I.	11	17	22
15	F. S. A. M.	11	22	22
16	G. A. D.	11	15	22
17	I. A. A. M.	15	19	22
18	J. I.	11	18	22
19	K. N. M.	11	19	22
20	L. P. I.	15	22	22
21	M. K. N. A.	15	18	22
22	M. I. P.	15	18	22
23	M. F. O.	15	22	22
24	M. A. A.	11	19	22
25	M. F. A.	11	15	22
26	N. P. P. S.	11	22	22
27	R. A. N.	11	15	22
28	R. M. S.	15	22	22
29	R. D. K.	15	22	22
30	S. M.	15	15	22
31	T. M. D. P.	11	17	22
32	V. A. S.	11	19	22
33	Y. R.	11	18	22
Jumlah		428	614	726
Rata-Rata		12,969	18,606	22

G.2 Peningkatan Kemampuan Representasi Matematik Siswa

Tabel G.2.1 Daftar Nilai Representasi Matematik Siswa Pertemuan 1

No. Absen	Nama Siswa	Nilai		
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	<i>Max</i>
1	A. A. P. D.	12	13	28
2	A. H.	8	18	28
3	A. N. A.	5	14	28
4	B. I. S. M.	12	13	28
5	B. B. P.	10	8	28
6	D. I. D.	6	28	28
7	D. L. V. H.	10	9	28
8	D. A. B. S.	18	16	28
9	D. V. D.	13	13	28
10	D. A. A. T.	27	25	28
11	D. A. C.	21	21	28
12	F. R. M.	9	18	28
13	F. E.	17	14	28
14	F. N. I. I.	10	10	28
15	F. S. A. M.	4	18	28
16	G. A. D.	6	14	28
17	I. A. A. M.	6	25	28
18	J. I.	6	14	28
19	K. N. M.	10	18	28
20	L. P. I.	13	14	28
21	M. K. N. A.	8	18	28
22	M. I. P.	18	18	28
23	M. F. O.	6	18	28
24	M. A. A.	25	25	28
25	M. F. A.	25	25	28
26	N. P. P. S.	14	5	28
27	R. A. N.	12	14	28
28	R. M. S.	10	25	28
29	R. D. K.	21	25	28
30	S. M.	10	13	28
31	T. M. D. P.	10	18	28
32	V. A. S.	10	9	28
33	Y. R.	17	14	28
Jumlah		409	550	924
Rata-Rata		12,394	16,667	28

Tabel G.2.2 Daftar Nilai Representasi Matematik Siswa Pertemuan 2

No. Absen	Nama Siswa	Nilai		
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	<i>Max</i>
1	A. A. P. D.	17	17	25
2	A. H.	18	21	25
3	A. N. A.	22	17	25
4	B. I. S. M.	17	13	25
5	B. B. P.	16	22	25
6	D. I. D.	21	20	25
7	D. L. V. H.	18	21	25
8	D. A. B. S.	25	25	25
9	D. V. D.	17	22	25
10	D. A. A. T.	25	25	25
11	D. A. C.	25	13	25
12	F. R. M.	22	18	25
13	F. E.	25	20	25
14	F. N. I. I.	25	24	25
15	F. S. A. M.	17	13	25
16	G. A. D.	17	25	25
17	I. A. A. M.	17	17	25
18	J. I.	17	25	25
19	K. N. M.	17	17	25
20	L. P. I.	22	24	25
21	M. K. N. A.	17	13	25
22	M. I. P.	22	22	25
23	M. F. O.	17	13	25
24	M. A. A.	17	17	25
25	M. F. A.	13	17	25
26	N. P. P. S.	17	13	25
27	R. A. N.	17	17	25
28	R. M. S.	25	25	25
29	R. D. K.	25	25	25
30	S. M.	18	24	25
31	T. M. D. P.	22	22	25
32	V. A. S.	13	22	25
33	Y. R.	24	22	25
Jumlah		647	651	825
Rata-Rata		19,606	19,727	25

G.3 Peningkatan Kemampuan Representasi Gambar Siswa

Tabel G.3.1 Daftar Nilai Representasi Gambar Siswa Pertemuan 1

No. Absen	Nama Siswa	Nilai		
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	<i>Max</i>
1	A. A. P. D.	21	18	22
2	A. H.	2	22	22
3	A. N. A.	13	22	22
4	B. I. S. M.	0	16	22
5	B. B. P.	9	9	22
6	D. I. D.	2	18	22
7	D. L. V. H.	5	16	22
8	D. A. B. S.	5	22	22
9	D. V. D.	9	22	22
10	D. A. A. T.	20	18	22
11	D. A. C.	5	14	22
12	F. R. M.	2	22	22
13	F. E.	22	22	22
14	F. N. I. I.	1	18	22
15	F. S. A. M.	1	21	22
16	G. A. D.	8	17	22
17	I. A. A. M.	5	22	22
18	J. I.	4	17	22
19	K. N. M.	9	21	22
20	L. P. I.	15	22	22
21	M. K. N. A.	0	17	22
22	M. I. P.	6	22	22
23	M. F. O.	2	22	22
24	M. A. A.	5	14	22
25	M. F. A.	6	5	22
26	N. P. P. S.	13	18	22
27	R. A. N.	3	19	22
28	R. M. S.	5	22	22
29	R. D. K.	5	18	22
30	S. M.	5	22	22
31	T. M. D. P.	5	22	22
32	V. A. S.	5	20	22
33	Y. R.	19	22	22
Jumlah		237	622	726
Rata-Rata		7,182	18,848	22

Tabel G.3.2 Daftar Nilai Representasi Gambar Siswa Pertemuan 2

No. Absen	Nama Siswa	Nilai		
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	<i>Max</i>
1	A. A. P. D.	22	22	28
2	A. H.	22	28	28
3	A. N. A.	18	28	28
4	B. I. S. M.	22	28	28
5	B. B. P.	20	28	28
6	D. I. D.	22	28	28
7	D. L. V. H.	22	28	28
8	D. A. B. S.	18	28	28
9	D. V. D.	22	28	28
10	D. A. A. T.	20	24	28
11	D. A. C.	22	28	28
12	F. R. M.	28	28	28
13	F. E.	22	28	28
14	F. N. I. I.	22	28	28
15	F. S. A. M.	22	28	28
16	G. A. D.	22	28	28
17	I. A. A. M.	18	28	28
18	J. I.	22	28	28
19	K. N. M.	22	28	28
20	L. P. I.	22	28	28
21	M. K. N. A.	22	24	28
22	M. I. P.	22	28	28
23	M. F. O.	22	28	28
24	M. A. A.	17	26	28
25	M. F. A.	22	28	28
26	N. P. P. S.	22	28	28
27	R. A. N.	22	28	28
28	R. M. S.	20	28	28
29	R. D. K.	22	28	28
30	S. M.	22	28	28
31	T. M. D. P.	28	28	28
32	V. A. S.	22	28	28
33	Y. R.	22	28	28
Jumlah		715	908	924
Rata-Rata		21,667	27,515	28

G.4 Peningkatan Kemampuan Representasi Grafik Siswa

Tabel G.4.1 Daftar Nilai Representasi Grafik Siswa Pertemuan 1

No. Absen	Nama Siswa	Nilai		
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	<i>Max</i>
1	A. A. P. D.	16	16	21
2	A. H.	17	16	21
3	A. N. A.	8	13	21
4	B. I. S. M.	4	9	21
5	B. B. P.	8	13	21
6	D. I. D.	1	13	21
7	D. L. V. H.	5	9	21
8	D. A. B. S.	12	17	21
9	D. V. D.	8	17	21
10	D. A. A. T.	12	17	21
11	D. A. C.	13	9	21
12	F. R. M.	17	13	21
13	F. E.	12	17	21
14	F. N. I. I.	12	6	21
15	F. S. A. M.	8	21	21
16	G. A. D.	8	16	21
17	I. A. A. M.	9	17	21
18	J. I.	6	17	21
19	K. N. M.	16	17	21
20	L. P. I.	16	13	21
21	M. K. N. A.	8	17	21
22	M. I. P.	16	16	21
23	M. F. O.	9	21	21
24	M. A. A.	18	17	21
25	M. F. A.	13	9	21
26	N. P. P. S.	4	8	21
27	R. A. N.	8	16	21
28	R. M. S.	9	17	21
29	R. D. K.	13	17	21
30	S. M.	4	9	21
31	T. M. D. P.	12	21	21
32	V. A. S.	5	8	21
33	Y. R.	12	5	21
Jumlah		339	467	693
Rata-Rata		10,273	14,152	21

Tabel G.4.2 Daftar Nilai Representasi Grafik Siswa Pertemuan 2

No. Absen	Nama Siswa	Nilai		
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	<i>Max</i>
1	A. A. P. D.	9	17	17
2	A. H.	0	5	17
3	A. N. A.	8	12	17
4	B. I. S. M.	8	9	17
5	B. B. P.	12	4	17
6	D. I. D.	12	13	17
7	D. L. V. H.	4	12	17
8	D. A. B. S.	5	17	17
9	D. V. D.	13	9	17
10	D. A. A. T.	17	17	17
11	D. A. C.	9	9	17
12	F. R. M.	8	5	17
13	F. E.	12	9	17
14	F. N. I. I.	8	8	17
15	F. S. A. M.	9	9	17
16	G. A. D.	5	5	17
17	I. A. A. M.	13	9	17
18	J. I.	9	5	17
19	K. N. M.	13	12	17
20	L. P. I.	12	17	17
21	M. K. N. A.	8	1	17
22	M. I. P.	8	12	17
23	M. F. O.	8	5	17
24	M. A. A.	4	8	17
25	M. F. A.	8	12	17
26	N. P. P. S.	9	9	17
27	R. A. N.	8	9	17
28	R. M. S.	9	17	17
29	R. D. K.	12	9	17
30	S. M.	8	4	17
31	T. M. D. P.	8	13	17
32	V. A. S.	4	4	17
33	Y. R.	12	9	17
Jumlah		292	315	561
Rata-Rata		8,848	9,545	17

G.5 Perhitungan Rata-Rata *N-gain* Siswa

a. Peningkatan Kemampuan Representasi Verbal Siswa Pertemuan I

$$Ng = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor max} - \text{skor pre test}} = \frac{19,697 - 13,545}{25 - 13,545} = 0,5370 \text{ (Kriteria Sedang)}$$

b. Peningkatan Kemampuan Representasi Verbal Siswa Pertemuan II

$$Ng = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor max} - \text{skor pre test}} = \frac{18,606 - 12,969}{22 - 12,969} = 0,6242 \text{ (Kriteria Sedang)}$$

c. Peningkatan Kemampuan Representasi Matematik Siswa Pertemuan I

$$Ng = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor max} - \text{skor pre test}} = \frac{16,667 - 12,394}{28 - 12,394} = 0,2738 \text{ (Kriteria Rendah)}$$

d. Peningkatan Kemampuan Representasi Matematik Siswa Pertemuan II

$$Ng = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor max} - \text{skor pre test}} = \frac{19,606 - 19,727}{25 - 19,727} = 0,0225 \text{ (Kriteria Rendah)}$$

e. Peningkatan Kemampuan Representasi Gambar Siswa Pertemuan I

$$Ng = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor max} - \text{skor pre test}} = \frac{18,848 - 7,182}{22 - 7,182} = 0,7873 \text{ (Kriteria Tinggi)}$$

f. Peningkatan Kemampuan Representasi Gambar Siswa Pertemuan II

$$Ng = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor max} - \text{skor pre test}} = \frac{21,667 - 27,515}{28 - 27,515} = 0,9234 \text{ (Kriteria Tinggi)}$$

g. Peningkatan Kemampuan Representasi Grafik Siswa Pertemuan I

$$Ng = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor max} - \text{skor pre test}} = \frac{14,152 - 10,273}{21 - 10,273} = 0,3616 \text{ (Kriteria Sedang)}$$

h. Peningkatan Kemampuan Representasi Grafik Siswa Pertemuan II

$$Ng = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor max} - \text{skor pre test}} = \frac{9,545 - 8,848}{17 - 8,848} = 0,0855 \text{ (Kriteria Rendah)}$$

Tabel G.5 Rata-Rata Peningkatan Kemampuan Multirepresentasi Siswa

No.	Representasi	<i>N-gain</i>		Rata-Rata <i>N-gain</i>	Kriteria
		Pertemuan 1	Pertemuan 2		
1.	Verbal	0,5370	0,6242	0,5806	Sedang
2.	Matematis	0,2738	0,0225	0,1482	Rendah
3.	Gambar	0,7873	0,9234	0,8554	Tinggi
4.	Grafik	0,3616	0,0855	0,2236	Rendah
	Jumlah	1,9597	1,6556	1,8076	Sedang
	Rata-Rata	0,4899	0,4139	0,4519	Sedang

Dari hasil perhitungan menunjukkan, rata-rata peningkatan kemampuan representasi verbal sebesar 0,5806 dengan kriteria sedang; rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematis sebesar 0,1482 dengan kriteria rendah; rata-rata peningkatan kemampuan representasi gambar sebesar 0,8554 dengan kriteria tinggi; rata-rata peningkatan kemampuan representasi grafik sebesar 0,2236 dengan kriteria rendah. Dengan kata lain, kemampuan multirepresentasi setelah pembelajaran di kelas X MIPA 5 dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi mengalami rata-rata peningkatan sebesar 0,4519 dengan kriteria sedang.

LAMPIRAN H.1 NILAI *POST-TEST* SISWATabel H.1.1 Rata-Rata *Post-Test* Siswa Kelas Eksperimen

No. Absen	Nama Siswa	Nilai <i>Post-Test</i>		Rata-Rata
		Pertemuan 1	Pertemuan 2	
1	A. A. P. D.	64	74	69
2	A. H.	78	75	76,5
3	A. N. A.	74	72	73
4	B. I. S. M.	56	69	62,5
5	B. B. P.	44	73	58,5
6	D. I. D.	76	82	79
7	D. L. V. H.	56	76	66
8	D. A. B. S.	71	91	81
9	D. V. D.	65	78	71,5
10	D. A. A. T.	82	81	81,5
11	D. A. C.	62	71	66,5
12	F. R. M.	78	69	73,5
13	F. E.	78	75	76,5
14	F. N. I. I.	52	77	64,5
15	F. S. A. M.	78	72	75
16	G. A. D.	68	73	70,5
17	I. A. A. M.	82	73	77,5
18	J. I.	73	76	74,5
19	K. N. M.	74	76	75
20	L. P. I.	74	91	82,5
21	M. K. N. A.	70	56	63
22	M. I. P.	78	80	79
23	M. F. O.	84	68	76
24	M. A. A.	74	70	72
25	M. F. A.	57	72	64,5
26	N. P. P. S.	53	72	62,5
27	R. A. N.	67	69	68
28	R. M. S.	85	92	88,5
29	R. D. K.	82	84	83
30	S. M.	60	71	65,5
31	T. M. D. P.	75	80	77,5
32	V. A. S.	53	73	63
33	Y. R.	66	77	71,5
Jumlah		2289	2488	2388,5
Rata-Rata		69,364	75,394	72,379

Tabel H.1.2 Daftar Nilai *Post-Test* Siswa Kelas Kontrol

No. Absen	Nama Siswa	Nilai <i>Post-Test</i>		Rata-Rata
		Pertemuan 1	Pertemuan 2	
1	A. A.	79	86	82,5
2	A. E. M.	56	69	62,5
3	A. F. H.	48	68	58
4	A. W.	57	76	66,5
5	B. T. A.	68	64	66
6	B. J. R. D.	36	63	49,5
7	C. H. I. T.	72	76	74
8	C. A. R.	62	83	72,5
9	D. I. F.	65	81	73
10	D. M. R.	59	81	70
11	D. P.	65	83	74
12	D. A. N. Z.	57	72	64,5
13	D. P.	53	79	66
14	F. E. H.	70	83	76,5
15	F. A. C.	66	74	70
16	I. A. P.	44	72	58
17	I. A. N. A.	62	71	66,5
18	I. S. A.	66	61	63,5
19	L. H. N. H	54	84	69
20	M. R. A.	61	75	68
21	M. Y. R.	52	72	62
22	N. F. L.	64	82	73
23	O. I. A. M. N.	66	65	65,5
24	P. D. S.	63	82	72,5
25	R. F. A.	62	81	71,5
26	R. L. A.	79	77	78
27	R. A. W.	54	65	59,5
28	T. M. P. I.	61	69	65
29	Y. F. I.	64	65	64,5
30	Y. Y. M.	53	69	61
31	Y. M. N.	66	78	72
32	Y. A.	60	66	63
33	Y. N. R. A.	65	60	62,5
Jumlah		2009	2432	2220,5
Rata-Rata		60,879	73,697	67,288

H.2 ANALISIS DATA HASIL BELAJAR (KOGNITIF)

H.2.1 UJI NORMALITAS

a. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 20, kemudian membuat dua variabel data pada lembar tersebut.

1) Variabel pertama : Eksperimen

Tipe data : **Numeric, width 8, decimal places 1, measure: scale**

2) Variabel kedua : Kontrol

Tipe data : **Numeric, width 8, decimal places 1, measure: scale**

b. Masukkan semua data pada data **View**

c. Dari basis menu

Pilih menu **Analyze** → **Nonparametric Test** → **Legacy Dialogs** → **1 Sample K-S**. Selanjutnya **Test variable List** (diisi Nilai Eksperimen dan Kontrol), **Options** (centang **Descriptive**) → **Continue** → **Test Distribution** (centang Normal) → **OK**

Hasil analisa data untuk uji normalitas adalah:

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Eksperimen	33	72,379	7,2586	58,5	88,5
Kontrol	33	67,288	6,6685	49,5	82,5

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		Eksperimen	Kontrol
N		33	33
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	72,379	67,288
	Std. Deviation	7,2586	6,6685
Most Extreme Differences	Absolute	,094	,092
	Positive	,094	,092
	Negative	-,069	-,070
Kolmogorov-Smirnov Z		,540	,531
Asymp. Sig. (2-tailed)		,932	,940

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Analisis Data:

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

- a. 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)
- b. 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 tabel *Test of Normality* di atas diperoleh nilai Sig. atau *p-value* untuk kelas eksperimen 0.932 dan untuk kelas kontrol 0.940. Nilai Sig. > 0.05 . Sehingga apabila disesuaikan pada pedoman pengambilan keputusan di atas, 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*.

H.2.2 Uji T

- a. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 20, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut.
 - 1) Variabel pertama : Nilai
Tipe data : **Numeric, width 8, decimal places 1, measure : scale**
 - 2) Variabel kedua : Kelas
Tipe data : **Numeric, width 8, decimal places 0, measure : nominal,**
pada kolom **value** diisi 1 = Ekperimen dan 2 = Kontrol
- b. Memasukkan semua data pada **Data view**
- c. Dari baris menu
 - 1) Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Compare Means**
 - 2) Pilih menu **Independent Samples T Test**, kemudian masukkan variabel “Nilai” pada kolom **Test Variable(s)**, dan variabel “Kelas” pada kolom

grouping variable. Kemudian pilih **Define Groups**, isi **group 1** dengan 1 dan **group 2** dengan 2, lalu klik **Continue**.

3) Selanjutnya klik **OK**

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

Group Statistics									
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean				
Nilai	Eksperimen	33	72,379	7,2586	1,2636				
	Kontrol	33	67,288	6,6685	1,1608				

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	,548	,462	2,967	64	,004	5,0909	1,7159	1,6631	8,5187
	Equal variances not assumed			2,967	63,545	,004	5,0909	1,7159	1,6626	8,5192

Aturan Uji Homogen
 Sig. $p < 0,05 \rightarrow$ data tidak homogen
 Sig. $p \geq 0,05 \rightarrow$ 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 $\text{Sig.} \geq 0,05$ maka data dikatakan homogen, jadi yang dibaca pada *t-test for Equality of Means* yaitu pada kolom *equal variance assumed*. Jika $\text{Sig.} < 0,05$ maka data dikatakan tidak homogen, jadi yang dibaca pada *t-test for Equality of Means* yaitu pada kolom *equal variance 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 0.462 atau $\geq 0,05$ maka 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 0.004. Pengujian hipotesis yang digunakan adalah pengujian hipotesis dua pihak (*two tail test*) karena hipotesis nol (H_0) berbunyi “sama dengan” dan hipotesis alternatif (H_a) berbunyi “tidak sama dengan”, sehingga nilai signifikansi yang digunakan adalah Sig. (2-tailed) sebesar 0,004, karena nilai sig. $0,004 < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi berbeda dengan nilai rata-rata hasil belajar fisika siswa yang tidak menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi di SMAN 4 Jember (H_0 ditolak, H_a diterima).

LAMPIRAN H.3 NILAI KETERAMPILAN SISWA

Tabel H.3.1 Daftar Nilai Keterampilan Siswa Kelas Eksperimen

No. Absen	Nama Siswa	Nilai Keterampilan Siswa		Rata-Rata
		Pertemuan 1	Pertemuan 2	
1	A. A. P. D.	73,33	73,33	73,33
2	A. H.	100	80	90
3	A. N. A.	93,33	73,33	83,33
4	B. I. S. M.	73,33	80	76,665
5	B. B. P.	80	80	80
6	D. I. D.	86,67	100	93,335
7	D. L. V. H.	100	80	90
8	D. A. B. S.	86,67	93,33	90
9	D. V. D.	100	80	90
10	D. A. A. T.	93,33	100	96,665
11	D. A. C.	100	80	90
12	F. R. M.	100	80	90
13	F. E.	100	73,33	86,665
14	F. N. I. I.	86,67	86,67	86,67
15	F. S. A. M.	86,67	73,33	80
16	G. A. D.	93,33	86,67	90
17	I. A. A. M.	93,33	93,33	93,33
18	J. I.	73,33	80	76,665
19	K. N. M.	73,33	73,33	73,33
20	L. P. I.	100	80	90
21	M. K. N. A.	100	53,33	76,665
22	M. I. P.	100	73,33	86,665
23	M. F. O.	86,67	86,67	86,67
24	M. A. A.	100	66,67	83,335
25	M. F. A.	73,33	100	86,665
26	N. P. P. S.	86,67	80	83,335
27	R. A. N.	86,67	66,67	76,67
28	R. M. S.	93,33	86,67	90
29	R. D. K.	73,33	80	76,665
30	S. M.	86,67	93,33	90
31	T. M. D. P.	73,33	66,67	70
32	V. A. S.	93,33	93,33	93,33
33	Y. R.	80	100	90
Jumlah		2926,65	2693,32	2809,985
Rata-Rata		88,686	81,616	85,151

Tabel H.3.2 Daftar Nilai Keterampilan Siswa Kelas Kontrol

No. Absen	Nama Siswa	Nilai Keterampilan Siswa		Rata-Rata
		Pertemuan 1	Pertemuan 2	
1	A. A.	93,33	80	86,665
2	A. E. M.	73,33	73,33	73,33
3	A. F. H.	66,67	73,33	70
4	A. W.	66,67	80	73,335
5	B. T. A.	80	73,33	76,665
6	B. J. R. D.	60	80	70
7	C. H. I. T.	46,67	86,67	66,67
8	C. A. R.	66,67	93,33	80
9	D. I. F.	73,33	86,67	80
10	D. M. R.	93,33	73,33	83,33
11	D. P.	73,33	60	66,665
12	D. A. N. Z.	86,67	100	93,335
13	D. P.	60	73,33	66,665
14	F. E. H.	46,67	100	73,335
15	F. A. C.	80	93,33	86,665
16	I. A. P.	80	100	90
17	I. A. N. A.	73,33	93,33	83,33
18	I. S. A.	53,33	100	76,665
19	L. H. N. H	73,33	73,33	73,33
20	M. R. A.	60	80	70
21	M. Y. R.	60	60	60
22	N. F. L.	73,33	86,67	80
23	O. I. A. M. N.	80	80	80
24	P. D. S.	100	73,33	86,665
25	R. F. A.	60	73,33	66,665
26	R. L. A.	73,33	86,67	80
27	R. A. W.	60	60	60
28	T. M. P. I.	80	60	70
29	Y. F. I.	73,33	46,67	60
30	Y. Y. M.	60	60	60
31	Y. M. N.	66,67	86,67	76,67
32	Y. A.	80	46,67	63,335
33	Y. N. R. A.	66,67	86,67	76,67
Jumlah		2339,99	2579,99	2459,99
Rata-Rata		70,909	78,182	74,545

H.4 ANALISIS DATA HASIL BELAJAR (KETERAMPILAN)

H.4.1 UJI NORMALITAS

a. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 20, kemudian membuat dua variable data pada lembar tersebut.

1) Variable pertama : Eksperimen

Tipe data : **Numeric, width 8, decimal places 3, measure : scale**

2) Variable kedua : Kontrol

Tipe data : **Numeric, width 8, decimal places 3, measure : scale**

b. Masukkan semua data pada data **View**

c. Dari basis menu

Pilih menu **Analyze** → **Nonparametric Test** → **Legacy Dialogs** → **1 Sample K-**

S. Selanjutnya **Test variable List** (diisi Nilai Eksperimen dan Kontrol), **Options**

(centang **Descriptive**) → **Continue** → **Test Distribution** (centang **Normal**) →

OK

Hasil analisa data untuk uji normalitas adalah:

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Eksperimen	37	85,15106	6,926969	70,000	96,665
Kontrol	34	74,54515	9,121509	60,000	93,335

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		Eksperimen	Kontrol
N		33	33
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	85,15106	74,54515
	Std. Deviation	6,926969	9,121509
Most Extreme Differences	Absolute	,213	,089
	Positive	,132	,085
	Negative	-,213	-,089
Kolmogorov-Smirnov Z		1,221	,510
Asymp. Sig. (2-tailed)		,101	,957

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Analisis Data:

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

- a. 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)
- b. 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 0.101 dan untuk kelas kontrol 0.957. 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*.

H.4.2 Uji T

- a. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 20, kemudian membuat dua variable data pada lembar kerja tersebut.
 - 1) Variabel pertama : Nilai
Tipe data : **Numeric, width 8, decimal places 3, measure : scale**
 - 2) Variabel kedua : Kelas
Tipe data : **Numeric, width 8, decimal places 0, measure : nominal,**
pada kolom **value** diisi 1 = Ekperimen dan 2 = Kontrol
- b. Memasukkan semua data pada **Data view**
- c. Dari baris menu
 - 1) Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Compare Means**
 - 2) Pilih menu **Independent Samples T Test**, kemudian masukkan variabel “Nilai” pada kolom **Test Variable(s)**, dan variabel “Kelas” pada kolom

grouping variable. Kemudian pilih **Define Groups**, isi **group 1** dengan 1 dan **group 2** dengan 2, lalu klik **Continue**.

3) Selanjutnya klik **OK**

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

Group Statistics									
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean				
Nilai	Eksperimen	33	85,15106	6,926969	1,205830				
	Kontrol	33	74,54515	9,121509	1,587851				

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	2,358	,130	5,319	64	,000	10,605909	1,993815	6,622806	14,589012
	Equal variances not assumed			5,319	59,697	,000	10,605909	1,993815	6,617270	14,594549

Aturan Uji Homogen
 Sig. $p < 0,05 \rightarrow$ data tidak homogen
 Sig. $p \geq 0,05 \rightarrow$ 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 *t-test 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 0.130 atau ≥ 0.05 maka 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 0.000. Pengujian hipotesis yang digunakan adalah pengujian hipotesis dua pihak (*two tail test*) karena hipotesis nol (H_0) berbunyi “sama dengan” dan hipotesis alternatif (H_a) berbunyi “tidak sama dengan”, sehingga nilai signifikansi yang digunakan adalah Sig. (2-tailed) sebesar 0,000, karena nilai sig. $0,000 < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai keterampilan siswa kelas yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi berbeda dengan rata-rata nilai keterampilan siswa kelas yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi di SMAN 4 Jember (H_0 ditolak, H_a diterima).

LAMPIRAN I. DOKUMENTASI NILAI *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

I.1 Kelas Eksperimen

a. Nilai Tertinggi *Pre-Test* Pertemuan 1

PRE-TEST

Nama : YUANITA DINANDH
 Kelas : X MIPA 5
 No. Absen : 57

Materi : Besaran dalam Gerak Melingkar
 Alokasi Waktu : 90 menit


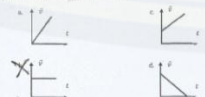

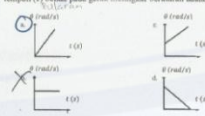
A. Soal Pilihan Ganda

- Sebuah benda yang bergerak membentuk sebuah lingkaran dengan laju konstan v dilakukan mengalam...
 A. Gerak Melingkar Berubah Beraturan
 B. Gerak Melingkar Beraturan
 C. Gerak Parabola
 D. Percepatan Tangensial
- Nyatakan dalam satuan radian, 270° . Jika diketahui $360^\circ = 2\pi$ radian.
 A. $\frac{3}{2}\pi$ rad
 B. π rad
 C. $\frac{3}{4}\pi$ rad
 D. 3π rad
- Berdasarkan gambar di bawah ini, tentukanlah secara berurutan mana yang merupakan vektor kecepatan sudut dan percepatan sentripetal...

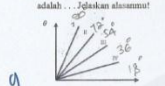
 A. 1 dan 2
 B. 2 dan 2
 C. 1 dan 1
 D. 1 dan 3
- Grafik yang menunjukkan hubungan besar kelajuan sudut terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah...

 Di dalam gerak melingkar, besar kecepatan sudutnya... wah kecepatannya...
 A. Konstan & konstan
 B. Konstan & berubah
 C. Berubah & nol
 D. Konstan & nol
- Sebuah roda mobil memiliki jari-jari 40 cm mengalami gerak melingkar beraturan, jika kelajuan linear mobil tersebut 12 m/s, maka kecepatan sudut roda tersebut...
 A. 15 rad/s
 B. 20 rad/s
 C. 25 rad/s
 D. 30 rad/s
- Berdasarkan gambar berikut, arah kecepatan sudut yang tepat pada gerak melingkar adalah...

 Grafik di bawah ini menunjukkan sebuah benda yang mengalami...
 A. Gerak Lurus Beraturan
 B. Gerak Lurus Berubah Beraturan
 C. Gerak Melingkar Beraturan
 D. Gerak Melingkar Berubah Beraturan

- Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu putaran disebut...
 A. Periode
 B. Tangensial
 C. Gerak Melingkar
 D. Gaya Total
- Sebuah roda diameternya 2 m, jika roda tersebut melakukan 12 putaran selama 2 sekon, maka kecepatan linear tepi roda adalah...
 A. $0,5\pi$ m/s
 B. $0,7\pi$ m/s
 C. $1,2\pi$ m/s
 D. $12,0\pi$ m/s
- Jika arah kecepatan linear terlihat seperti pada gambar, maka ke manalah arah kecepatan sudutnya?

 A. Searah θ
 B. Berlawanan θ
 C. Ke bawah sumbu rotasi
 D. Ke atas sumbu rotasi
- Grafik yang menunjukkan hubungan kecepatan linear terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah...

- Sebuah benda yang gelibetan gerak melingkar beraturan memiliki...
 A. Kecepatan sudut tetap
 B. Kelajuan sudut tetap
 C. Kecepatan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran
 D. Kelajuan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran
- Sebuah roda berdiameter 10 m berputar 120 putaran tiap menit. Besar laju linear suatu titik pada tepi roda sama dengan...
 A. 5 π m/s
 B. 10 π m/s
 C. 20 π m/s
 D. 40 π m/s
- Berdasarkan gambar di bawah ini, tentukanlah secara berurutan mana yang merupakan vektor kecepatan sudut dan kecepatan linear...

 A. 1 dan 3
 B. 2 dan 1
 C. 3 dan 2
 D. 1 dan 2
- Grafik yang menunjukkan hubungan antara posisi sudut (θ) dengan waktu tempuh (t) benda pada gerak melingkar beraturan adalah...

 A. $\theta \rightarrow V : 12$
 B. $M : 16$
 C. $G : 16$
 D. $Gr : 8$
 Benar
 52
 69

B. Soal Uraian

1. Grafik hubungan antara posisi sudut (θ) dengan waktu tempuh (t) benda dari 4 siswa yang sedang belajar melingkar ditunjukkan pada grafik di bawah ini. Urutan siswa yang bergerak dengan kelajuan paling kecil ke paling besar adalah ...
 (Nyatakan alasannya!)
 $\theta = \omega \cdot t$

2. Jelaskan hubungan $\theta - t$ yang tampak pada grafik pada soal no 1!
3. Gambarkan arah kecepatan sudut, percepatan sentripetal, dan kecepatan linear pada sebuah benda yang bergerak melingkar beraturan!
 Sebuah meja berputar-jari 2 m berputar dengan kelajuan sudut konstan 60 rpm. Tentukan besar kelajuan sudut meja palar setelah 2 sekon!
 (Nyatakan dalam satuan rad/s)

1. Siswa yang bergerak dengan kelajuan paling kecil adalah siswa ke IV dengan θ 18° dan siswa yang bergerak dengan kelajuan paling besar adalah siswa ke I dengan θ 72°
 Urutannya : IV - III - II - I

2. Semakin besar / besar θ maka waktu (t) yang dibutuhkan juga lebih besar / banyak.

3.

1. arah kecepatan sudut
 2. percepatan sentripetal
 3. kecepatan linear X

4. $r = 2 \text{ m}$
 $t = 2 \text{ s}$ kelajuan = 60 rpm \rightarrow konversi


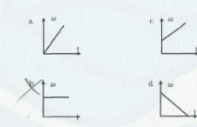
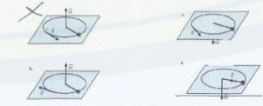

b. Nilai Tertinggi Post-Test Pertemuan 1

POST-TEST

Nama : MIKEL MARYANS
 Kelas : R. MIVAS
 No. Absen : 31

85

Materi : Besaran dalam Gerak Melingkar
 Alokasi Waktu : 90 menit


1. Soal Pilihan Ganda
 1. Sebuah benda yang bergerak membebani sebuah lingkaran dengan laju konstan v dikatakan mengalami ...
 A. Gerak Melingkar Berubah Beraturan
 B. Gerak Melingkar Beraturan
 C. Gerak Parabola
 D. Percepatan Tangensial
2. Nyatakan dalam satuan radian, 270° . Jika diketahui $360^\circ = 2\pi$ radian.
 A. $\frac{\pi}{2}$ rad
 B. π rad
 C. $\frac{3\pi}{2}$ rad
 D. 3π rad
3. Berdasarkan gambar di bawah ini, tentukanlah secara berurutan mana yang merupakan vektor kecepatan sudut dan percepatan sentripetal ...

 A. 1 dan 2
 B. 2 dan 2
 C. 3 dan 1
 D. 1 dan 3
4. Grafik yang menunjukkan hubungan besar kelajuan sudut terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah ...

 A. 1 dan 2
 B. 2 dan 2
 C. 3 dan 1
 D. 1 dan 3
5. Di dalam gerak melingkar beraturan, besar kecepatan sudutnya ... arahnya kecepatan ...
 A. Konstan & konstan
 B. konstan & berubah
 C. Berubah & nol
 D. Konstan & nol
6. Sebuah roda mobil memiliki jari-jari 48 cm mengalami gerak melingkar beraturan, jika kelajuan linear mobil tersebut 1,2 m/s, maka kecepatan angular roda tersebut ...
 A. 1,5 rad/s
 B. 2,0 rad/s
 C. 2,5 rad/s
 D. 3,0 rad/s
7. Berdasarkan gambar berikut, arah kecepatan sudut yang tepat pada gerak melingkar adalah ...

8. Grafik di bawah ini menunjukkan sebuah benda yang mengalami ...

 A. Gerak Lurus Beraturan
 B. Gerak Lurus Berubah Beraturan
 C. Gerak Melingkar Beraturan
 D. Gerak Melingkar Berubah Beraturan

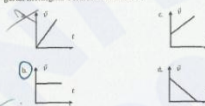
60 rpm / 60

$v = \frac{2\pi r}{T}$

9. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu putaran disebut ...
 A. Periode
 B. Tangensial
 C. Gerak Melingkar
 D. Gaya Total


10. Sebuah roda berdiameter 2 m, jika roda tersebut melakukan 12 putaran selama 2 sekon, maka kecepatan linear tepi roda adalah ...
 A. $0,3 \pi \text{ m/s}$
 B. $0,7 \pi \text{ m/s}$
 C. $1,2 \pi \text{ m/s}$
 D. $12,0 \pi \text{ m/s}$

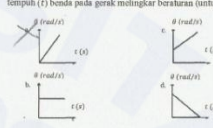
11. Jika arah kecepatan linear terlihat seperti pada gambar, maka ke manakah arah kecepatan sudutnya?

 A. Searah \vec{v}
 B. Berlawanan \vec{v}
 C. Ke bawah sumbu rotasi
 D. Ke atas sumbu rotasi

12. Grafik yang menunjukkan hubungan kecepatan linear terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah ...


13. Sebuah benda yang melakukan gerak melingkar beraturan memiliki ...
 A. Kecepatan linear tetap
 B. Kelajuan sudut tetap
 C. Kecepatan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran
 D. Kelajuan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran

14. Sebuah roda berdiameter 10 m berputar 120 putaran tiap menit. Besar laju linear suatu titik pada tepi roda sama dengan ...
 A. $5 \pi \text{ m/s}$
 B. $10 \pi \text{ m/s}$
 C. $20 \pi \text{ m/s}$
 D. $40 \pi \text{ m/s}$

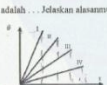
15. Berdasarkan gambar di bawah ini, tentukanlah secara berurutan mana yang merupakan vektor kecepatan sudut dan kecepatan linear ...

 A. 1 dan 3
 B. 2 dan 1
 C. 3 dan 2
 D. 1 dan 2

16. Grafik yang menunjukkan hubungan antara posisi sudut (θ) dengan waktu tempuh (t) benda pada gerak melingkar beraturan (untuk $\theta = \omega t$) adalah ...


120×60
 $A \rightarrow v = 12$
 $M : 16$
 $G : 16$
 $Gr : 12$
 Berharap 319 00
 $120 = 2$
 $\frac{56}{29} \times 60$
 $\frac{3360}{29}$

B. Soal Uraian

5. Grafik hubungan antara posisi sudut (θ) dengan waktu tempuh (t) benda dari 4 siswa yang sedang berlari melingkar ditunjukkan pada grafik di bawah ini. Urutan siswa yang bergerak dengan kelajuan paling kecil ke paling besar adalah ... Jelaskan alasannya!

 4, 3, 2, 1
 karena, θ berbanding lurus dg t

2. Jelaskan hubungan $\theta - t$ yang tampak pada grafik pada soal no 1!
 3. Gambarkan arah kecepatan sudut, percepatan sentripetal, dan kecepatan linear pada sebuah benda yang bergerak melingkar beraturan!
 4. Sebuah meja bajeri-jari 2 m berputar dengan kelajuan sudut konstan 60 rpm. Tentukan besar kelajuan sudut meja putar setelah 2 sekon! (Nyatakan dalam satuan rad/s)

2. θ (berbanding lurus) \Rightarrow semakin lama waktu yg ditempuh semakin besar sudut yg dibentuk. Hal ini diperoleh dari grafik pd no. 1 bahwa ketika membentuk θ_1 , waktu yg dibutuhkan singkat sehingga sudut yg dibentuk kecil. Sedangkan uk θ_2 , waktu yg dibutuhkan lama sehingga sudut yg dibentuk besar.

3. 1. arah kec. sudut
 2. Percepatan sudut sentripetal
 3. kec. linear

4. Sama = 60 rpm \rightarrow 60 rad/menit $= \frac{60 \cdot 2\pi}{60} = 2\pi \cdot \frac{\text{rad}}{\text{s}}$
 $= 2 \cdot 3,14 \text{ rad/s}$
 $= 6,28 \text{ rad/s}$


c. Nilai Terendah Pre-Test Pertemuan 1

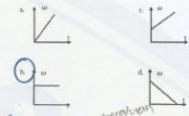
PRE-TEST

Nama : Jashiro Uscomy
 Kelas : X MIPA 5
 No. Absen : 21

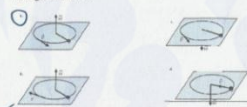
Materi : Besaran dalam Gerak Melingkar
 Alokasi Waktu : 90 menit

A. Soal Pilihan Ganda

- Sebuah benda yang bergerak membentuk sebuah lingkaran dengan laju konstan v dikatakan mengalami ...
 A. Gerak Melingkar Berubah Beraturan
 B. Gerak Melingkar Beraturan
 C. Gerak Parabola
 D. Percepatan Tangensial
- Nyatakan dalam satuan radian, 270° . Jika diketahui $360^\circ = 2\pi$ radian.
 A. $\frac{3}{2}$ rad
 B. π rad
 C. $\frac{3}{2}\pi$ rad
 D. 3π rad
- Berdasarkan gambar di bawah ini, tentukanlah secara berurutan mana yang merupakan vektor kecepatan sudut dan percepatan sentripetal ...

 A. 1 dan 2
 B. 2 dan 2
 C. 3 dan 1
 D. 1 dan 3


4. Grafik yang menunjukkan hubungan besar kelajuan sudut terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah ...

 A. Konstan & konstan
 B. Konstan & berubah
 C. Berubah & nol
 D. Konstan & nol

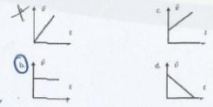
5. Sebuah roda mobil memiliki jari-jari 40 cm mengalami gerak melingkar beraturan, jika kelajuan linear mobil tersebut 1.2 m/s, maka kecepatan sudut roda tersebut ...
 A. 1.5 rad/s
 B. 2.0 rad/s
 C. 2.5 rad/s
 D. 3.0 rad/s

6. Berdasarkan gambar berikut, arah kecepatan sudut yang tepat pada gerak melingkar adalah ...

 A. Gerak Lurus Beraturan
 B. Gerak Lurus Berubah Beraturan
 C. Gerak Melingkar Beraturan
 D. Gerak Melingkar Berubah Beraturan

7. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu putaran disebut ...
 A. Periode
 B. Tangensial
 C. Gerak Melingkar
 D. Gaya Total


8. Sebuah roda berdiameter 2 m, jika roda tersebut melakukan 12 putaran selama 2 detik, maka kecepatan linear tepi roda adalah ...
 A. 0.2π m/s
 B. 0.7π m/s
 C. 1.2π m/s
 D. 2.0π m/s

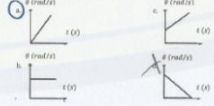
9. Jika arah kecepatan linear terlihat seperti pada gambar, maka ke manakah arah kecepatan sudutnya?

 A. Searah \vec{v}
 B. Berlawanan \vec{v}
 C. Ke bawah sumbu rotasi
 D. Ke atas sumbu rotasi

10. Grafik yang menunjukkan hubungan kecepatan linear terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah ...


11. Sebuah benda yang melakukan gerak melingkar beraturan memiliki ...
 A. Kecepatan sudut tetap
 B. Kelajuan sudut tetap
 C. Kecepatan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran
 D. Kelajuan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran

12. Sebuah roda berdiameter 10 m berputar 120 putaran tiap menit. Besar laju linear suatu titik pada tepi roda sama dengan ...
 A. 4π m/s
 B. 10π m/s
 C. 20π m/s
 D. 40π m/s

13. Berdasarkan gambar di bawah ini, tentukanlah secara berurutan mana yang merupakan vektor kecepatan sudut dan kecepatan linear ...

 A. 1 dan 3
 B. 2 dan 1
 C. 3 dan 2
 D. 1 dan 2

14. Grafik yang menunjukkan hubungan antara posisi sudut (θ) dengan waktu tempuh (t) benda pada gerak melingkar beraturan adalah ...

 $\theta = \omega \cdot t$

15. Sebuah benda yang melakukan gerak melingkar beraturan memiliki ...
 A. Kecepatan sudut tetap
 B. Kelajuan sudut tetap
 C. Kecepatan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran
 D. Kelajuan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran

A → V : 4
 M : 4
 G : 0
 Benar : 3

12
9
21

4) $\frac{2\pi \cdot 60 \text{ RPM}}{60} = 60 \text{ RPM/m/s}$

B. Soal Uraian

1. Grafik hubungan antara posisi sudut (θ) dengan waktu tempuh (t) benda dari 4 siswa yang sedang berlari melingkar ditunjukkan pada grafik di bawah ini. Urutin siswa yang bergerak dengan kelajuan paling kecil ke paling besar adalah ... Jelaskan alasannya!

lebar kecil
kecil

semakin besar sudut semakin sedikit waktu yg ditempuh

2. Jelaskan hubungan $\theta - t$ yang tampak pada grafik pada soal no 1!

3. Gambarkan arah kecepatan sudut, percepatan sentripetal, dan kecepatan linear pada sebuah benda yang bergerak melingkar beraturan!

4. Sebuah meja berjari-jari 2 m berputar dengan kelajuan sudut konstan 60 rpm. Tentukan kelajuan sudut meja putar setelah 2 sekon! (Nyatakan dalam satuan rad/s)

1.) $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \rightarrow \frac{\theta}{t}$
 $IV - III - II - I$ } semakin besar sudutnya semakin sedikit waktu yg ditempuh

d. Nilai Terendah *Post-Test* Pertemuan 1

POST-TEST

Nama : Bagus Dharma Pratomo
 Kelas : X IPA 5
 No. Absen : 6

Materi : Besaran dalam Gerak Melingkar
 Alokasi Waktu : 90 menit

A. Soal Pilihan Ganda

1. Sebuah benda yang bergerak membentuk sebuah lingkaran dengan laju konstan v dikatakan mengalami ...
 A. Gerak Melingkar Berubah Beraturan
 B. Gerak Melingkar Beraturan
 C. Gerak Parabola
 D. Percepatan Tangensial

2. Nyatakan dalam satuan radian, 27° . Jika diketahui $360^\circ = 2\pi$ radian.
 A. $\frac{3}{4}$ rad
 B. π rad
 C. $\frac{3\pi}{4}$ rad
 D. 3π rad

3. Berdasarkan gambar di bawah ini, tentukanlah secara berurutan mana yang merupakan vektor kecepatan sudut dan percepatan sentripetal ...

A. 1 dan 2
 B. 2 dan 3
 C. 3 dan 1
 D. 1 dan 3

4. Grafik yang menunjukkan hubungan besar kelajuan sudut terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah ...

5. Di dalam gerak melingkar beraturan, besar kecepatan sudutnya ... , arah kecepataanya ...
 A. Konstan & konstan
 B. Konstan & berubah
 C. Berubah & nol
 D. Konstan & nol

6. Sebuah roda mobil memiliki jari-jari 48 cm mengalami gerak melingkar beraturan, jika kelajuan linear mobil tersebut 1,2 m/s, maka kecepataan angular roda tersebut ...
 A. 1,5 rad/s
 B. 2,0 rad/s
 C. 2,5 rad/s
 D. 3,0 rad/s

7. Berdasarkan gambar berikut, arah kecepatan sudut yang tepat pada gerak melingkar adalah ...

8. Grafik di bawah ini menunjukkan sebuah benda yang mengalami ...

A. Gerak Lurus Beraturan
 B. Gerak Lurus Berubah Beraturan
 C. Gerak Melingkar Beraturan
 D. Gerak Melingkar Berubah Beraturan

I.2 Kelas Kontrol

a. Nilai Tertinggi Pre-Test Pertemuan 1

PRE-TEST





Nama : ECHANDRACH LINDA A
 Kelas : X FISIKA 6
 No. Absen : 29









60

Materi : Besaran dalam Gerak Melingkar
 Alokasi Waktu : 90 menit

A. Soal Pilihan Ganda

- Sebuah benda yang bergerak membentuk sebuah lingkaran dengan laju konstan v akan mengalami ...
 A. Gerak Melingkar Berubah Beraturan
 B. Gerak Melingkar Beraturan
 C. Gerak Parabola
 D. Percepatan Tangensial
- Nyatakan dalam satuan radian, 270° . Jika diketahui $360^\circ = 2\pi$ radian.
 A. $\frac{3}{2}\pi$ rad
 B. π rad
 C. $\frac{3}{4}\pi$ rad
 D. 3π rad
Handwritten: $\frac{270}{360} = \frac{3}{4} \cdot 2\pi = \frac{3}{2}\pi$
- Berdasarkan gambar di bawah ini, tentukanlah secara berurutan mana yang merupakan vektor kecepatan sudut dan percepatan sentripetal ...
 A. 1 dan 2
 B. 2 dan 2
 C. 3 dan 1
 D. 1 dan 3
Handwritten: Grafik yang menunjukkan hubungan besar kelajuan sudut terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah ...


- Di dalam gerak melingkar, besar kecepatan sudutnya ... arah kecepataannya ...
 A. Konstan & konstan
 B. Konstan & berubah
 C. Berubah & nol
 D. Konstan & nol
- Sebuah roda mobil memiliki jari-jari 40 cm mengalami gerak melingkar beraturan. Jika kelajuan linear mobil tersebut 12 m/s, maka kecepatan sudut roda tersebut ...
 A. 1.5 rad/s
 B. 2.0 rad/s
 C. 2.5 rad/s
 D. 3.0 rad/s
Handwritten: $0,4 \text{ m} \cdot \omega = 12 \Rightarrow \omega = \frac{12}{0,4} = 30 \text{ rad/s}$
- Berdasarkan gambar berikut, arah kecepatan sudut yang tepat pada gerak melingkar adalah ...
 A. 
 B. 
 C. 
 D. 
- Grafik di bawah ini menunjukkan sebuah benda yang mengalami ...
 A. Gerak Lurus Beraturan
 B. Gerak Lurus Berubah Beraturan
 C. Gerak Melingkar Beraturan
 D. Gerak Melingkar Berubah Beraturan

- Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu putaran disebut ...
 A. Periode
 B. Tangensial
 C. Gerak Melingkar
 D. Gaya Total
- Sebuah roda berdiameter 2 m, jika roda tersebut melakukan 12 putaran selama 2 sekon, maka kecepatan linear tepi roda adalah ...
 A. $0,3 \pi$ m/s
 B. $0,7 \pi$ m/s
 C. $1,2 \pi$ m/s
 D. $12,0 \pi$ m/s
Handwritten: $\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2 = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 2^2 \cdot 12 = 12,0 \pi \text{ m/s}$
- Jika arah kecepatan linear terlihat seperti pada gambar, maka ke manakah arah kecepatan sudutnya?
 A. Sumbu \hat{r}
 B. Berlawanan $\hat{\theta}$
 C. Ke bawah sumbu rotasi
 D. Ke atas sumbu rotasi
- Grafik yang menunjukkan hubungan kecepatan linear terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah ...
 A. 
 B. 
 C. 
 D. 
- Sebuah benda yang melakukan gerak melingkar beraturan memiliki ...
 A. "kecepatan sudut tetap"
 B. Kelajuan sudut tetap
 C. Kelajuan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran
 D. Kelajuan yang arahnya menuju pusat lingkaran
- Sebuah roda berdiameter 10 m berputar 120 putaran tiap menit. Besar laju linear suatu titik pada tepi roda sama dengan ...
 A. 5π m/s
 B. 10π m/s
 C. 20π m/s
 D. 40π m/s
Handwritten: $120 \cdot 60$
- Berdasarkan gambar di bawah ini, tentukanlah secara berurutan mana yang merupakan vektor kecepatan sudut dan kecepatan linear ...
 A. 1 dan 3
 B. 2 dan 1
 C. 3 dan 2
 D. 1 dan 2
- Grafik yang menunjukkan hubungan antara posisi sudut (θ) dengan waktu tempuh (t) benda pada gerak melingkar beraturan adalah ...
 A. 
 B. 
 C. 
 D. 
Handwritten: $\theta = \omega \cdot t$

A → V : 8
 M : 12
 B : 12
 Gr : 12
 Benar : 11
44
60

B. Soal Urutan

1. Grafik hubungan antara posisi sudut (θ) dengan waktu tempuh (t) benda dari 4 siswa yang sedang berlari melingkar ditunjukkan pada grafik di bawah ini. Urutan siswa yang bergerak dengan kelajuan paling kecil ke paling besar adalah... Jelaskan alasannya!

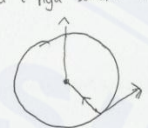


2. Jelaskan hubungan $\theta - t$ yang tampak pada grafik pada soal no 1!
3. Gambarkan arah kecepatan sudut, percepatan sentripetal, dan kecepatan linear pada sebuah benda yang bergerak melingkar beraturan!
4. Sebuah meja bejari-jari 2 m berputar dengan kelajuan sudut konstan 60 rpm. Tentukan besar kelajuan sudut meja putar setelah 2 sekon! (Nyatakan dalam satuan rad/s)

1. kalau menurut saya, urutan yang benar dari kelajuan paling kecil ke paling besar adalah IV, III, II, I karena untuk mencari kelajuan $\omega = \frac{\theta}{t}$, jadi jika t semakin besar, maka kelajuan semakin kecil.

2. hubungannya yang terlihat dari soal no.1 di antara θ dan t adalah jika t nya semakin besar maka θ juga semakin besar.

3.



4. $60 \text{ rad/s} = 100/s$
 $t = 2$
 $\pi \cdot \omega = 2\pi \cdot 60$
 $= \frac{8\pi}{2} = 4\pi \text{ rad/s}$
 Sekor

b. Nilai Tertinggi Post-Test Pertemuan 1





POST-TEST

Nama : Rahmatullah Liranda A.
 Kelas : X MIPA 6
 No. Absen : 23

Materi : Bebaran dalam Gerak Melingkar
 Alokasi Waktu : 90 menit

79

A. Soal Pilihan Ganda

1. Sebuah benda yang bergerak membentuk sebuah lingkaran dengan laju konstan v akan mengalami...
 A. Gerak Melingkar Berubah Beraturan
 B. Gerak Melingkar Beraturan
 C. Gerak Parabola
 D. Percepatan Tangensial
2. Nyatakan dalam satuan radian, 270° . Jika diketahui $360^\circ = 2\pi$ radian.
 A. $\frac{\pi}{2}$ rad
 B. π rad
 C. $\frac{3\pi}{2}$ rad
 D. 3π rad
 $\frac{270^\circ}{360^\circ} = \frac{2}{4} = \frac{3\pi}{2}$ rad
3. Berdasarkan gambar di bawah ini, tentukanlah secara berurutan mana yang merupakan vektor kecepatan sudut dan percepatan sentripetal...

 A. 1 dan 2
 B. 2 dan 2
 C. 3 dan 1
 D. 1 dan 3
4. Grafik yang menunjukkan hubungan besar kelajuan sudut terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah...

 A. Gerak Lurus Beraturan
 B. Gerak Lurus Berubah Beraturan
 C. Gerak Melingkar Beraturan
 D. Gerak Melingkar Berubah Beraturan
5. Di dalam gerak melingkar beraturan, besar kecepatan sudutnya... , arah kecepatannya...
 A. Konstan & konstan
 B. Konstan & berubah
 C. Berubah & rad
 D. Konstan & nol
6. Sebuah roda mobil memiliki jari-jari 48 cm mengalami gerak melingkar beraturan, jika kelajuan linear mobil tersebut 1,2 m/s, maka kecepatan angular roda tersebut...
 A. 1,5 rad/s
 B. 2,0 rad/s
 C. 2,5 rad/s
 D. 3,0 rad/s
 $v = \omega \cdot r$
 $1,2 = \omega \cdot 0,48$
 $\omega = \frac{1,2}{0,48} = 2,5$
7. Berdasarkan gambar berikut, arah kecepatan sudut yang tepat pada gerak melingkar adalah...

8. Grafik di bawah ini menunjukkan sebuah benda yang mengalami...

 A. Gerak Lurus Beraturan
 B. Gerak Lurus Berubah Beraturan
 C. Gerak Melingkar Beraturan
 D. Gerak Melingkar Berubah Beraturan

9. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu putaran disebut ...
 A. Periode
 B. Timpangsih
 C. Gerak Melingkar
 D. Gaya Total

10. Sebuah roda berdiameter 2 m, jika roda tersebut melakukan 12 putaran selama 2 sekon, maka kecepatan linear tepi roda adalah ...
 A. $0,3 \pi \text{ m/s}$
 B. $0,7 \pi \text{ m/s}$
 C. $1,2 \pi \text{ m/s}$
 D. $12,0 \pi \text{ m/s}$

11. Jika arah kecepatan linear terlihat seperti pada gambar, maka ke manakah arah kecepatan sudutnya?
 A. Searah $\vec{\omega}$
 B. Berlawanan $\vec{\omega}$
 C. Ke bawah sumbu rotasi
 D. Ke atas sumbu rotasi

12. Grafik yang menunjukkan hubungan kecepatan linear terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah ...

13. Sebuah benda yang melakukan gerak melingkar beraturan memiliki ...
 A. Kecepatan linear tetap
 B. Kelajuan sudut tetap
 C. Kecepatan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran
 D. Kelajuan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran

14. Sebuah roda berdiameter 10 m berputar 120 putaran tiap menit. Besar laju linear suatu titik pada tepi roda sama dengan ...
 A. $5 \pi \text{ m/s}$
 B. $10 \pi \text{ m/s}$
 C. $20 \pi \text{ m/s}$
 D. $40 \pi \text{ m/s}$

15. Berdasarkan gambar di bawah ini, tentukanlah secara berurutan mana yang merupakan vektor kecepatan sudut dan kecepatan linear ...

16. Grafik yang menunjukkan hubungan antara posisi sudut (θ) dengan waktu tempuh (t) benda pada gerak melingkar beraturan (untuk $\theta = \omega t$) adalah ...

Handwritten notes and calculations:
 $120 \text{ rpm} = 120 \frac{\text{put}}{60 \text{ s}} = 2 \text{ rad/s}$
 $v = r \cdot \omega = 5 \text{ m} \cdot 2 \text{ rad/s} = 10 \pi \text{ m/s}$
 $\omega = 2 \text{ rad/s}$
 $v = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot f$
 $= 2 \cdot \pi \cdot 1 \cdot 6 = 12,0 \pi \text{ m/s}$
 $F = G \text{ putaran/s}$
 $A = V = 12$
 $M = 16$
 $\theta = 16$
 $\omega = 12$
 $\frac{16}{12} = \frac{4}{3}$
 Benar : 14

B. Soal Urutan

1. Grafik hubungan antara posisi sudut (θ) dengan waktu tempuh (t) benda dari 4 siswa yang sedang berlari melingkar ditunjukkan pada grafik di bawah ini. Urutan siswa yang bergerak dengan kelajuan paling kecil ke paling besar adalah ... Jelaskan alasannya!

2. Jelaskan hubungan $\theta - t$ yang tampak pada grafik pada soal no 1!

3. Gambarkan arah kecepatan sudut, percepatan sentripetal, dan kecepatan linear pada sebuah benda yang bergerak melingkar beraturan!

4. Sebuah meja berjari-jari 2 m berputar dengan kelajuan sudut konstan 60 rpm. Tentukan besar kelajuan sudut meja putar setelah 2 sekon! (Nyatakan dalam satuan rad/s)

Handwritten notes and calculations:
 t, kalau menurut saya, urutan kelajuan yg paling kecil ke paling besar yaitu
 1, 2, 3, 4 karena hubungan antara θ dengan t (waktu) adalah
 berbanding lurus. dengan rumus $\omega = \frac{\theta}{t}$, jadi misal pada anak no. 1.
 itu θ kecil dengan t yg paling besar, jadi anak no. 1 memiliki kelajuan kecil.
 2. hubungan antara θ dan t pada grafik diatas adalah "berbanding
 lurus" dapat diketahui oleh rumus $\omega = \frac{\theta}{t}$
 3. 6
 Keterangan:
 1. percepatan Sentrifugal
 2. kecepatan linear
 3. kecepatan sudut
 $4. 60 \text{ rpm} = 60 \cdot \frac{2\pi}{60}$
 $= 2\pi \text{ rad/s} \cdot 2$
 $= 4\pi \text{ rad/s}$
 $\omega = \frac{\theta}{t}$
 $= \frac{2\pi \text{ rad/s}}{2}$
 $= 1\pi \text{ rad/s}$

c. Nilai Terendah Pre-Test Pertemuan 1

PRE-TEST

Nama : YADUHANI F.I.
 Kelas : X IPA 6
 No. Absen : 92


29


Materi : **Besaran dalam Gerak Melingkar**
 Alokasi Waktu : 90 menit

A. Soal Pilihan Ganda

- Sebuah benda yang bergerak membentuk sebuah lingkaran dengan laju konstan v dikatakan mengalami ...
 A. Gerak Melingkar Berubah Beraturan
 B. Gerak Melingkar Beraturan
 C. Gerak Parabola
 D. Percepatan Tangensial


2. Nyatakan dalam satuan radian, 270° . Jika diketahui $360^\circ = 2\pi$ radian.
 A. $\frac{3}{2}$ rad
 B. π rad
 C. $\frac{3\pi}{2}$ rad
 D. 3π rad


3. Berdasarkan gambar di bawah ini, tentukanlah secara berurutan mana yang merupakan vektor kecepatan sudut dan percepatan sentripetal ...

 A. 1 dan 2
 B. 2 dan 2
 C. 3 dan 1
 D. 1 dan 3

4. Grafik yang menunjukkan hubungan besar kelajuan sudut terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah ...

 A. Konstan & konstan
 B. Konstan & berubah
 C. Berubah & nol
 D. Konstan & nol

5. Di dalam gerak melingkar, besar kecepatan sudutnya ... arah kecepatannya ...
 A. Konstan & konstan
 B. Konstan & berubah
 C. Berubah & nol
 D. Konstan & nol


6. Sebuah roda mobil memiliki jari-jari 48 cm mengalami gerak melingkar beraturan, jika kelajuan linear mobil tersebut 1,2 m/s, maka kecepatan angular roda tersebut ...
 A. 1,5 rad/s
 B. 2,0 rad/s
 C. 5 rad/s
 D. 3,0 rad/s


7. Berdasarkan gambar berikut, arah kecepatan sudut yang tepat pada gerak melingkar adalah ...

 A. Gerak Lurus Beraturan
 B. Gerak Lurus Berubah Beraturan
 C. Gerak Melingkar Beraturan
 D. Gerak Melingkar Berubah Beraturan

8. Grafik di bawah ini menunjukkan sebuah benda yang mengalami ...

 A. Gerak Lurus Beraturan
 B. Gerak Lurus Berubah Beraturan
 C. Gerak Melingkar Beraturan
 D. Gerak Melingkar Berubah Beraturan

9. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu putaran disebut ...
 A. Periode
 B. Tangensial
 C. Gerak Melingkar
 D. Gaya Total


10. Sebuah roda berdiameter 2 m, jika roda tersebut melakukan 12 putaran selama 2 sekon, maka kecepatan linear tepi roda adalah ...
 A. $0,3 \pi$ m/s
 B. $0,7 \pi$ m/s
 C. $1,2 \pi$ m/s
 D. $12,0 \pi$ m/s


11. Jika arah kecepatan linear terlihat seperti pada gambar, maka ke manakah arah kecepatan sudutnya?

 A. Sama
 B. Berlawanan
 C. Ke bawah sumbu rotasi
 D. Ke atas sumbu rotasi

12. Grafik yang menunjukkan hubungan kecepatan linear terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah ...

 A. dan 3
 B. 2 dan 1
 C. dan 2
 D. 1 dan 2

13. Sebuah benda yang melakukan gerak melingkar beraturan memiliki ...
 A. Kecepatan sudut tetap
 B. Kelajuan sudut tetap
 C. Kecepatan yang arahnya menuju pusat lingkaran
 D. Kelajuan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran

14. Sebuah roda berdiameter 10 m berputar 120 putaran tiap menit. Besar laju linear suatu titik pada tepi roda sama dengan ...
 A. 5 π m/s
 B. 10π m/s
 C. 20π m/s
 D. 40π m/s

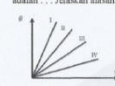
15. Berdasarkan gambar di bawah ini, tentukanlah secara berurutan mana yang merupakan vektor kecepatan sudut dan kecepatan linear ...

 A. 1 dan 3
 B. 2 dan 1
 C. dan 2
 D. 1 dan 2

16. Grafik yang menunjukkan hubungan antara posisi sudut (θ) dengan waktu tempuh (t) benda pada gerak melingkar beraturan adalah ...

 A. $\theta \rightarrow V : 4$
 B. $M : 4$
 C. $G : 4$
 D. $Gr : 8$
 Benar : 5

Handwritten calculations:
 $360^\circ = 2\pi$
 $270^\circ = \frac{3}{2} \cdot 2\pi = 3\pi$
 $120 \text{ putaran} \times 2\pi \text{ rad} = 240\pi$
 $240\pi / 2 = 120\pi$
 $120\pi / 60 = 2\pi \text{ rad/s}$

B. Soal Urutan

1. Grafik hubungan antara posisi sudut (θ) dengan waktu tempuh (t) benda dari 4 siswa yang sedang berlari melingkar ditunjukkan pada grafik di bawah ini. Urutan siswa yang bergerak dengan kelajuan paling kecil ke paling besar adalah ... Jelaskan alasannya!



2. Jelaskan hubungan $\theta - t$ yang tampak pada grafik pada soal no 1!


3. Gambarkan arah kecepatan sudut, percepatan sentripetal, dan kecepatan linear pada sebuah benda yang bergerak melingkar beraturan!

4. Sebuah meja berjari-jari 2 m berputar dengan kelajuan sudut konstan 60 rpm. Tentukan besar kelajuan sudut meja putar setelah 2 sekon! (Nyatakan dalam satuan rad/s)

1.) IV, III, II, I
 Karena red gears IV smpn yg diperlukan sedikit tetapi waktu yg dibutuhkan lama sedangkan pd gear I jaran yg diperlukan smpn ttp waktu yg diperlukan singkat

2.) Dari gerak no. 1 semakin jauh yg diperlukan, semakin lama waktu yg diperlukan

3.)



4.) $60 \text{ rad/s} = 1 \text{ rad/s}$
 $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{60} \text{ s}$
 $\omega = \frac{2\pi}{T} = 120\pi \text{ rad/s}$

d. Nilai Terendah *Post-Test* Pertemuan 1

POST-TEST

Nama : Andi Widan D. D.
 Kelas : X MIPA 6
 No. Absen : 07

36


Materi : Besaran dalam Gerak Melingkar
 Alokasi Waktu : 90 menit

A. Soal Pilihan Ganda

1. Sebuah benda yang bergerak membentuk sebuah lingkaran dengan laju konstan v dikatakan mengalami ...
 A. Gerak Melingkar Berubah Beraturan
 B. Gerak Melingkar Beraturan
 C. Gerak Parabola
 D. Percepatan Tangensial


2. Nyatakan dalam satuan radian, 270° . Jika diketahui $360^\circ = 2\pi$ radian.
 A. $\frac{3}{2}$ rad
 B. π rad
 C. $\frac{3\pi}{2}$ rad
 D. 3π rad

3. Berdasarkan gambar di bawah ini, tentukanlah secara berurutan mana yang merupakan vektor kecepatan sudut dan percepatan sentripetal ...



A. 1 dan 2
 B. 2 dan 2
 C. 3 dan 1
 D. 1 dan 3


4. Grafik yang menunjukkan hubungan besar kelajuan sudut terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah ...



5. Di dalam gerak melingkar beraturan, besar kecepatan sudutnya ... , arah kecepatannya...
 A. Konstan & konstan
 B. Konstan & berubah
 C. Berubah & nol
 D. Konstan & nol

6. Sebuah roda mobil memiliki jari-jari 48 cm mengalami gerak melingkar beraturan, jika kelajuan linear mobil tersebut 1,2 m/s, maka kecepatan angular roda tersebut ...
 A. 1,5 rad/s
 B. 2,0 rad/s
 C. 2,5 rad/s
 D. 3,0 rad/s


7. Berdasarkan gambar berikut, arah kecepatan sudut yang tepat pada gerak melingkar adalah ...

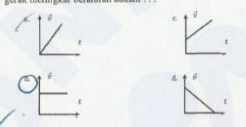


8. Grafik di bawah ini menunjukkan sebuah benda yang mengalami ...
 A. Gerak Lurus Beraturan
 B. Gerak Lurus Berubah Beraturan
 C. Gerak Melingkar Beraturan
 D. Gerak Melingkar Berubah Beraturan

9. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu putaran disebut ...
 A. Periode
 B. Tangensial
 C. Gerak Melingkar
 D. Gaya Total


10. Sebuah roda diameternya 2 m, jika roda tersebut melakukan 12 putaran selama 2 sekon, maka kecepatan linear tepi roda adalah ...
 A. $0,3 \pi \text{ m/s}$
 B. $0,7 \pi \text{ m/s}$
 C. $1,2 \pi \text{ m/s}$
 D. $12,0 \pi \text{ m/s}$

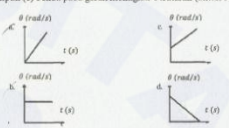
11. Jika arah kecepatan linear terlihat seperti pada gambar, maka ke manakah arah kecepatan sudutnya?

 A. Searah \vec{v}
 B. Berlawanan \vec{v}
 C. Ke bawah sumbu rotasi
 D. Ke atas sumbu rotasi

12. Grafik yang menunjukkan hubungan kecepatan linear terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah ...


13. Sebuah benda yang melakukan gerak melingkar beraturan memiliki ...
 A. Kecepatan linear tetap
 B. Kelajuan sudut tetap
 C. Kecepatan yang arahnya menuju pusat lingkaran
 D. Kelajuan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran

14. Sebuah roda berdiameter 10 m berputar 120 putaran tiap menit. Besar laju linear suatu titik pada tepi roda sama dengan ...
 A. $5 \pi \text{ m/s}$
 B. $10 \pi \text{ m/s}$
 C. $20 \pi \text{ m/s}$
 D. $40 \pi \text{ m/s}$

15. Berdasarkan gambar di bawah ini, tentukanlah secara berurutan mana yang merupakan vektor kecepatan sudut dan kecepatan linear ...

 A. 1 dan 3
 B. 2 dan 1
 C. 2 dan 2
 D. 1 dan 2

16. Grafik yang menunjukkan hubungan antara posisi sudut (θ) dengan waktu tempuh (t) benda pada gerak melingkar beraturan (untuk $\theta = \omega t$) adalah ...


$$A \rightarrow V : 8$$

$$N : 12$$

$$G : 0$$

$$Gr : 4$$

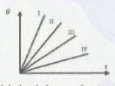
$$\text{Benar : } 6$$

$$\frac{24}{12} = 2$$

$$\frac{24}{36} = \frac{2}{3}$$

B. Soal Uraian

1. Grafik hubungan antara posisi sudut (θ) dengan waktu tempuh (t) benda dari 4 siswa yang sedang berlari melingkar ditunjukkan pada grafik di bawah ini. Urutan siswa yang bergerak dengan kelajuan paling kecil ke paling besar adalah ... Jelaskan alasannya!



2. Jelaskan hubungan $\theta - t$ yang tampak pada grafik pada soal no 1!


3. Gambarkan arah kecepatan sudut, percepatan sentripetal, dan kecepatan linear pada sebuah benda yang bergerak melingkar beraturan!

4. Sebuah meja berjari-jari 2 m berputar dengan kelajuan sudut konstan 60 rpm. Tentukan besar kelajuan sudut meja putar setelah 2 sekon! (Nyatakan dalam satuan rad/s)

1. $N = 60 \text{ rpm}$
 $r = 2 \text{ m}$
 $t = 2 \text{ s}$

$\theta = \omega \cdot t = \frac{2\pi}{60} \cdot 2 = \frac{2\pi}{15} \text{ rad/s}$

2. $\vec{j} = \vec{i} - \vec{j} - \vec{i}$, karena

3. \vec{a}


a = kecepatan sudut
 b = percepatan sentripetal
 c = kecepatan linier

LAMPIRAN J. NILAI SIKAP DAN KETERAMPILAN SISWA

Tabel J.1 *Check List* Nilai Sikap Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan 1

No	Nama Peserta Didik	Sikap Siswa														
		Jujur		Peduli			Tanggung jawab			Disiplin			Bekerja sama			
		SB	BS	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	A. A. P. D.	√				√			√			√			√	
2	A. H.	√				√			√			√			√	
3	A. N. A.	√				√			√			√			√	
4	B. I. S. M.	√			√			√			√				√	
5	B. B. P.	√			√			√			√			√	√	
6	D. I. D.	√				√			√			√			√	
7	D. L. V. H.	√				√			√			√			√	
8	D. A. B. S.	√			√			√			√			√	√	
9	D. V. D.	√				√			√			√			√	
10	D. A. A. T.	√				√			√			√			√	
11	D. A. C.	√				√			√			√			√	
12	F. R. M.	√				√			√			√			√	
13	F. E.	√				√			√			√			√	
14	F. N. I. I.	√				√			√			√			√	
15	F. S. A. M.	√				√			√			√			√	
16	G. A. D.	√				√			√			√			√	
17	I. A. A. M.	√				√		√			√				√	
18	J. I.	√				√			√			√			√	
19	K. N. M.	√			√			√			√			√	√	

Dilanjutkan ...

... lanjutan

20	L. P. I.	√			√			√			√			√	
21	M. K. N. A.	√			√			√			√			√	
22	M. I. P.	√			√			√			√			√	
23	M. F. O.	√			√			√			√			√	
24	M. A. A.	√			√			√			√			√	
25	M. F. A.	√			√			√			√			√	
26	N. P. P. S.	√			√		√			√			√	√	
27	R. A. N.	√		√			√			√			√	√	
28	R. M. S.	√			√			√			√			√	
29	R. D. K.	√			√			√			√			√	
30	S. M.	√			√			√			√			√	
31	T. M. D. P.	√			√			√			√			√	
32	V. A. S.	√			√			√			√			√	
33	Y. R.	√		√				√			√			√	
Jumlah		33	0	0	6	27	0	6	27	0	4	29	0	4	29

SKALA SIKAP SISWA PERTEMUAN I

Rubrik Penilaian Skala Likert

- a. ALTERNATIF JAWABAN 3 = SANGAT BAIK
- b. ALTERNATIF JAWABAN 2 = SEDANG
- c. ALTERNATIF JAWABAN 1 = BURUK SEKALI

Teknik pengumpulan data tersebut didapatkan dari 33 responden, kemudian direkapitulasi. Dari data 33 responden :

1) JUJUR

Menjawab 3 = 33

Menjawab 2 = 0

Menjawab 1 = 0

2) PEDULI

Menjawab 3 = 27

Menjawab 2 = 6

Menjawab 1 = 0

3) TANGGUNG JAWAB

Menjawab 3 = 27

Menjawab 2 = 6

Menjawab 1 = 0

4) DISIPLIN

Menjawab 3 = 29

Menjawab 2 = 4

Menjawab 1 = 0

5) BEKERJA SAMA

Menjawab 3 = 29

Menjawab 2 = 4

Menjawab 1 = 0

Menghitung skor dengan cara :

1) JUJUR

Jumlah skor untuk 33 orang menjawab 3 : $33 \times 3 = 99$

Jumlah skor untuk 0 orang menjawab 2 : $0 \times 2 = 0$

Jumlah skor untuk 0 orang menjawab 1 : $0 \times 1 = 0$

Jumlah skor seluruhnya : $99 + 0 + 0 = 99$

2) PEDULI

Jumlah skor untuk 27 orang menjawab 3 : $27 \times 3 = 81$

Jumlah skor untuk 6 orang menjawab 2 : $6 \times 2 = 12$

Jumlah skor untuk 0 orang menjawab 1 : $0 \times 1 = 0$

Jumlah skor seluruhnya : $81 + 12 + 0 = 93$

3) TANGGUNG JAWAB

Jumlah skor untuk 27 orang menjawab 3 : $27 \times 3 = 81$

Jumlah skor untuk 6 orang menjawab 2 : $6 \times 2 = 12$

Jumlah skor untuk 0 orang menjawab 1 : $0 \times 1 = 0$

Jumlah skor seluruhnya : $81 + 12 + 0 = 93$

4) DISIPLIN

Jumlah skor untuk 29 orang menjawab 3 : $29 \times 3 = 87$

Jumlah skor untuk 4 orang menjawab 2 : $4 \times 2 = 8$

Jumlah skor untuk 0 orang menjawab 1 : $0 \times 1 = 0$

Jumlah skor seluruhnya : $87 + 8 + 0 = 95$

5) BEKERJA SAMA

Jumlah skor untuk 29 orang menjawab 3 : $29 \times 3 = 87$

Jumlah skor untuk 4 orang menjawab 2 : $4 \times 2 = 8$

Jumlah skor untuk 0 orang menjawab 1 : $0 \times 1 = 0$

Jumlah skor seluruhnya : $87 + 8 + 0 = 95$

Jumlah skor tertinggi = $3 \times 33 = 99$

Jumlah skor terendah = $1 \times 33 = 33$

Secara kontinum dapat dilihat, seperti :

Keterangan : Kriteria Interpretasi Skor (Kriteria Kasar)

Angka 0% - 33,33% = Sangat Lemah

Angka 34,33% - 66,66% = Cukup

Angka 67,66% - 100% = Sangat Kuat

1) JUJUR



Jadi, berdasarkan data yang diperoleh dari 33 responden, $\frac{99}{99} \times 100\% = 100\%$ tergolong sangat kuat.

2) PEDULI



Jadi, berdasarkan data yang diperoleh dari 33 responden, $\frac{93}{99} \times 100\% = 93,94\%$ tergolong sangat kuat.

3) TANGGUNG JAWAB



Jadi, berdasarkan data yang diperoleh dari 33 responden, $\frac{93}{99} \times 100\% = 93,94\%$ tergolong sangat kuat.

4) DISIPLIN



Jadi, berdasarkan data yang diperoleh dari 33 responden, $\frac{95}{99} \times 100\% = 95,96\%$ tergolong sangat kuat.

5) BEKERJASAMA



Jadi, berdasarkan data yang diperoleh dari 33 responden, $\frac{95}{99} \times 100\% = 95,96\%$ tergolong sangat kuat.

Tabel J.2 *Check List* Nilai Sikap Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan 2

No	Nama Peserta Didik	Sikap Siswa														
		Jujur		Peduli			Tanggung jawab			Disiplin			Bekerja sama			
		SB	BS	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	A. A. P. D.	√			√					√			√			
2	A. H.	√				√				√			√			
3	A. N. A.	√				√				√			√			
4	B. I. S. M.	√			√				√				√		√	
5	B. B. P.	√			√					√			√		√	
6	D. I. D.	√				√				√			√		√	
7	D. L. V. H.	√				√				√			√		√	
8	D. A. B. S.	√			√				√				√		√	
9	D. V. D.	√			√					√			√		√	
10	D. A. A. T.	√				√				√			√		√	
11	D. A. C.	√		√					√				√		√	
12	F. R. M.	√			√					√		√			√	
13	F. E.	√			√				√				√		√	
14	F. N. I. I.	√				√				√			√		√	
15	F. S. A. M.	√				√				√		√			√	
16	G. A. D.	√			√				√				√		√	
17	I. A. A. M.	√				√				√			√		√	
18	J. I.	√				√				√		√			√	
19	K. N. M.	√			√				√			√			√	
20	L. P. I.	√				√				√			√		√	

Dilanjutkan . . .

... lanjutan

21	M. K. N. A.	√	√			√	√		√	√			√		
22	M. I. P.	√		√		√		√		√		√	√		
23	M. F. O.	√		√		√		√		√		√	√		
24	M. A. A.	√		√		√		√		√		√	√		
25	M. F. A.	√		√		√		√		√		√	√		
26	N. P. P. S.	√		√		√		√		√		√	√		
27	R. A. N.	√		√		√		√		√		√	√		
28	R. M. S.	√		√		√		√		√		√	√		
29	R. D. K.	√		√		√		√		√		√	√		
30	S. M.	√		√		√		√		√		√	√		
31	T. M. D. P.	√		√		√		√		√		√	√		
32	V. A. S.	√		√		√		√		√		√	√		
33	Y. R.	√		√		√		√		√		√	√		
Jumlah		32	1	1	13	19	0	9	24	0	10	23	0	11	22

SKALA SIKAP SISWA PERTEMUAN II

Rubrik Penilaian Skala Likert

- a. ALTERNATIF JAWABAN 3 = SANGAT BAIK
- b. ALTERNATIF JAWABAN 2 = SEDANG
- c. ALTERNATIF JAWABAN 1 = BURUK SEKALI

Teknik pengumpulan data tersebut didapatkan dari 33 responden, kemudian direkapitulasi. Dari data 33 responden :

1) JUJUR

Menjawab 3 = 32

Menjawab 2 = 0

Menjawab 1 = 1

2) PEDULI

Menjawab 3 = 19

Menjawab 2 = 13

Menjawab 1 = 1

3) TANGGUNG JAWAB

Menjawab 3 = 24

Menjawab 2 = 9

Menjawab 1 = 0

4) DISIPLIN

Menjawab 3 = 23

Menjawab 2 = 10

Menjawab 1 = 0

5) BEKERJA SAMA

Menjawab 3 = 22

Menjawab 2 = 11

Menghitung skor dengan cara :

1) JUJUR

$$\text{Jumlah skor untuk 32 orang menjawab 3} : 32 \times 3 = 96$$

$$\text{Jumlah skor untuk 0 orang menjawab 2} : 0 \times 2 = 0$$

$$\text{Jumlah skor untuk 1 orang menjawab 1} : 1 \times 1 = 1$$

$$\text{Jumlah skor seluruhnya} : 96 + 0 + 1 = 97$$

2) PEDULI

$$\text{Jumlah skor untuk 19 orang menjawab 3} : 19 \times 3 = 57$$

$$\text{Jumlah skor untuk 13 orang menjawab 2} : 13 \times 2 = 26$$

$$\text{Jumlah skor untuk 1 orang menjawab 1} : 1 \times 1 = 1$$

$$\text{Jumlah skor seluruhnya} : 57 + 26 + 1 = 84$$

3) TANGGUNG JAWAB

$$\text{Jumlah skor untuk 24 orang menjawab 3} : 24 \times 3 = 72$$

$$\text{Jumlah skor untuk 9 orang menjawab 2} : 9 \times 2 = 18$$

$$\text{Jumlah skor untuk 0 orang menjawab 1} : 0 \times 1 = 0$$

$$\text{Jumlah skor seluruhnya} : 72 + 18 + 0 = 90$$

4) DISIPLIN

$$\text{Jumlah skor untuk 23 orang menjawab 3} : 23 \times 3 = 69$$

$$\text{Jumlah skor untuk 10 orang menjawab 2} : 10 \times 2 = 20$$

$$\text{Jumlah skor untuk 0 orang menjawab 1} : 0 \times 1 = 0$$

Jumlah skor seluruhnya : $69 + 20 + 0 = 89$

5) BEKERJA SAMA

Jumlah skor untuk 22 orang menjawab 3 : $22 \times 3 = 66$

Jumlah skor untuk 11 orang menjawab 2 : $11 \times 2 = 22$

Jumlah skor untuk 0 orang menjawab 1 : $0 \times 1 = 0$

Jumlah skor seluruhnya : $66 + 22 + 0 = 88$

Jumlah skor tertinggi = $3 \times 33 = 99$

Jumlah skor terendah = $1 \times 33 = 33$

Secara kontinum dapat dilihat, seperti :

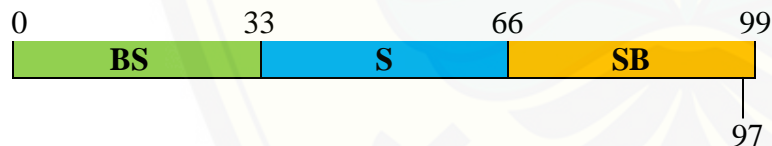
Keterangan : Kriteria Interpretasi Skor (Kriteria Halus)

Angka 0% - 33,33% = Sangat Lemah

Angka 34,33% - 66,66% = Cukup

Angka 67,66% - 100% = Sangat Kuat

1) JUJUR



Jadi, berdasarkan data yang diperoleh dari 33 responden, $\frac{97}{99} \times 100\% = 97,98\%$ tergolong sangat kuat.

2) PEDULI



Jadi, berdasarkan data yang diperoleh dari 33 responden, $\frac{84}{99} \times 100\% = 84,85\%$ tergolong sangat kuat.

3) TANGGUNG JAWAB



Jadi, berdasarkan data yang diperoleh dari 33 responden, $\frac{90}{99} \times 100\% = 90,91\%$ tergolong sangat kuat.

4) DISIPLIN



Jadi, berdasarkan data yang diperoleh dari 33 responden, $\frac{89}{99} \times 100\% = 89,90\%$ tergolong sangat kuat.

5) BEKERJA SAMA



Jadi, berdasarkan data yang diperoleh dari 33 responden, $\frac{88}{99} \times 100\% = 88,89\%$ tergolong sangat kuat.

Tabel J.3 *Check List* Nilai Keterampilan Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan 1

No	Nama Peserta Didik	Aktivitas Belajar Peserta Didik															SKOR	NILAI
		Mengamati Gambar (Visual Activities)			Melakukan Eksperimen (Motor Activities)			Menganalisis Data (Mental Activities)			Mengemukakan Pendapat (Oral Activities)			Menarik Kesimpulan (Mental Activities)				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	A. A. P. D.			√		√			√			√			√		11	73,33
2	A. H.			√			√			√			√			√	15	100
3	A. N. A.			√		√				√			√			√	14	93,33
4	B. I. S. M.		√				√			√			√			√	11	73,33
5	B. B. P.			√		√				√			√			√	12	80
6	D. I. D.			√		√				√			√			√	13	86,67
7	D. L. V. H.			√			√			√			√			√	15	100
8	D. A. B. S.		√			√				√			√			√	13	86,67
9	D. V. D.			√			√			√			√			√	15	100
10	D. A. A. T.		√				√			√			√			√	14	93,33
11	D. A. C.			√			√			√			√			√	15	100
12	F. R. M.			√			√			√			√			√	15	100
13	F. E.			√			√			√			√			√	15	100
14	F. N. I. I.		√				√			√		√				√	13	86,67
15	F. S. A. M.			√			√		√				√		√		13	86,67
16	G. A. D.		√				√			√			√			√	14	93,33
17	I. A. A. M.			√		√				√			√			√	14	93,33
18	J. I.		√			√				√		√				√	11	73,33
19	K. N. M.			√		√				√		√				√	11	73,33

Dilanjutkan . . .

... lanjutan

20	L. P. I.	√	√	√	√	√	15	100
21	M. K. N. A.	√	√	√	√	√	15	100
22	M. I. P.	√	√	√	√	√	15	100
23	M. F. O.	√	√	√	√	√	13	86,67
24	M. A. A.	√	√	√	√	√	15	100
25	M. F. A.	√	√	√	√	√	11	73,33
26	N. P. P. S.	√	√	√	√	√	13	86,67
27	R. A. N.	√	√	√	√	√	13	86,67
28	R. M. S.	√	√	√	√	√	14	93,33
29	R. D. K.	√	√	√	√	√	11	73,33
30	S. M.	√	√	√	√	√	13	86,67
31	T. M. D. P.	√	√	√	√	√	11	73,33
32	V. A. S.	√	√	√	√	√	14	93,33
33	Y. R.	√	√	√	√	√	12	80
Jumlah							439	2926,65
Rata-Rata							13,303	88,686
Skor Maksimum = 15								

Tabel J.4 *Check List* Nilai Keterampilan Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan 2

No	Nama Peserta Didik	Aktivitas Belajar Peserta Didik															SKOR	NILAI
		Mengamati Gambar (Visual Activities)			Melakukan Eksperimen (Motor Activities)			Menganalisis Data (Mental Activities)			Mengemukakan Pendapat (Oral Activities)			Menarik Kesimpulan (Mental Activities)				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	A. A. P. D.		√			√				√		√				√	11	73,33
2	A. H.			√			√			√			√			√	12	80
3	A. N. A.			√		√				√			√			√	11	73,33
4	B. I. S. M.			√			√		√				√			√	12	80
5	B. B. P.			√		√				√		√				√	12	80
6	D. I. D.			√			√			√			√			√	15	100
7	D. L. V. H.		√				√			√		√				√	12	80
8	D. A. B. S.			√		√				√			√			√	14	93,33
9	D. V. D.			√		√				√		√				√	12	80
10	D. A. A. T.			√			√			√			√			√	15	100
11	D. A. C.		√			√				√		√				√	12	80
12	F. R. M.			√		√				√		√				√	12	80
13	F. E.		√			√			√				√			√	11	73,33
14	F. N. I. I.			√			√			√		√				√	13	86,67
15	F. S. A. M.	√					√			√		√				√	11	73,33
16	G. A. D.		√				√		√				√			√	13	86,67
17	I. A. A. M.			√		√				√			√			√	14	93,33
18	J. I.			√			√			√	√					√	12	80
19	K. N. M.		√			√				√		√				√	11	73,33
20	L. P. I.		√			√			√				√			√	12	80

Dilanjutkan . . .

... lanjutan

21	M. K. N. A.	√		√	√		√	√		8	53,33
22	M. I. P.		√		√	√		√	√	11	73,33
23	M. F. O.		√		√		√		√	13	86,67
24	M. A. A.	√		√		√		√	√	10	66,67
25	M. F. A.		√		√		√		√	15	100
26	N. P. P. S.		√		√	√		√	√	12	80
27	R. A. N.	√		√		√		√	√	10	66,67
28	R. M. S.		√	√		√		√	√	13	86,67
29	R. D. K.	√		√		√		√	√	12	80
30	S. M.		√		√	√		√	√	14	93,33
31	T. M. D. P.	√		√		√		√	√	10	66,67
32	V. A. S.		√		√	√		√	√	14	93,33
33	Y. R.	√		√		√		√	√	15	100
Jumlah										404	2693,32
Rata-Rata										12,242	81,616
Skor Maksimum = 15											

Tabel J.5 *Check List* Nilai Keterampilan Siswa Kelas Kontrol Pertemuan 1

No	Nama Peserta Didik	Aktivitas Belajar Peserta Didik															SKOR	NILAI
		Mengamati Gambar (Visual Activities)			Melakukan Eksperimen (Motor Activities)			Menganalisis Data (Mental Activities)			Mengemukakan Pendapat (Oral Activities)			Menarik Kesimpulan (Mental Activities)				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	A. A.			√			√			√			√			√	14	93,33
2	A. E. M.		√			√			√			√			√		11	73,33
3	A. F. H.	√					√			√		√			√		10	66,67
4	A. W.		√			√			√			√			√		10	66,67
5	B. T. A.			√		√				√		√			√		12	80
6	B. J. R. D.		√		√				√			√			√		9	60
7	C. H. I. T.	√					√	√				√			√		7	46,67
8	C. A. R.		√			√			√			√			√		10	66,67
9	D. I. F.		√				√		√				√			√	11	73,33
10	D. M. R.			√		√				√			√			√	14	93,33
11	D. P.			√			√	√				√			√		11	73,33
12	D. A. N. Z.		√			√				√		√				√	13	86,67
13	D. P.		√		√				√			√			√		9	60
14	F. E. H.	√				√			√			√			√		7	46,67
15	F. A. C.			√		√				√		√			√		12	80
16	I. A. P.		√				√			√			√	√			12	80
17	I. A. N. A.	√					√			√		√			√		11	73,33
18	I. S. A.		√			√			√			√			√		8	53,33
19	L. H. N. H		√			√				√		√			√		11	73,33
20	M. R. A.		√		√				√			√				√	9	60

Dilanjutkan . . .

... lanjutan

21	M. Y. R.	√		√	√		√		√		9	60
22	N. F. L.	√		√		√		√		√	11	73,33
23	O. I. A. M. N.	√			√	√		√		√	12	80
24	P. D. S.		√		√		√		√		15	100
25	R. F. A.	√		√		√		√		√	9	60
26	R. L. A.	√		√			√	√		√	11	73,33
27	R. A. W.	√			√	√		√		√	9	60
28	T. M. P. I.		√	√			√	√		√	12	80
29	Y. F. I.	√		√		√		√		√	11	73,33
30	Y. Y. M.	√		√			√	√	√		9	60
31	Y. M. N.	√		√		√		√		√	10	66,67
32	Y. A.	√			√	√		√		√	12	80
33	Y. N. R. A.	√			√		√	√		√	10	66,67
Jumlah											351	2339,99
Rata-Rata											10,636	70,909
Skor Maksimum = 15												

Tabel J.6 *Check List* Nilai Keterampilan Siswa Kelas Kontrol Pertemuan 2

No	Nama Peserta Didik	Aktivitas Belajar Peserta Didik															SKOR	NILAI
		Mengamati Gambar (Visual Activities)			Melakukan Eksperimen (Motor Activities)			Menganalisis Data (Mental Activities)			Mengemukakan Pendapat (Oral Activities)			Menarik Kesimpulan (Mental Activities)				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	A. A.		√				√		√				√		√		12	80
2	A. E. M.		√				√		√				√		√		11	73,33
3	A. F. H.			√			√	√					√		√		11	73,33
4	A. W.			√			√		√				√		√		12	80
5	B. T. A.		√				√		√				√		√		11	73,33
6	B. J. R. D.		√				√		√				√			√	12	80
7	C. H. I. T.			√		√				√		√				√	13	86,67
8	C. A. R.			√			√			√			√		√		14	93,33
9	D. I. F.			√		√				√			√		√		13	86,67
10	D. M. R.		√			√				√			√		√		11	73,33
11	D. P.		√		√				√			√			√		9	60
12	D. A. N. Z.			√			√			√			√			√	15	100
13	D. P.	√				√				√		√				√	11	73,33
14	F. E. H.			√			√			√			√		√		15	100
15	F. A. C.		√				√			√			√		√		14	93,33
16	I. A. P.			√			√			√			√		√		15	100
17	I. A. N. A.		√				√			√			√		√		14	93,33
18	I. S. A.			√			√			√			√		√		15	100
19	I. A. N. A.			√		√				√			√		√		14	93,33
20	I. S. A.		√				√			√			√		√		15	100

Dilanjutkan . . .

... lanjutan

21	L. H. N. H	√	√	√	√	√	√	√	11	73,33
23	M. R. A.	√		√	√	√	√	√	12	80
24	M. Y. R.	√		√	√	√	√	√	9	60
25	N. F. L.		√	√	√	√	√	√	13	86,67
26	O. I. A. M. N.	√		√	√	√	√	√	12	80
27	P. D. S.	√		√	√	√	√	√	11	73,33
28	R. F. A.	√	√		√	√	√	√	11	73,33
29	R. L. A.	√		√	√	√	√	√	13	86,67
30	R. A. W.	√		√	√	√	√	√	9	60
31	T. M. P. I.	√		√	√	√	√	√	9	60
32	Y. F. I.	√		√	√	√	√	√	7	46,67
33	Y. Y. M.	√		√	√	√	√	√	9	60
34	Y. M. N.	√		√	√	√	√	√	13	86,67
35	Y. A.	√		√	√	√	√	√	7	46,67
36	Y. N. R. A.		√	√	√	√	√	√	13	86,67
Jumlah									387	2579,99
Rata-Rata									11,727	78,182
Skor Maksimum = 15										

KRITERIA PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

Rubrik Penilaian

1) Mengamati gambar memiliki kriteria penilaian:

3 = siswa bersungguh-sungguh/serius dalam mengamati gambar

2 = siswa kurang bersungguh-sungguh/serius dalam mengamati gambar

1 = siswa tidak bersungguh-sungguh/serius dalam mengamati gambar

2) Melakukan eksperimen memiliki kriteria penilaian:

3 = siswa mampu melakukan eksperimen

2 = siswa kurang mampu melakukan eksperimen

1 = siswa tidak mampu melakukan eksperimen

3) Menganalisis data memiliki kriteria penilaian:

3 = siswa mampu menganalisis data

2 = siswa kurang mampu menganalisis data

1 = siswa tidak mampu menganalisis data

4) Mengemukakan pendapat memiliki kriteria penilaian:

3 = siswa mampu mengemukakan pendapat dalam diskusi kelompok

2 = siswa kurang mampu mengemukakan pendapat dalam diskusi kelompok

1 = siswa tidak mampu mengemukakan pendapat dalam diskusi kelompok

5) Menarik kesimpulan memiliki kriteria penilaian:

3 = siswa mampu menarik kesimpulan

2 = siswa kurang mampu menarik kesimpulan

1 = siswa tidak mampu menarik kesimpulan

Nilai keterampilan siswa dihitung dengan :

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



LAMPIRAN K. DOKUMENTASI INSTRUMEN OBSERVASI

LAMPIRAN NI. INSTRUMEN OBSERVASI PENILAIAN SIKAP

LEMBAR PENILAIAN SIKAP
Instrumen Observasi Penilaian Sikap Siswa

Penilaian sikap siswa diperoleh dari pengamatan saat kegiatan belajar mengajar berlangsung. Pedoman pengisian penilaian adalah dengan memberi tanda (√) pada kolom yang disediakan sesuai dengan kriteria yang ditentukan

No	Nama Peserta Didik	Sikap Siswa												Jumlah	Skor			
		Jujur		Peduli			Tanggung jawab			Disiplin			Bekerja sama					
		Ya	Tidak	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1			2	3	
11		✓				✓								✓			15	100
12		✓				✓				✓				✓			15	100
13		✓			✓				✓				✓				15	100
14		✓			✓			✓			✓			✓			12	80
15		✓			✓			✓			✓			✓			15	100

Kelompok : 3

Jember, 19 November 2015
Observer,
[Signature]
SITA KURNIA H.

Gambar K.1 Hasil Observasi Sikap Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan 1

LAMPIRAN NI. INSTRUMEN OBSERVASI PENILAIAN SIKAP

LEMBAR PENILAIAN SIKAP
Instrumen Observasi Penilaian Sikap Siswa

Penilaian sikap siswa diperoleh dari pengamatan saat kegiatan belajar mengajar berlangsung. Pedoman pengisian penilaian adalah dengan memberi tanda (√) pada kolom yang disediakan sesuai dengan kriteria yang ditentukan

No	Nama Peserta Didik	Sikap Siswa												Jumlah	Skor			
		Jujur		Peduli			Tanggung jawab			Disiplin			Bekerja sama					
		Ya	Tidak	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1			2	3	
26		✓												✓			14	93,33
27		✓			✓			✓			✓			✓			17	75,00
28		✓				✓		✓			✓			✓			15	100
29		✓				✓		✓			✓			✓			15	100
30		✓				✓		✓			✓			✓			12	80
31		✓				✓		✓			✓			✓			15	100

Kelompok : 6

Jember, 24 November 2015
Observer,
[Signature]
Chintya Marasy S.

Gambar K.2 Hasil Observasi Sikap Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan 2

LAMPIRAN N1. INSTRUMEN OBSERVASI PENILAIAN SIKAP

LEMBAR PENILAIAN SIKAP
Instrumen Observasi Penilaian Sikap Peserta didik

Penilaian sikap peserta didik diperoleh dari pengamatan saat kegiatan belajar mengajar berlangsung. Pedoman pengisian penilaian adalah dengan memberi tanda (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan kriteria yang ditentukan

No	Nama Peserta Didik	Sikap Peserta Didik												Jumlah	Skor			
		Jujur		Peduli			Tanggung jawab			Disiplin			Bekerja sama					
		Ya	Tidak	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1			2	3	
11		✓															12	80
12		✓															13	86,66
13		✓															12	80
14			✓														10	66,66
15		✓															13	86,66

Kelompok : 3

Jember, 18 November 2015
Observer,
Nurma Hidayati

Gambar K.3 Hasil Observasi Sikap Siswa Kelas Kontrol Pertemuan 1

LAMPIRAN N1. INSTRUMEN OBSERVASI PENILAIAN SIKAP

LEMBAR PENILAIAN SIKAP
Instrumen Observasi Penilaian Sikap Siswa

Penilaian sikap siswa diperoleh dari pengamatan saat kegiatan belajar mengajar berlangsung. Pedoman pengisian penilaian adalah dengan memberi tanda (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan kriteria yang ditentukan

No	Nama Peserta Didik	Sikap Siswa												Jumlah	Skor			
		Jujur		Peduli			Tanggung jawab			Disiplin			Bekerja sama					
		Ya	Tidak	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1			2	3	
11		✓															10	66,66
12		✓															10	66,66
13		✓		✓													15	100
14		✓															13	86,66
15		✓															15	100

Kelompok : 3

Jember, 26 November 2015
Observer,
SITA K

Gambar K.4 Hasil Observasi Sikap Siswa Kelas Kontrol Pertemuan 2

LAMPIRAN 01. INSTRUMEN OBSERVASI KETERAMPILAN

LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN
Instrumen Observasi Penilaian Keterampilan Siswa

Penilaian keterampilan belajar peserta didik diperoleh dari pengamatan saat kegiatan belajar mengajar berlangsung. Pedoman pengisian penilaian adalah dengan memberi tanda (√) pada kolom yang disediakan sesuai dengan kriteria yang ditentukan.

No	Nama Peserta Didik	Aktivitas Belajar Peserta Didik												Jumlah	Skor			
		Mengamati Gambar (Visual Activities)			Melakukan Eksperimen (Motor Activities)			Menganalisis Data (Mental Activities)			Mengemukakan Pendapat (Oral Activities)					Menarik Kesimpulan (Mental Activities)		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			1	2	3
1				✓			✓			✓			✓			✓	14	78,33
2				✓			✓			✓			✓			✓	15	100
3				✓			✓			✓			✓			✓	14	93,75
4				✓			✓			✓			✓			✓	12	80
5				✓			✓			✓			✓			✓	11	73,33

Kelompok : 1

Jember, 19 November 2015
Observer,
Chintya Maratus S.

Gambar K.5 Hasil Observasi Keterampilan Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan 1

LAMPIRAN 01. INSTRUMEN OBSERVASI KETERAMPILAN

LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN
Instrumen Observasi Penilaian Keterampilan Siswa

Penilaian keterampilan belajar peserta didik diperoleh dari pengamatan saat kegiatan belajar mengajar berlangsung. Pedoman pengisian penilaian adalah dengan memberi tanda (√) pada kolom yang disediakan sesuai dengan kriteria yang ditentukan.

No	Nama Peserta Didik	Aktivitas Belajar Peserta Didik												Jumlah	Skor			
		Mengamati Gambar (Visual Activities)			Melakukan Eksperimen (Motor Activities)			Menganalisis Data (Mental Activities)			Mengemukakan Pendapat (Oral Activities)					Menarik Kesimpulan (Mental Activities)		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			1	2	3
11				✓			✓			✓			✓			✓	15	100
12				✓			✓			✓			✓			✓	12	80
13				✓			✓			✓			✓			✓	13	86,67
14				✓			✓			✓			✓			✓	10	66,67
15				✓			✓			✓			✓			✓	12	80

Kelompok : 3

Jember, 24 November 2015
Observer,
Siti Nur Hafidha D.

Gambar K.6 Hasil Observasi Keterampilan Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan 2

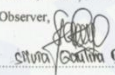
LAMPIRAN 01. INSTRUMEN OBSERVASI KETERAMPILAN

LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN
Instrumen Observasi Penilaian Keterampilan Siswa

Penilaian keterampilan belajar peserta didik diperoleh dari pengamatan saat kegiatan belajar mengajar berlangsung. Pedoman pengisian penilaian adalah dengan memberi tanda (√) pada kolom yang disediakan sesuai dengan kriteria yang ditentukan.

No	Nama Peserta Didik	Aktivitas Belajar Peserta Didik												Jumlah	Skor			
		Mengamati Gambar (Visual Activities)			Melakukan Eksperimen (Motor Activities)			Menganalisis Data (Mental Activities)			Mengemukakan Pendapat (Oral Activities)					Menarik Kesimpulan (Mental Activities)		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			1	2	3
31				√						√			√			√	12	80
32			√			√				√			√			√	11	73,33
33		√				√				√			√			√	9	60
34			√			√				√			√			√	10	66,67
35			√			√				√			√			√	12	80
36		√				√				√			√			√	10	66,67

Kelompok : 7

Jember, 18 November 2015
Observer: 
Chintya Maratus S.

Gambar K.7 Hasil Observasi Keterampilan Siswa Kelas Kontrol Pertemuan 1

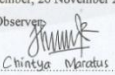
LAMPIRAN 01. INSTRUMEN OBSERVASI KETERAMPILAN

LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN
Instrumen Observasi Penilaian Keterampilan Siswa

Penilaian keterampilan belajar peserta didik diperoleh dari pengamatan saat kegiatan belajar mengajar berlangsung. Pedoman pengisian penilaian adalah dengan memberi tanda (√) pada kolom yang disediakan sesuai dengan kriteria yang ditentukan.

No	Nama Peserta Didik	Aktivitas Belajar Peserta Didik												Jumlah	Skor			
		Mengamati Gambar (Visual Activities)			Melakukan Eksperimen (Motor Activities)			Menganalisis Data (Mental Activities)			Mengemukakan Pendapat (Oral Activities)					Menarik Kesimpulan (Mental Activities)		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			1	2	3
1			√				√			√			√			√	12	80
2			√			√				√			√			√	11	73,33
3			√			√				√			√			√	11	73,33
4			√			√				√			√			√	12	80
5			√			√				√			√			√	11	73,33

Kelompok : 3

Jember, 26 November 2015
Observer: 
Chintya Maratus S.

Gambar K.8 Hasil Observasi Keterampilan Siswa Kelas Kontrol Pertemuan 2

LAMPIRAN L. SKOR KEMAJUAN SISWA KELAS EKSPERIMEN**L.1 PERTEMUAN 1 (Jumlah responden sama dengan Homogenitas)****Kelompok : 1**

No. Absen	Inisial Siswa	Skor				Rata-Rata Skor Kemajuan	Kategori
		Pre-Test	Kuis	Nilai Peningkatan	Skor Kemajuan		
1	A.A.P.D.	61	80	19	30	30	<i>Excellent</i>
2	A.H.	40	90	50	30		
3	A.N.A.	35	80	45	30		
4	A.G.B.	47	80	33	30		
5	B.I.S.M.	29	80	51	30		

Kelompok : 2

No. Absen	Inisial Siswa	Skor				Rata-Rata Skor Kemajuan	Kategori
		Pre-Test	Kuis	Nilai Peningkatan	Skor Kemajuan		
6	B.B.P.	41	50	9	20	28,33	<i>Excellent</i>
7	D.I.D.	22	80	58	30		
8	D.L.V.H	29	60	31	30		
9	D.A.B.S.	56	80	24	30		
10	D.V.D.	51	80	29	30		
37	Y.R.	69	80	11	30		

Kelompok : 3

No. Absen	Inisial Siswa	Skor				Rata-Rata Skor Kemajuan	Kategori
		Pre-Test	Kuis	Nilai Peningkatan	Skor Kemajuan		
11	D.A.A.T.	68	70	2	10	26	<i>Excellent</i>
12	D.A.C.	56	100	44	30		
13	E.D.C.N.	47	80	33	30		
14	E.A.	42	60	18	30		
15	F.R.M.	41	90	49	30		

Kelompok : 4

No. Absen	Inisial Siswa	Skor				Rata-Rata Skor Kemajuan	Kategori
		Pre-Test	Kuis	Nilai Peningkatan	Skor Kemajuan		
16	F.E.	60	50	-10	0	24	<i>Excellent</i>
17	F.N.I.I.	44	70	26	30		
18	F.S.A.M.	38	70	32	30		
19	G.A.D.	26	70	44	30		
20	I.A.A.M.	37	60	23	30		

Kelompok : 5

No. Absen	Inisial Siswa	Skor				Rata-Rata Skor Kemajuan	Kategori
		Pre-Test	Kuis	Nilai Peningkatan	Skor Kemajuan		
21	J.I.	21	90	69	30	30	<i>Excellent</i>
22	K.N.M.	40	70	30	30		
23	L.P.I.	65	80	15	30		
24	M.K.N.A.	28	80	52	30		
25	M.I.P.	49	60	11	30		

Kelompok : 6

No. Absen	Inisial Siswa	Skor				Rata-Rata Skor Kemajuan	Kategori
		Pre-Test	Kuis	Nilai Peningkatan	Skor Kemajuan		
26	M.F.O.	34	90	56	30	25	<i>Excellent</i>
27	M.A.A.F.	53	90	37	30		
28	M.F.A.	53	80	27	30		
29	N.P.P.S.	40	90	50	30		
30	R.A.N.	48	80	32	30		
36	W.K.I.M.	63	50	-13	0		

Kelompok : 7

No. Absen	Inisial Siswa	Skor				Rata-Rata Skor Kemajuan	Kategori
		Pre-Test	Kuis	Nilai Peningkatan	Skor Kemajuan		
31	R.M.S.	41	60	19	30	30	<i>Excellent</i>
32	R.D.K.	60	90	30	30		
33	S.M.	28	50	22	30		
34	T.M.D.P.	40	80	40	30		
35	V.A.S.	29	50	21	30		

L.2 PERTEMUAN 2 (Jumlah responden sama dengan Homogenitas)

Kelompok : 1

No. Absen	Inisial Siswa	Skor				Rata-Rata Skor Kemajuan	Kategori
		Pre-Test	Kuis	Nilai Peningkatan	Skor Kemajuan		
1	A.A.P.D.	59	10	-49	0	18	<i>The Best Teams</i>
2	A.H.	51	80	29	30		
3	A.N.A.	63	70	7	20		
4	A.G.B.	-	70	70	30		
5	B.I.S.M.	58	60	2	10		

Kelompok : 2

No. Absen	Inisial Siswa	Skor				Rata-Rata Skor Kemajuan	Kategori
		Pre-Test	Kuis	Nilai Peningkatan	Skor Kemajuan		
6	B.B.P.	59	80	21	30	25	<i>Excellent</i>
7	D.I.D.	74	80	6	20		
8	D.L.V.H	52	80	28	30		
9	D.A.B.S.	63	80	17	30		
10	D.V.D.	63	80	17	30		
37	Y.R.	69	70	1	10		

Kelompok : 3

No. Absen	Inisial Siswa	Skor				Rata-Rata Skor Kemajuan	Kategori
		Pre-Test	Kuis	Nilai Peningkatan	Skor Kemajuan		
11	D.A.A.T.	73	70	-3	0	8	<i>Good Teams</i>
12	D.A.C.	75	80	5	10		
13	E.D.C.N.	68	20	-48	0		
14	E.A.	-	70	70	30		
15	F.R.M.	77	60	-17	0		

Kelompok : 4

No. Absen	Inisial Siswa	Skor				Rata-Rata Skor Kemajuan	Kategori
		Pre-Test	Kuis	Nilai Peningkatan	Skor Kemajuan		
16	F.E.	74	60	-14	0	12	<i>Good Teams</i>
17	F.N.I.I.	66	60	-6	0		
18	F.S.A.M.	59	70	11	30		
19	G.A.D.	55	60	5	10		
20	I.A.A.M.	63	70	7	20		

Kelompok : 5

No. Absen	Inisial Siswa	Skor				Rata-Rata Skor Kemajuan	Kategori
		Pre-Test	Kuis	Nilai Peningkatan	Skor Kemajuan		
21	J.I.	59	70	11	30	10	<i>Good Teams</i>
22	K.N.M.	63	70	7	20		
23	L.P.I.	71	70	-1	0		
24	M.K.N.A.	62	60	-2	0		
25	M.I.P.	67	60	-7	0		

Kelompok : 6

No. Absen	Inisial Siswa	Skor				Rata-Rata Skor Kemajuan	Kategori
		Pre-Test	Kuis	Nilai Peningkatan	Skor Kemajuan		
26	M.F.O.	62	60	-2	0	21,67	<i>The Best Teams</i>
27	M.A.A.F.	49	50	1	10		
28	M.F.A.	54	70	16	30		
29	N.P.P.S.	59	70	11	30		
30	R.A.N.	58	80	22	30		
36	W.K.I.M.	55	80	25	30		

Kelompok : 7

No. Absen	Inisial Siswa	Skor				Rata-Rata Skor Kemajuan	Kategori
		Pre-Test	Kuis	Nilai Peningkatan	Skor Kemajuan		
31	R.M.S.	69	80	11	30	20	<i>The Best Teams</i>
32	R.D.K.	74	80	6	20		
33	S.M.	63	70	7	20		
34	T.M.D.P.	69	60	-9	0		
35	V.A.S.	50	80	30	30		

LAMPIRAN M. HASIL WAWANCARA**Wawancara Sebelum Penelitian**

a. Guru mata pelajaran Fisika di SMA Negeri 4 Jember

(**Dra. Eny Setyowati, NIP. 19631122 199403 2006**)

1) Mengapa sekolah tetap menggunakan Kurikulum 2013?

Karena sesuai dengan peraturan pemerintah, sekolah yang sudah menerapkan K13 boleh untuk melanjutkan atau tidak. Dan SMA Negeri 4 memutuskan untuk tetap menggunakan K13.

2) Bagaimana minat siswa terhadap pelajaran fisika?

Sebagian besar siswa sangat antusias mengikuti proses pembelajaran namun ada juga beberapa siswa yang kurang antusias.

3) Model apa yang biasanya Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran fisika?

Model-model yang tentunya mendukung untuk pelaksanaan kurikulum 2013. Menggunakan model kooperatif untuk materi tertentu.

4) Apa alasan Bapak/Ibu memilih model tersebut?

Karena tuntutan kurikulum 2013 yang dituntut untuk berdiskusi. Akan tetapi materi fisika juga tidak lepas menggunakan ceramah.

5) Apakah dalam pembelajaran fisika telah disertai media dan praktikum untuk menunjang hasil belajar fisika siswa?

Dalam pembelajaran fisika telah disertai media dan praktikum untuk menunjang hasil belajar fisika siswa.

6) Bagaimana aktivitas belajar fisika siswa pada saat menggunakan model yang biasa Bapak/Ibu gunakan?

Siswa sangat antusias mengikuti pelajaran fisika namun hanya ada beberapa siswa saja yang kurang antusias pada saat proses pembelajaran fisika berlangsung.

7) Bagaimana hasil belajar fisika siswa dengan menggunakan model yang biasa Bapak/Ibu gunakan?

Sebagian besar siswa telah mencapai ketuntasan hasil belajar yang ditetapkan sekolah

- 8) Kendala apa saja yang sering Bapak/Ibu temui dalam proses pembelajaran?

Dalam proses pembelajaran fisika, siswa diperbolehkan mencari informasi terkait materi fisika yang sedang dipelajari menggunakan internet. Dikhawatirkan, siswa mencari informasi-informasi yang tidak ada kaitannya dengan materi yang sedang dipelajari.

- 9) Apakah model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi pernah diterapkan oleh bapak/ibu dalam pembelajaran fisika?

Kalau menggunakan metode diskusi sudah sering dilakukan, akan tetapi kalau harus mengikuti sintakmatik model pembelajaran STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi belum pernah dilakukan.

- b. Guru mata pelajaran Fisika di SMA Negeri 2 Jember

(**Hadiyanto, S.Pd., NIP. 19691109 199603 1002**)

- 1) Mengapa sekolah tetap menggunakan Kurikulum 2013?

Karena sesuai peraturan Kemendikbud bahwa sekolah yang sudah menerapkan K13 lebih dari 3 semester, maka sekolah dapat tetap melanjutkan penerapan K13.

- 2) Bagaimana minat siswa terhadap pelajaran fisika?

Ada sebagian siswa yang antusias yang mengikuti proses pembelajaran, ada juga yang perlu perhatian khusus dari guru.

- 3) Model apa yang biasanya Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran fisika?

Model-model yang mendukung K13 terkait dengan pendekatan saintifik (5M).

- 4) Apa alasan Bapak/Ibu memilih model tersebut?

Karena lebih sesuai untuk penerapan K13.

- 5) Apakah dalam pembelajaran fisika telah disertai media dan praktikum untuk menunjang hasil belajar fisika siswa ?

Dalam pembelajaran fisika sudah disertai media untuk menunjang hasil belajar fisika. Selama materi yang diajarkan sesuai untuk dilakukan praktikum maka akan dilakukan praktikum.

- 6) Bagaimana aktivitas belajar fisika siswa pada saat menggunakan model yang biasa Bapak/Ibu gunakan?

Sebagian siswa antusias dalam proses pembelajaran fisika namun juga ada siswa yang memerlukan perhatian khusus dari guru.

- 7) Bagaimana hasil belajar fisika siswa dengan menggunakan model yang biasa Bapak/Ibu gunakan?

Sebagian besar telah mencapai ketuntasan hasil belajar, tetapi ada beberapa yang memerlukan perhatian khusus.

- 8) Kendala apa saja yang sering Bapak/Ibu temui dalam proses pembelajaran?

a) Kesempatan untuk membuat media pembelajaran fisika.

b) Beberapa siswa yang kurang antusias belajar fisika terkadang mengganggu teman-temannya yang antusias mengikuti proses pembelajaran fisika.

- 9) Apakah model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi pernah diterapkan oleh bapak/ibu dalam pembelajaran fisika?

Model pembelajaran kooperatif terkait dengan metode diskusi sudah sering dilakukan, akan tetapi kalau harus mengikuti sintakmatik model pembelajaran STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi belum pernah dilakukan.

- c. Guru mata pelajaran Fisika di SMA Negeri 4 Jember

(Jujun Endah Pratiwi, S.Pd., NIP. 19700610 199802 2001)

- 1) Mengapa sekolah tetap menggunakan Kurikulum 2013?

Karena semua SMAN di kota Jember tetap menggunakan K13 dan telah menjadi keputusan sekolah untuk tetap melanjutkan.

- 2) Bagaimana minat siswa terhadap pelajaran fisika?

Kebanyakan siswa menganggap bahwa fisika itu sulit. Sehingga beberapa siswa tersebut kurang antusias dalam belajar fisika dan sebagian yang lain sangat antusias.

- 3) Model apa yang biasanya Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran fisika?

Model-model mendukung untuk pelaksanaan kurikulum 2013 dan seringkali juga menggunakan model kooperatif untuk materi tertentu.

- 4) Apa alasan Bapak/Ibu memilih model tersebut?

Karena sesuai dengan kurikulum dan yang paling penting adalah sesuai dengan materi yang diajarkan.

- 5) Apakah dalam pembelajaran fisika telah disertai media dan praktikum untuk menunjang hasil belajar fisika siswa?

Dalam pembelajaran fisika telah disertai media dan praktikum. Salah satu media yang biasa digunakan adalah power point.

- 6) Bagaimana aktivitas belajar fisika siswa pada saat menggunakan model yang biasa Bapak/Ibu gunakan?

Sebagian siswa sudah belajar dengan sungguh-sungguh, memperhatikan penjelasan guru dengan seksama. Namun tetap saja ada beberapa siswa yang kurang antusias sehingga mengganggu konsentrasi siswa lainnya.

- 7) Bagaimana hasil belajar fisika siswa dengan menggunakan model yang biasa Bapak/Ibu gunakan?

Pada kenyataannya, hanya beberapa siswa saja yang telah mencapai ketuntasan hasil belajar yang ditetapkan sekolah.

- 8) Kendala apa saja yang sering Bapak/Ibu temui dalam proses pembelajaran?

Meskipun materi telah diajarkan berkali-kali, terkadang siswa masih belum memahami dengan benar. Sehingga butuh kesabaran dan perhatian yang ekstra untuk para siswa yang demikian.

- 9) Apakah model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi pernah diterapkan oleh bapak/ibu dalam pembelajaran fisika?

Masih belum pernah saya terapkan

Wawancara Setelah Penelitian

a. Guru mata pelajaran Fisika kelas X SMAN 4 Jember

(**Jujun Endah Pratiwi, S.Pd., NIP. 19700610 199802 2001**)

- 1) Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis Multirepresentasi dalam pembelajaran fisika di kelas X?

Pembelajarannya bagus, terbukti dengan hasil post-test yang lumayan baik.

- 2) Bagaimana pendapat Bapak/Ibu apakah model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis Multirepresentasi cocok digunakan dalam pembelajaran fisika di kelas X?

Saya rasa penggunaan model ini cocok untuk diterapkan kepada siswa SMA, karena ada skor kemajuan individual yang dapat membuat siswa mau dan antusias dalam belajar. Dan juga dengan adanya multirepresentasi, dapat diketahui kemampuan siswa pada masing-masing aspek.

- 3) Bagaimana saran Bapak/Ibu terhadap penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan LKS berbasis Multirepresentasi dalam pembelajaran fisika di kelas X?

Saya rasa sudah bagus. LKS yang digunakan juga sudah cukup bagus, menarik dan mudah dipahami. Lain kali saya akan mencoba menerapkannya dengan LKS multirepresentasi tersebut.

b. Siswa kelas X MIPA 5 SMAN 4 Jember (Kelas Eksperimen)

1) **Bachtiar Izha Saga M. (X MIPA 5, absen 5)**

- a) Bagaimana pendapatmu mengenai pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD disertai LKS berbasis multirepresentasi?

Bagus dan seru, dapat mengembangkan kemampuan siswa dengan adanya pembelajaran menggunakan model STAD disertai LKS berbasis multirepresentasi.

- b) Apakah kamu lebih termotivasi untuk belajar fisika dengan pembelajaran yang Ibu terapkan?

Termotivasi sekali karena seru belajar fisika dengan suasana yang menyenangkan, jadi cepat memahami materi.

- c) Apakah kamu mudah menguasai materi dengan pembelajaran yang Ibu terapkan?

Iya, karena bisa berdiskusi dengan teman-teman dan bertukar jawaban.

- d) Kendala apa yang kamu alami selama ibu mengajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD disertai LKS berbasis multirepresentasi?

Tidak ada kendala sama sekali untuk materi, kendalanya hanya ada di anak-anak yang senang bergurau dan akhirnya tidak serius mengikuti pembelajaran.

- e) Apa kritik dan saranmu terhadap pembelajaran yang ibu gunakan?

Pada saat menjelaskan materi, volume suaranya kurang keras. Sebaiknya dikeraskan lagi sehingga terdengar oleh siswa yang duduknya di belakang.

2) M. Khosyi Naafi Akbar (X MIPA 5, absen 24)

- a) Bagaimana pendapatmu mengenai pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD disertai LKS berbasis multirepresentasi?

Mudah dipahami karena penjelasannya mudah diterima oleh murid-murid yang mendengarkan.

- b) Apakah kamu lebih termotivasi untuk belajar fisika dengan pembelajaran yang Ibu terapkan?

Iya, karena setelah menerima pelajaran murid-murid menjadi mengerti dan sadar betapa mudahnya fisika.

- c) Apakah kamu mudah menguasai materi dengan pembelajaran yang Ibu terapkan?

Iya, materi yang diberikan mudah dipahami.

- d) Kendala apa yang kamu alami selama ibu mengajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD disertai LKS berbasis multirepresentasi?

Saat menjelaskan materi terlalu cepat.

- e) Apa kritik dan saranmu terhadap pembelajaran yang ibu gunakan?

Sebenarnya sudah bagus tetapi saat menjelaskan terlalu cepat sehingga membuat murid-murid bingung, sebaiknya tidak terlalu cepat.

3) Ridho Arif Nugroho (X MIPA 5, absen 30)

- a) Bagaimana pendapatmu mengenai pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD disertai LKS berbasis multirepresentasi?

Pembelajarannya menyenangkan, lebih mudah memahami materi dengan adanya LKS berbasis multirepresentasi. Bisa mengukur kemampuan siswa sebelum mempelajari materi melalui pre-test dan sesudah mempelajari materi melalui post-test.

- b) Apakah kamu lebih termotivasi untuk belajar fisika dengan pembelajaran yang Ibu terapkan?

Saya termotivasi karena ternyata fisika itu mudah kalau dipelajari dengan enjoy.

- c) Apakah kamu mudah menguasai materi dengan pembelajaran yang Ibu terapkan?

Iya, soalnya kita bisa berdiskusi dan bertukar pendapat dengan teman-teman, serta melakukan praktikum bersama-sama.

- d) Kendala apa yang kamu alami selama ibu mengajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD disertai LKS berbasis multirepresentasi?

Kendalanya, teman-teman terkadang ada yang tidak serius sehingga agak susah untuk konsentrasi.

e) Apa kritik dan saranmu terhadap pembelajaran yang ibu gunakan?

Ketika menjelaskan materi terlalu cepat, sebaiknya agak pelan agar dapat lebih mudah dipahami.

4) Virgiawan Artha Sumanda (X MIPA 5, absen 35)

a) Bagaimana pendapatmu mengenai pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD disertai LKS berbasis multirepresentasi?

Pendapat saya dengan model pembelajaran seperti itu sangat baik, karena model tersebut dapat membuat siswa lebih nyaman dan menyenangkan.

b) Apakah kamu lebih termotivasi untuk belajar fisika dengan pembelajaran yang Ibu terapkan?

Ya, karena cara mengajarnya sangat menyenangkan.

c) Apakah kamu mudah menguasai materi dengan pembelajaran yang Ibu terapkan?

Saya mudah menguasai materi dengan pembelajaran yang diterapkan. Namun untuk LKS, saya lebih memahami LKS yang isinya penjelasan kata-kata dan rumus saja.

d) Kendala apa yang kamu alami selama ibu mengajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD disertai LKS berbasis multirepresentasi?

Kurangnya penjelasan terhadap materi yang akan dipelajari. Dan juga terlalu banyak soal yang diberikan, misal dari : pre-test, post-test, dan juga kuis pada saat pembelajaran.

e) Apa kritik dan saranmu terhadap pembelajaran yang ibu gunakan?

Sebaiknya mendahulukan kegiatan praktek daripada materi, karena praktek sangat mempengaruhi masa depan nantinya.

LAMPIRAN N. SILABUS PEMBELAJARAN

SILABUS PEMBELAJARAN

Sekolah :

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas /Semester : X / 1

Kompetensi Inti:

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya	Gerak Melingkar dengan laju Konstan	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> Menemukan besaran frekuensi, periode, sudut tempuh, kecepatan linier, kecepatan sudut, dan percepatan sentripetal pada gerak melingkar melalui percobaan. Menanya <ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi besaran frekuensi, frekuensi sudut, periode, dan sudut tempuh yang terdapat pada gerak melingkar dengan laju konstan. Eksperimen/Eksplorasi <ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan secara berkelompok untuk menyelidiki gerak yang menggunakan hubungan roda-roda. Asosiasi <ul style="list-style-type: none"> Menganalisis gerak 	Tugas Memecahkan masalah sehari-sehari berkaitan dengan gerak melingkar Observasi Ceklist lembar pengamatan kegiatan eksperimen Portofolio Bahan presentasi Tes Tes tertulis bentuk uraian dan/atau pilihan ganda besaran-besaran pada gerak melingkar dengan laju konstan	6 JP (2 x 3JP)	Sumber:
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi					<ul style="list-style-type: none"> <i>FISIKA SMA Jilid 1</i>, Pusat Perbukuan <i>Fisika SMA Kelas X</i>, Erlangga <i>LKS berbasis Multirepresentasi</i>
3.5 Menganalisis besaran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan dan penerapannya dalam teknologi					
4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah					
4.5 Menyajikan ide/gagasan terkait gerak melingkar (misalnya pada hubungan roda-roda)					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>melingkar beraturan dalam pemecahan masalah melalui diskusi kelas</p> <ul style="list-style-type: none">• Menganalisis besaran yang berhubungan antara gerak linier dan gerak melingkar pada gerak menggelinding dengan laju konstan <p>Komunikasi</p> <ul style="list-style-type: none">• Mempresentasikan contoh gerak melingkar dalam kehidupan dan aplikasinya• Mengkomunikasikan hasil percobaan dalam bentuk grafik dan laporan sederhana			

LAMPIRAN O.1 RPP PERTEMUAN 1 KELAS EKSPERIMEN



MODEL

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

KURIKULUM 2013

Oleh :

LINA WIDHI PRAWESTI

110210102091

PENDIDIKAN FISIKA

MATA PELAJARAN

FISIKA

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP 1)

Sekolah : SMAN/MAN Jember
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/semester : X/Semester Ganjil
Materi Pokok : Besaran dalam Gerak Melingkar
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit (3JP)

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

KI	KD	Indikator
1	1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya	1.1.1 Menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan YME mengenai ciptaan Tuhan yang sempurna terkait dengan Gerak Melingkar Beraturan (GMB).
2	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggungjawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan pengamatan dan melaporkan hasil pengamatan	2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, jujur, teliti, cermat, tekun, bertanggung jawab, kritis dan peduli dalam proses pembelajaran 2.2.1 Menunjukkan sikap bekerja sama dan toleransi dalam melakukan percobaan dan diskusi
3	3.5 Menganalisis besaran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan dan penerapannya dalam teknologi	3.1.1 Mengidentifikasi besaran-besaran fisis dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB) 3.1.2 Mendefinisikan besaran-besaran fisis dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB) 3.1.3 Memformulasikan hubungan antara besaran-besaran fisis dalam gerak melingkar dan gerak lurus 3.1.4 Menggambarkan arah kecepatan sudut, percepatan sentripetal dan kecepatan linear dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB) 3.1.5 Menggambar grafik hubungan besaran-besaran dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB)
4	4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat dalam penyelidikan ilmiah 4.5 Menyajikan ide/gagasan terkait gerak	4.1.1 Memahami prosedur kerja dan menggunakan alat dan bahan pada percobaan Gerak Melingkar Beraturan (GMB) 4.1.2 Melakukan pengambilan data serta menganalisisnya pada percobaan Gerak Melingkar Beraturan (GMB) 4.5.1 Mempresentasikan hasil percobaan

melingkar (misalnya pada hubungan roda-roda)

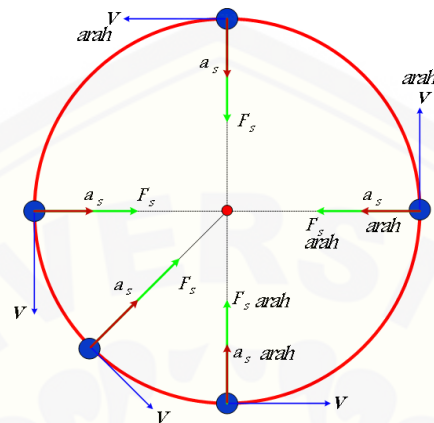
benda yang bergerak melingkar beraturan dalam bentuk grafik
4.5.2 Mengemukakan pendapat dan menyimpulkan hasil percobaan gerak melingkar beraturan

C. Tujuan Pembelajaran

- 1) Melalui ceramah, tanya jawab dan diskusi, siswa dapat mengidentifikasi besaran-besaran fisika dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB) secara verbal,
- 2) Melalui ceramah, tanya jawab dan diskusi, siswa dapat menjelaskan besaran-besaran fisika pada benda bergerak melingkar dengan kecepatan sudut konstan (GMB) secara verbal,
- 3) Melalui ceramah, diskusi, eksperimen dan penugasan, siswa dapat menganalisis hubungan besaran-besaran fisika dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB) secara verbal,
- 4) Melalui ceramah, tanya jawab dan diskusi, siswa dapat memformulasikan hubungan antara besaran-besaran fisika dalam gerak melingkar dan gerak lurus secara matematis,
- 5) Melalui ceramah dan diskusi, siswa dapat menggambarkan arah kecepatan sudut, percepatan sentripetal dan kecepatan linear dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB),
- 6) Melalui ceramah dan diskusi, siswa dapat menggambar grafik hubungan besaran-besaran dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB).

D. Materi Pembelajaran

Representasi gambar



Gambar 1.1 Arah Kecepatan dan Percepatan pada GMB

Gerak melingkar beraturan adalah gerak yang lintasannya berbentuk lingkaran dengan laju konstan dan arah kecepatan tegak lurus terhadap arah percepatan.

Representasi verbal

Besaran-Besaran dalam Gerak Melingkar Beraturan

- 1) Periode dan Frekuensi Gerak Melingkar Beraturan
 Frekuensi (f) merupakan jumlah putaran per sekon sedangkan periode (T) merupakan waktu yang diperlukan untuk menempuh satu putaran.
- 2) Posisi Sudut (θ) dalam Gerak Melingkar Beraturan
 Posisi sudut θ diberi satuan radian (rad). Besar sudut satu putaran = 360° .
- 3) Kecepatan Sudut Gerak Melingkar Beraturan
 Merupakan besar sudut yang ditempuh tiap satuan waktu.

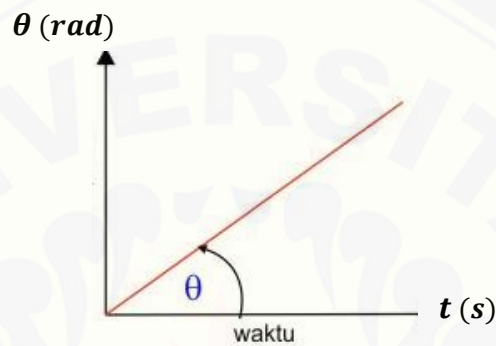
Representasi matematis

Tabel 1.1 Analogi Besaran Fisis dalam Gerak Lurus dan Gerak Melingkar

Gerak Lurus		Gerak Melingkar		Hubungan
Besaran	Dimensi	Besaran	Dimensi	
$x(m)$	[L]	$\theta (rad)$	Tak berdimensi	$x = r\theta$
v	[L][T] ⁻¹	ω	[T] ⁻¹	$v = r\omega$

Representasi grafik

Sementara itu, hubungan jarak yang ditempuh θ dengan waktu t , diilustrasikan dalam sebuah grafik $\theta - t$, sehingga diperoleh sebuah garis diagonal ke atas, tampak seperti pada gambar.



Gambar 1.2 Grafik $\theta - t$ untuk GMB

E. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi

F. Metode Pembelajaran

Ceramah, tanya jawab, penugasan, eksperimen, diskusi dan presentasi.

G. Sumber Belajar

1. Silabus
2. LKS berbasis multirepresentasi 1
3. Suparmo, Tri Widodo. 2009. *Panduan Pembelajaran Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
4. Kanginan, Marthen. 2006. *Fisika Untuk SMA Kelas X*. Jakarta : Penerbit Erlangga. (Hal : 86-91)

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Tahap/Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Kegiatan Pendahuluan	a. Apersepsi dan motivasi : 1) Memberikan pertanyaan untuk mengingatkan materi sebelumnya 2) Memberikan pertanyaan mengenai materi : Apakah lintasan dalam gerak melingkar sama dengan lintasan dalam gerak linear? b. Menyampaikan tujuan pembelajaran c. Menjelaskan model pembelajaran yang akan digunakan selama proses pembelajaran berlangsung	a. Menjawab pertanyaan b. Memperhatikan penjelasan guru c. Memperhatikan penjelasan guru	5'
2. Kegiatan Inti Fase 1 Presentasi Kelas	Mengumpulkan Data a. Membimbing siswa untuk mengidentifikasi besaran-besaran fisika dalam GMB b. Menjelaskan besaran-besaran fisika dalam GMB c. Membimbing siswa untuk memformulasikan hubungan antara besaran-besaran fisika dalam gerak melingkar dan gerak lurus d. Membimbing siswa untuk menggambar arah kecepatan sudut, percepatan sentripetal dan kecepatan linear dalam GMB e. Membimbing siswa untuk menggambar grafik hubungan antara besaran-besaran fisika pada GMB Menanya f. Sebutkan besaran-besaran fisika yang terdapat pada GMB?	a. Memperhatikan penjelasan guru b. Memperhatikan penjelasan guru c. Memperhatikan penjelasan guru d. Memperhatikan penjelasan guru e. Memperhatikan penjelasan guru f. Menjawab pertanyaan guru	20'

	g. Bagaimanakah formulasi hubungan antara besaran-besaran fisika dalam gerak melingkar dan gerak lurus?	g. Menjawab pertanyaan guru
	h. Bagaimanakah arah kecepatan sudut, percepatan sentripetal dan kecepatan linear dalam GMB?	h. Menjawab pertanyaan guru
Fase 2 Tim	<p>Mengasosiasi</p> <p>a. Mengarahkan siswa untuk bergabung ke dalam kelompok untuk diskusi</p> <p>Mengamati</p> <p>b. Membimbing siswa dalam melakukan percobaan gerak melingkar (Menganalisis hubungan besaran-besaran fisika dalam GMB)</p> <p>Mengasosiasi</p> <p>c. Meminta siswa untuk mengolah dan menganalisis data atau informasi serta menjawab pertanyaan pada Lembar Kegiatan Siswa (LKS) berbasis multirepresentasi</p> <p>d. Meminta siswa secara berkelompok berdiskusi dalam mengerjakan tugas kelompok</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>e. Meminta perwakilan anggota kelompok mempresentasikan hasil analisis data.</p> <p>f. Menyimpulkan hasil jawaban dari masalah yang dibahas.</p>	<p>a. Bergabung ke dalam kelompok</p> <p>b. Melakukan percobaan dan bertanya kepada guru seputar masalah dan proses percobaan yang dilakukan</p> <p>c. Mengolah dan menganalisis data serta menjawab pertanyaan</p> <p>d. Secara berkelompok berdiskusi dalam mengerjakan tugas kelompok.</p> <p>e. Menyampaikan hasil percobaan melalui presentasi</p> <p>f. Memperhatikan penjelasan guru</p>
		65'

Fase 3 Kuis	Mengadakan kuis individual	Menjawab pertanyaan guru	20'
Fase 4 Skor Kemajuan Individual	Membuat skor perkembangan tiap siswa	Memperhatikan skor kemajuan individual	10'
Fase 5 Rekognisi Tim	Memberikan penghargaan kelompok dan individu	Mendapat penghargaan atas hasil belajar yang dicapai	10'
3. Kegiatan penutup	<ul style="list-style-type: none"> a. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami b. Memberi penjelasan atas pertanyaan yang ditanyakan oleh siswa c. Memberikan pertanyaan lisan d. Meminta siswa untuk melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran terkait dengan penguasaan materi dan model pembelajaran yang digunakan 	<ul style="list-style-type: none"> a. Memberikan pertanyaan terkait materi b. Memperhatikan penjelasan guru c. Menjawab pertanyaan guru d. Melakukan refleksi 	5'

I. Penilaian Hasil Belajar

Teknik	Bentuk Instrumen
1. Tes Tertulis/Pengetahuan	1. Tes Pilihan Ganda dan Uraian (<i>Terlampir</i>)
2. Pengamatan Aktivitas Siswa (Ranah Sikap dan Keterampilan)	2. Lembar pengamatan aktivitas siswa dan rubrik (<i>Terlampir</i>)

Jember, November 2015

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Fisika

Peneliti

Jujun Endah Pratiwi, S.Pd.
NIP. 19700610 199802 2001

Lina Widhi Prawesti
NIM. 110210102091

LAMPIRAN O.2 RPP PERTEMUAN 2 KELAS EKSPERIMEN



**MODEL
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KURIKULUM 2013**

Oleh :

LINA WIDHI PRAWESTI

110210102091

PENDIDIKAN FISIKA

**MATA PELAJARAN
FISIKA**

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP 2)

Sekolah : SMAN/MAN Jember
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/semester : X/Semester Ganjil
Materi Pokok : Gerak Melingkar Beraturan (GMB)
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit (3 JP)

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

KI	KD	Indikator
1	1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya	1.1.1 Menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan YME mengenai ciptaan Tuhan yang sempurna terkait dengan gerak melingkar.
2	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggungjawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan pengamatan dan melaporkan hasil pengamatan	2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, jujur, teliti, cermat, tekun, bertanggung jawab, kritis dan peduli dalam proses pembelajaran 2.2.1 Menunjukkan sikap bekerja sama dan toleransi dalam melakukan percobaan dan diskusi
3	3.5 Menganalisis besaran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan dan penerapannya dalam teknologi	3.1.1 Menjelaskan pengertian percepatan sentripetal 3.1.2 Menyebutkan contoh gerak melingkar dalam kehidupan sehari-hari 3.1.3 Memformulasikan besaran-besaran fisika terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB) 3.1.4 Menggambar susunan dan arah perputaran roda terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB) 3.1.5 Menggambar grafik hubungan besaran-besaran fisika terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB)
4	4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat dalam penyelidikan ilmiah 4.5 Menyajikan ide/gagasan terkait gerak	4.1.1 Memahami prosedur kerja dan menggunakan alat dan bahan pada percobaan Gerak Melingkar Beraturan (GMB) 4.1.2 Melakukan pengambilan data serta menganalisisnya pada percobaan Gerak Melingkar Beraturan (GMB) 4.5.1 Mempresentasikan hasil percobaan benda yang bergerak melingkar

melingkar (misalnya pada hubungan roda-roda)

beraturan dalam bentuk grafik
4.5.2 Mengemukakan pendapat dan menyimpulkan hasil percobaan Gerak Melingkar Beraturan (GMB)

C. Tujuan Pembelajaran

- 1) Melalui ceramah dan diskusi, siswa dapat menjelaskan pengertian percepatan sentripetal secara verbal,
- 2) Melalui ceramah, tanya jawab dan diskusi, siswa dapat menyebutkan contoh gerak melingkar dalam kehidupan sehari-hari secara verbal,
- 3) Melalui ceramah, tanya jawab, diskusi dan penugasan, siswa dapat menghitung besaran-besaran fisika terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB) secara matematis,
- 4) Melalui ceramah, tanya jawab dan diskusi, siswa dapat menggambar susunan dan arah perputaran roda terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB),
- 5) Melalui ceramah dan diskusi, siswa dapat menggambar grafik hubungan besaran-besaran fisika terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB),
- 6) Melalui diskusi, eksperimen dan penugasan, siswa dapat mengamati hubungan antara roda-roda.

D. Materi Pembelajaran

Apakah Gerak Melingkar Beraturan itu?

Representasi verbal

Jika benda yang menempuh lintasan melingkar bergerak dengan laju linear konstan maka benda dikatakan menempuh Gerak Melingkar Beraturan (GMB). Dalam GMB, besar kecepatan linear (atau laju linear) selalu konstan, tetapi arah kecepatan linear setiap saat selalu berubah. Arah kecepatan yang setiap saat

berubah inilah yang akan menimbulkan percepatan yang senantiasa mengarah ke pusat lingkaran. Percepatan ini disebut percepatan sentripetal.

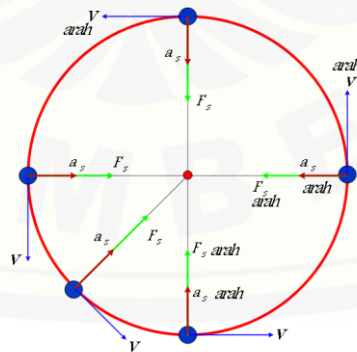
Representasi gambar



Gambar 2.1 Lintasan Komedo Putar

Perhatikan Gambar 2.1. Gerak komedi putar itu memiliki lintasan melingkar. Contoh lain gerak yang lintasannya melingkar adalah gerak roda sepeda motor, gerak kipas angin, gerak Bumi mengitari Matahari, gerak Bulan mengitari Bumi, gerak kincir putar dan sebagainya.

Representasi Gambar



Gambar 2.2 Vektor Kecepatan pada Gerak Melingkar Beraturan

Tampak bahwa arah kecepatan linear berbeda disetiap posisi. Jadi, pada GMB vektor kecepatan linear senantiasa berubah. Dengan demikian, kita tidak dapat

mendefinisikan GMB sebagai gerak dengan kecepatan linear tetap. Karena besar maupun arah dari vektor kecepatan sudut, ω , adalah tetap, maka vektor yang tetap dalam GMB adalah vektor kecepatan sudutnya.

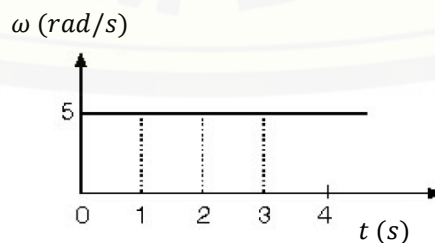
Representasi gambar dan matematis

Tabel 1.1 Hubungan Roda-Roda pada Gerak Melingkar Beraturan

No	Jenis Hubungan Roda	Gambar	Arah Putar dan Persamaan
1.	Seporos		<ul style="list-style-type: none"> - Arah putar roda A searah dengan roda B - $\omega_A = \omega_B$ - $\frac{v_A}{R_A} = \frac{v_B}{R_B}$
2.	Bersinggungan		<ul style="list-style-type: none"> - Arah putar roda A berlawanan arah dengan roda B - $V_A = V_B$ - $\omega_A R_A = \omega_B R_B$ - Jika R_A = jumlah gigi roda A dan n_B = jumlah gigi roda B, maka: $n_A - \omega_B$ $n_B - \omega_A$
3.	Dengan sabuk atau rantai		<ul style="list-style-type: none"> - Arah putar roda A searah dengan roda B - Kelajuan linear roda A dan B sama - $V_A = V_B$ - $\omega_A R_A = \omega_B R_B$

Representasi grafik

Grafik untuk GMB berupa,



Gambar 2.4 Grafik $\omega - t$ untuk GMB

E. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD berbantuan LKS berbasis multirepresentasi

F. Metode Pembelajaran

Ceramah, tanya jawab, penugasan, percobaan, diskusi dan presentasi.

G. Sumber Belajar

1. Silabus
2. LKS berbasis multirepresentasi 2
3. Suparmo, Tri Widodo. 2009. *Panduan Pembelajaran Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
4. Kanginan, Marthen. 2006. *Fisika Untuk SMA Kelas X*. Jakarta : Penerbit Erlangga. (Hal : 92-98)

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Tahap/Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Kegiatan Pendahuluan	a. Apersepsi dan motivasi : 1) Memberikan pertanyaan untuk mengingatkan materi sebelumnya 2) Memberikan pertanyaan mengenai materi : Sebutkan contoh gerak melingkar dalam kehidupan sehari-hari! b. Menyampaikan tujuan pembelajaran c. Menjelaskan model pembelajaran yang akan digunakan selama proses pembelajaran berlangsung	a. Menjawab pertanyaan b. Memperhatikan penjelasan guru c. Memperhatikan penjelasan guru	5'
2. Kegiatan Inti Fase 1 Presentasi	Mengumpulkan Data a. Menjelaskan pengertian percepatan sentripetal	a. Memperhatikan penjelasan guru	20'

Kelas	<p>b. Menyebutkan contoh gerak melingkar dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>c. Membimbing siswa untuk merumuskan besaran-besaran fisika terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB)</p> <p>d. Membimbing siswa untuk menggambar susunan dan arah perputaran roda terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB)</p> <p>e. Membimbing siswa untuk menggambar grafik hubungan besaran-besaran fisika terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB)</p>	<p>b. Memperhatikan penjelasan guru</p> <p>c. Memperhatikan penjelasan guru</p> <p>d. Memperhatikan penjelasan guru</p> <p>e. Memperhatikan penjelasan guru</p>
	Menanya	
	<p>f. Sebutkan contoh-contoh gerak melingkar dalam kehidupan sehari-hari!</p> <p>g. Bagaimanakah formulasi besaran-besaran fisika terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB)?</p> <p>h. Bagaimanakah susunan dan arah perputaran roda terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB)?</p>	<p>f. Menjawab pertanyaan guru</p> <p>g. Menjawab pertanyaan guru</p> <p>h. Menjawab pertanyaan guru</p>
Fase 2 Tim	Mengasosiasi	
	<p>a. Mengarahkan siswa untuk bergabung ke dalam kelompok untuk diskusi</p>	<p>a. Bergabung ke dalam kelompok</p>
		65'

Mengamati			
	b. Membimbing siswa dalam melakukan percobaan gerak melingkar beraturan (Hubungan antara Roda-Roda)	b. Melakukan percobaan dan bertanya kepada guru seputar masalah dan proses percobaan yang dilakukan	
Mengasosiasi			
	c. Meminta siswa untuk mengolah dan menganalisis data atau informasi serta menjawab pertanyaan pada Lembar Kegiatan Siswa (LKS) berbasis multirepresentasi	c. Mengolah dan menganalisis data serta menjawab pertanyaan	
	d. Meminta siswa secara berkelompok berdiskusi dalam mengerjakan tugas kelompok	d. Secara berkelompok berdiskusi dalam mengerjakan tugas kelompok.	
Mengkomunikasikan			
	e. Meminta perwakilan anggota kelompok mempresentasikan hasil analisis data.	e. Menyampaikan hasil percobaan melalui presentasi	
	f. Menyimpulkan hasil jawaban dari masalah yang dibahas.	f. Memperhatikan penjelasan guru	
Fase 3 Kuis	Mengadakan kuis individual	Menjawab pertanyaan guru	20'
Fase 4 Skor Kemajuan Individual	Membuat skor perkembangan tiap siswa	Memperhatikan skor kemajuan individual	10'
Fase 5 Rekognisi Tim	Memberikan penghargaan kelompok dan individu	Mendapat penghargaan atas hasil belajar yang dicapai	10'
3. Kegiatan penutup	a. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami	a. Memberikan pertanyaan terkait materi	5'

-
- | | |
|---|--|
| b. Memberi penjelasan atas pertanyaan yang ditanyakan oleh siswa
c. Memberikan pertanyaan lisan
d. Meminta siswa untuk melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran terkait dengan penguasaan materi dan model pembelajaran yang digunakan | b. Memperhatikan penjelasan guru
c. Menjawab pertanyaan guru
d. Melakukan refleksi |
|---|--|
-

I. Penilaian Hasil Belajar

Teknik	Bentuk Instrumen
1. Tes Tertulis/Pengetahuan	1. Tes Pilihan Ganda dan Uraian (<i>Terlampir</i>)
2. Pengamatan Aktivitas Siswa (Ranah Sikap dan Keterampilan)	2. Lembar pengamatan aktivitas siswa dan rubrik (<i>Terlampir</i>)

Jember, November 2015

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Fisika

Peneliti

Jujun Endah Pratiwi, S.Pd.
NIP. 19700610 199802 2001

Lina Widhi Prawesti
NIM. 110210102091

LAMPIRAN O.3 RPP PERTEMUAN 1 KELAS KONTROL



MODEL

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

KURIKULUM 2013

Oleh :

LINA WIDHI PRAWESTI

110210102091

PENDIDIKAN FISIKA

MATA PELAJARAN

FISIKA

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP 1)

Sekolah : SMAN/MAN Jember
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/semester : X/Semester Ganjil
Materi Pokok : Besaran dalam Gerak Melingkar
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit (3JP)

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

KI	KD	Indikator
1	1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya	1.1.1 Menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan YME mengenai ciptaan Tuhan yang sempurna terkait dengan Gerak Melingkar Beraturan (GMB).
2	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggungjawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan pengamatan dan melaporkan hasil pengamatan	2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, jujur, teliti, cermat, tekun, bertanggung jawab, kritis dan peduli dalam proses pembelajaran 2.2.1 Menunjukkan sikap bekerja sama dan toleransi dalam melakukan percobaan dan diskusi
3	3.5 Menganalisis besaran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan dan penerapannya dalam teknologi	3.1.1 Mengidentifikasi besaran-besaran fisis dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB) 3.1.2 Mendefinisikan besaran-besaran fisis dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB) 3.1.3 Memformulasikan hubungan antara besaran-besaran fisis dalam gerak melingkar dan gerak lurus 3.1.4 Menggambarkan arah kecepatan sudut, percepatan sentripetal dan kecepatan linear dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB) 3.1.5 Menggambar grafik hubungan besaran-besaran dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB)
4	4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat dalam penyelidikan ilmiah 4.5 Menyajikan ide/gagasan terkait gerak	4.1.1 Memahami prosedur kerja dan menggunakan alat dan bahan pada percobaan Gerak Melingkar Beraturan (GMB) 4.1.2 Melakukan pengambilan data serta menganalisisnya pada percobaan Gerak Melingkar Beraturan (GMB) 4.5.1 Mempresentasikan hasil percobaan

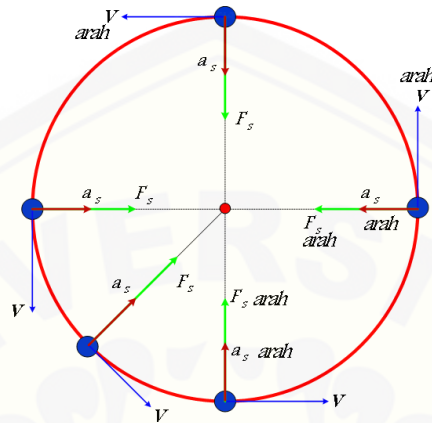
melingkar (misalnya pada hubungan roda-roda)

benda yang bergerak melingkar beraturan dalam bentuk grafik
4.5.2 Mengemukakan pendapat dan menyimpulkan hasil percobaan gerak melingkar beraturan

C. Tujuan Pembelajaran

- 1) Melalui ceramah, tanya jawab dan diskusi, siswa dapat mengidentifikasi besaran-besaran fisika dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB) dengan benar,
- 2) Melalui ceramah, tanya jawab dan diskusi, siswa dapat menjelaskan besaran-besaran fisika pada benda bergerak melingkar dengan kecepatan sudut konstan (GMB) dengan benar,
- 3) Melalui ceramah, diskusi, eksperimen dan penugasan, siswa dapat menganalisis hubungan besaran-besaran fisika dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB) dengan benar,
- 4) Melalui ceramah, tanya jawab dan diskusi, siswa dapat memformulasikan hubungan antara besaran-besaran fisika dalam gerak melingkar dan gerak lurus dengan benar,
- 5) Melalui ceramah dan diskusi, siswa dapat menggambarkan arah kecepatan sudut, percepatan sentripetal dan kecepatan linear dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB) dengan benar,
- 6) Melalui ceramah dan diskusi, siswa dapat menggambar grafik hubungan besaran-besaran dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB) dengan benar.

D. Materi Pembelajaran



Gambar 1.1 Arah Kecepatan dan Percepatan pada GMB

Gerak melingkar beraturan adalah gerak yang lintasannya berbentuk lingkaran dengan laju konstan dan arah kecepatan tegak lurus terhadap arah percepatan.

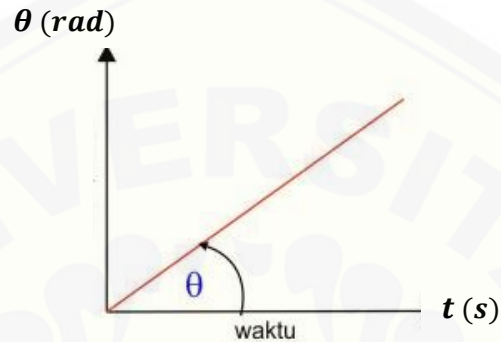
Besaran-Besaran dalam Gerak Melingkar Beraturan

- 1) Periode dan Frekuensi Gerak Melingkar Beraturan
 Frekuensi (f) merupakan jumlah putaran per sekon sedangkan periode (T) merupakan waktu yang diperlukan untuk menempuh satu putaran.
- 2) Posisi Sudut (θ) dalam Gerak Melingkar Beraturan
 Posisi sudut θ diberi satuan radian (rad). Besar sudut satu putaran = 360° .
- 3) Kecepatan Sudut Gerak Melingkar Beraturan
 Merupakan besar sudut yang ditempuh tiap satuan waktu.

Tabel 1.1 Analogi Besaran Fisis dalam Gerak Lurus dan Gerak Melingkar

Gerak Lurus		Gerak Melingkar		Hubungan
Besaran	Dimensi	Besaran	Dimensi	
$x(m)$	[L]	$\theta (rad)$	Tak berdimensi	$x = r\theta$
v	[L][T] ⁻¹	ω	[T] ⁻¹	$v = r\omega$

Sementara itu, hubungan jarak yang ditempuh θ dengan waktu t , diilustrasikan dalam sebuah grafik $\theta - t$, sehingga diperoleh sebuah garis diagonal ke atas, tampak seperti pada gambar.



Gambar 1.2 Grafik $\theta - t$ untuk GMB

E. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran Kooperatif (Konvensional)

F. Metode Pembelajaran

Ceramah, tanya jawab, penugasan, eksperimen, diskusi dan presentasi.

G. Sumber Belajar

1. Silabus
2. Lembar Kegiatan Siswa
3. Suparmo, Tri Widodo. 2009. *Panduan Pembelajaran Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
4. Kanginan, Marthen. 2006. *Fisika Untuk SMA Kelas X*. Jakarta : Penerbit Erlangga. (Hal : 86-91)

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Tahap/Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Kegiatan Pendahuluan (Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa)	a. Apersepsi dan motivasi : 1) Memberikan pertanyaan untuk mengingatkan materi sebelumnya 2) Memberikan pertanyaan mengenai materi : Apakah lintasan dalam gerak melingkar sama dengan lintasan dalam gerak linear? b. Menyampaikan tujuan pembelajaran c. Menjelaskan model pembelajaran yang akan digunakan selama proses pembelajaran berlangsung	a. Menjawab pertanyaan b. Memperhatikan penjelasan guru c. Memperhatikan penjelasan guru	5'
2. Kegiatan Inti (Menyajikan Informasi)	Mengumpulkan Data a. Membimbing siswa untuk mengidentifikasi besaran-besaran fisika dalam GMB b. Menjelaskan besaran-besaran fisika dalam GMB c. Membimbing siswa untuk memformulasikan hubungan antara besaran-besaran fisika dalam gerak melingkar dan gerak lurus d. Membimbing siswa untuk menggambar arah kecepatan sudut, percepatan sentripetal dan kecepatan linear dalam GMB e. Membimbing siswa untuk menggambar grafik hubungan antara besaran-besaran fisika pada GMB Menanya f. Sebutkan besaran-besaran fisika yang terdapat pada GMB?	a. Memperhatikan penjelasan guru b. Memperhatikan penjelasan guru c. Memperhatikan penjelasan guru d. Memperhatikan penjelasan guru e. Memperhatikan penjelasan guru f. Menjawab pertanyaan guru	20'

	g. Bagaimanakah formulasi hubungan antara besaran-besaran fisika dalam gerak melingkar dan gerak lurus?	g. Menjawab pertanyaan guru	
	h. Bagaimanakah arah kecepatan sudut, percepatan sentripetal dan kecepatan linear dalam GMB?	h. Menjawab pertanyaan guru	
(Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok kooperatif)	Mengasosiasi Mengarahkan siswa untuk bergabung ke dalam kelompok untuk diskusi	Bergabung ke dalam kelompok	10'
(Membimbing kelompok bekerja dan belajar)	Mengamati a. Membimbing siswa dalam melakukan percobaan gerak melingkar Mengasosiasi b. Meminta siswa untuk mengolah dan menganalisis data atau informasi serta menjawab pertanyaan pada Lembar Kegiatan Siswa (LKS) c. Meminta siswa secara berkelompok berdiskusi dalam mengerjakan tugas kelompok	a. Melakukan percobaan dan bertanya kepada guru seputar masalah dan proses percobaan yang dilakukan b. Mengolah dan menganalisis data serta menjawab pertanyaan c. Secara berkelompok berdiskusi dalam mengerjakan tugas kelompok.	50'
(Evaluasi)	Mengkomunikasikan a. Meminta perwakilan anggota kelompok mempresentasikan hasil analisis data. b. Menyimpulkan hasil jawaban dari masalah yang dibahas.	a. Menyampaikan hasil percobaan melalui presentasi b. Memperhatikan penjelasan guru	30'

(Memberikan penghargaan)	Memberikan penghargaan kelompok	Mendapat penghargaan atas hasil belajar yang dicapai	15'
3. Kegiatan penutup	a. Menutup pelajaran dan meminta siswa belajar materi selanjutnya b. Memberi salam	a. Memperhatikan penjelasan guru b. Menjawab salam dari guru	5'

I. Penilaian Hasil Belajar

Teknik	Bentuk Instrumen
1. Tes Tertulis/Pengetahuan	1. Tes Pilihan Ganda dan Uraian (<i>Terlampir</i>)
2. Pengamatan Aktivitas Siswa (Ranah Sikap dan Keterampilan)	2. Lembar pengamatan aktivitas siswa dan rubrik (<i>Terlampir</i>)

Jember, November 2015

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Fisika

Peneliti

Jujun Endah Pratiwi, S.Pd.
NIP. 19700610 199802 2001

Lina Widhi Prawesti
NIM. 110210102091

LAMPIRAN 0.4 RPP PERTEMUAN 2 KELAS KONTROL



**MODEL
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KURIKULUM 2013**

Oleh :

LINA WIDHI PRAWESTI

110210102091

PENDIDIKAN FISIKA

MATA PELAJARAN

FISIKA

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP 2)

Sekolah : SMAN/MAN Jember
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/semester : X/Semester Ganjil
Materi Pokok : Gerak Melingkar Beraturan (GMB)
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit (3 JP)

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

KI	KD	Indikator
1	1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya	1.1.1 Menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan YME mengenai ciptaan Tuhan yang sempurna terkait dengan gerak melingkar.
2	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggungjawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan pengamatan dan melaporkan hasil pengamatan	2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, jujur, teliti, cermat, tekun, bertanggung jawab, kritis dan peduli dalam proses pembelajaran 2.2.1 Menunjukkan sikap bekerja sama dan toleransi dalam melakukan percobaan dan diskusi
3	3.5 Menganalisis besaran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan dan penerapannya dalam teknologi	3.1.1 Menjelaskan pengertian percepatan sentripetal 3.1.2 Menyebutkan contoh gerak melingkar dalam kehidupan sehari-hari 3.1.3 Memformulasikan besaran-besaran fisika terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB) 3.1.4 Menggambar susunan dan arah perputaran roda terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB) 3.1.5 Menggambar grafik hubungan besaran-besaran fisika terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB)
4	4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat dalam penyelidikan ilmiah	4.1.1 Memahami prosedur kerja dan menggunakan alat dan bahan pada percobaan Gerak Melingkar Beraturan (GMB) 4.1.2 Melakukan pengambilan data serta menganalisisnya pada percobaan Gerak Melingkar Beraturan (GMB) 4.5.1 Mempresentasikan hasil percobaan benda yang bergerak melingkar

4.5 Menyajikan ide/gagasan terkait gerak melingkar (misalnya pada hubungan roda-roda)	beraturan dalam bentuk grafik
	4.5.2 Mengemukakan pendapat dan menyimpulkan hasil percobaan Gerak Melingkar Beraturan (GMB)

C. Tujuan Pembelajaran

- 1) Melalui ceramah dan diskusi, siswa dapat menjelaskan pengertian percepatan sentripetal dengan benar,
- 2) Melalui ceramah, tanya jawab dan diskusi, siswa dapat menyebutkan contoh gerak melingkar dalam kehidupan sehari-hari dengan benar,
- 3) Melalui ceramah, tanya jawab, diskusi dan penugasan, siswa dapat menghitung besaran-besaran fisika terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB) dengan benar,
- 4) Melalui ceramah, tanya jawab dan diskusi, siswa dapat menggambar susunan dan arah perputaran roda terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB) dengan benar,
- 5) Melalui ceramah dan diskusi, siswa dapat menggambar grafik hubungan besaran-besaran fisika terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB) dengan benar,
- 6) Melalui diskusi, eksperimen dan penugasan, siswa dapat mengamati hubungan antara roda-roda dengan benar.

D. Materi Pembelajaran

Apakah Gerak Melingkar Beraturan itu?

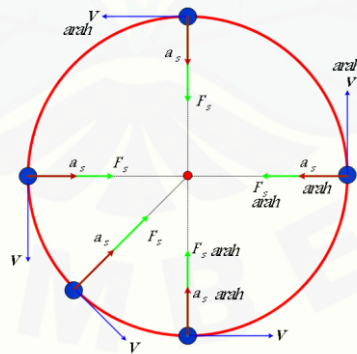
Jika benda yang menempuh lintasan melingkar bergerak dengan laju linear konstan maka benda dikatakan menempuh Gerak Melingkar Beraturan (GMB). Dalam GMB, besar kecepatan linear (atau laju linear) selalu konstan, tetapi arah kecepatan linear setiap saat selalu berubah. Arah kecepatan yang setiap saat

berubah inilah yang akan menimbulkan percepatan yang senantiasa mengarah ke pusat lingkaran. Percepatan ini disebut percepatan sentripetal.



Gambar 2.1 Lintasan Komedinya Putar

Perhatikan Gambar 2.1. Gerak komedi putar itu memiliki lintasan melingkar. Contoh lain gerak yang lintasannya melingkar adalah gerak roda sepeda motor, gerak kipas angin, gerak Bumi mengitari Matahari, gerak Bulan mengitari Bumi, gerak kincir putar dan sebagainya.

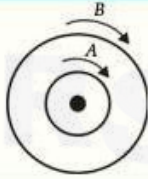
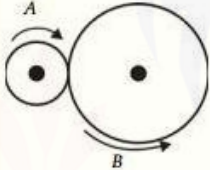
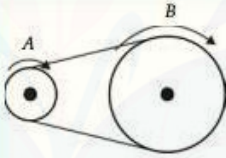


Gambar 2.2 Vektor Kecepatan pada Gerak Melingkar Beraturan

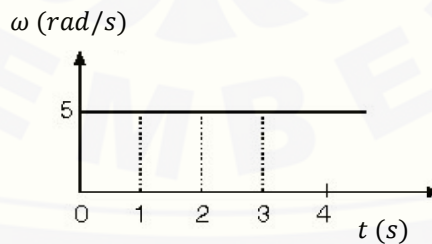
Tampak bahwa arah kecepatan linear berbeda di setiap posisi. Jadi, pada GMB vektor kecepatan linear senantiasa berubah. Dengan demikian, kita tidak dapat mendefinisikan GMB sebagai gerak dengan kecepatan linear tetap. Karena besar

maupun arah dari vektor kecepatan sudut, ω , adalah tetap, maka vektor yang tetap dalam GMB adalah vektor kecepatan sudutnya.

Tabel 1.1 Hubungan Roda-Roda pada Gerak Melingkar Beraturan

No	Jenis Hubungan Roda	Gambar	Arah Putar dan Persamaan
1.	Seporos		<ul style="list-style-type: none"> - Arah putar roda A searah dengan roda B - $\omega_A = \omega_B$ - $\frac{v_A}{R_A} = \frac{v_B}{R_B}$
2.	Bersinggungan		<ul style="list-style-type: none"> - Arah putar roda A berlawanan arah dengan roda B - $V_A = V_B$ - $\omega_A R_A = \omega_B R_B$ - Jika $R_A =$ jumlah gigi roda A dan $n_B =$ jumlah gigi roda B, maka: $n_A - \omega_B$ $n_B - \omega_A$
3.	Dengan sabuk atau rantai		<ul style="list-style-type: none"> - Arah putar roda A searah dengan roda B - Kelajuan linear roda A dan B sama - $V_A = V_B$ - $\omega_A R_A = \omega_B R_B$

Grafik untuk GMB berupa,



Gambar 2.4 Grafik $\omega - t$ untuk GMB

E. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran Kooperatif (Konvensional)

F. Metode Pembelajaran

Ceramah, tanya jawab, penugasan, percobaan, diskusi dan presentasi.

G. Sumber Belajar

1. Silabus
2. Lembar Kegiatan Siswa
3. Suparmo, Tri Widodo. 2009. *Panduan Pembelajaran Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
4. Kanginan, Marthen. 2006. *Fisika Untuk SMA Kelas X*. Jakarta : Penerbit Erlangga. (Hal : 92-98)

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Tahap/Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
1. Kegiatan Pendahuluan (Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa)	a. Apersepsi dan motivasi : 1) Memberikan pertanyaan untuk mengingatkan materi sebelumnya 2) Memberikan pertanyaan mengenai materi : Sebutkan contoh gerak melingkar dalam kehidupan sehari-hari! b. Menyampaikan tujuan pembelajaran c. Menjelaskan model pembelajaran yang akan digunakan selama proses pembelajaran berlangsung	a. Menjawab pertanyaan b. Memperhatikan penjelasan guru c. Memperhatikan penjelasan guru	5'
2. Kegiatan Inti (Menyajikan Informasi)	Mengumpulkan Data a. Menjelaskan pengertian percepatan sentripetal b. Menyebutkan contoh gerak melingkar dalam	a. Memperhatikan penjelasan guru b. Memperhatikan penjelasan guru	20'

-
- kehidupan sehari-hari
- c. Membimbing siswa untuk merumuskan besaran-besaran fisika terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB)
- d. Membimbing siswa untuk menggambar susunan dan arah perputaran roda terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB)
- e. Membimbing siswa untuk menggambar grafik hubungan besaran-besaran fisika terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB)
- Menanya**
- f. Sebutkan contoh-contoh gerak melingkar dalam kehidupan sehari-hari!
- g. Bagaimanakah formulasi besaran-besaran fisika terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB)?
- h. Bagaimanakah susunan dan arah perputaran roda terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB)?
- c. Memperhatikan penjelasan guru
- d. Memperhatikan penjelasan guru
- e. Memperhatikan penjelasan guru
- f. Menjawab pertanyaan guru
- g. Menjawab pertanyaan guru
- h. Menjawab pertanyaan guru

(Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok kooperatif)

Mengasosiasi

Mengarahkan siswa untuk bergabung ke dalam kelompok untuk diskusi

Bergabung ke dalam kelompok

10'

(Membimbing kelompok bekerja dan belajar)	Mengamati a. Membimbing siswa dalam melakukan percobaan gerak melingkar	a. Melakukan percobaan dan bertanya kepada guru seputar masalah dan proses percobaan yang dilakukan	50'
	Mengasosiasi b. Meminta siswa untuk mengolah dan menganalisis data atau informasi serta menjawab pertanyaan pada Lembar Kegiatan Siswa (LKS) c. Meminta siswa secara berkelompok berdiskusi dalam mengerjakan tugas kelompok	b. Mengolah dan menganalisis data serta menjawab pertanyaan c. Secara berkelompok berdiskusi dalam mengerjakan tugas kelompok.	
(Evaluasi)	Mengkomunikasikan a. Meminta perwakilan anggota kelompok mempresentasikan hasil analisis data. b. Menyimpulkan hasil jawaban dari masalah yang dibahas.	a. Menyampaikan hasil percobaan melalui presentasi b. Memperhatikan penjelasan guru	30'
(Memberikan penghargaan)	Memberikan penghargaan kelompok	Mendapat penghargaan atas hasil belajar yang dicapai	15'
3. Kegiatan penutup	a. Menutup pelajaran dan meminta siswa belajar materi selanjutnya b. Memberi salam	a. Memperhatikan penjelasan guru b. Menjawab salam dari guru	5'

I. Penilaian Hasil Belajar

Teknik	Bentuk Instrumen
1. Tes Tertulis/Pengetahuan	1. Tes Pilihan Ganda dan Uraian (<i>Terlampir</i>)
2. Pengamatan Aktivitas Siswa (Ranah Sikap dan Keterampilan)	2. Lembar pengamatan aktivitas siswa dan rubrik (<i>Terlampir</i>)

Jember, November 2015

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Fisika

Peneliti

Jujun Endah Pratiwi, S.Pd.
NIP. 19700610 199802 2001

Lina Widhi Prawesti
NIM. 110210102091



LKS 1



Satuan Pendidikan	: SMA
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: X / Ganjil
Pokok Bahasan	: Besaran Dalam Gerak Melingkar
Alokasi Waktu	: 65 menit

Petunjuk :

1. Berdo'alah sebelum memulai pekerjaan
2. Tulislah nama dan no. Absen anggota kelompokmu pada tempat yang telah tersedia dan lakukan diskusi kelompok dengan baik dan efektif
3. Baca dan lakukan langkah-langkah percobaan dengan baik dan cermat
4. Kerjakan percobaan dan soal-soal dengan sungguh-sungguh dan sesuai waktu yang diberikan
5. Jika ada yang tidak dimengerti maka bertanyalah pada guru

Kelompok :

Nama Anggota :



Tujuan Percobaan :
Menganalisis hubungan besaran-besaran dalam gerak melingkar

1.

2.

3.

4.

5.

6.

Besaran dalam Gerak Melingkar ...



RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana hubungan antara periode dan frekuensi dengan kecepatan linear dalam gerak melingkar?
2. Bagaimana hubungan antara frekuensi dengan kecepatan linier dalam gerak melingkar?
3. Bagaimana hubungan antara periode dengan kecepatan sudut dalam gerak melingkar?

HIPOTESIS

1. Hubungan antara periode dan frekuensi adalah berbanding terbalik
2. Hubungan antara frekuensi dengan kecepatan linier adalah berbanding lurus
3. Hubungan antara periode dengan kecepatan sudut adalah berbanding terbalik

VARIABEL

1. Variabel Bebas (yang dimanipulasi)
Jari-jari, jumlah putaran
2. Variabel kontrol (yang dijaga konstan)
Massa beban, massa tali
3. Variabel terikat (yang merespon)
Waktu, frekuensi, periode, kecepatan linier, dan kecepatan sudut

Ayo Percobaan !!!

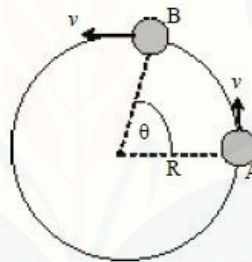
ALAT DAN BAHAN

1. Penggaris
2. Selotip
3. Stopwatch
4. Tali nilon/tali bol
5. Beban putar

DASAR TEORI

Bagaimanakah hubungan antara periode dengan frekuensi? Definisi periode, T , dan frekuensi, f , dapat dinyatakan dengan :

$$T = \frac{1}{f} \text{ atau } f = \frac{1}{T}$$



Gambar 1.1 Gerak Melingkar Beraturan

Selang waktu partikel untuk menempuh satu putaran adalah periode T . Sedangkan dalam satu putaran, partikel itu telah menempuh lintasan linear sepanjang satu keliling lingkaran, $2\pi r$, dengan r adalah jarak partikel dari pusat lingkaran O . Kecepatan linear, v , adalah hasil bagi panjang lintasan linear yang ditempuh partikel dengan selang waktu tempuhnya.

$$\text{kelajuan linear} = \frac{\text{panjang lintasan linear}}{\text{selang waktu tempuh}}$$

$$v = \frac{2\pi r}{T}$$

Karena $\frac{1}{T} = f$, maka dapat ditulis juga

$$v = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r f$$

Sedangkan untuk kecepatan sudutnya, ω , adalah

$$\text{kecepatan sudut} = \frac{\text{sudut pusat}}{\text{waktu tempuh}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

Karena $\frac{1}{T} = f$, maka dapat ditulis juga

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

Dengan ω harus dinyatakan dalam rad/s

GAMBAR RANGKAJAN PERCOBAAN



LANGKAH KERJA

1. Merangkai alat seperti pada gambar percobaan.
2. Mengukur tali sepanjang 20 cm, dan menandai dengan selotip.
3. Mengikat ujung tali dengan beban.
4. Memutar tali sepanjang 20 cm yang diberi beban sebanyak 5 kali putaran.
5. Mengukur waktu yang dibutuhkan untuk melakukan 5 kali putaran dengan menggunakan stopwatch, catat pada tabel pengamatan.
6. Mengulangi langkah 4 dan 5 untuk jumlah putaran 10 kali dan 15 kali.
7. Mengulangi langkah percobaan untuk panjang tali 25 cm dan 30 cm.
8. Melengkapi tabel pengamatan.

TABEL PENGAMATAN1. $r = 20 \text{ cm}$

No.	Jumlah Putaran (n)	Waktu (t)	$f = \frac{n}{t}$	$T = \frac{t}{n}$	$v = \frac{2\pi r}{T}$	$\omega = \frac{2\pi}{T}$
1.	5	1,4	3,57	0,28	4,48	22,4
2.	10	3,6	2,78	0,36	3,48	17,4
3.	15	6,4	2,34	0,43	2,92	14,6

2. $r = 25 \text{ cm}$

No.	Jumlah Putaran (n)	Waktu (t)	$f = \frac{n}{t}$	$T = \frac{t}{n}$	$v = \frac{2\pi r}{T}$	$\omega = \frac{2\pi}{T}$
1.	5	1,5	3,33	0,30	5,23	20,9
2.	10	4,2	2,38	0,42	3,74	14,9
3.	15	6,7	2,24	0,45	3,49	13,9

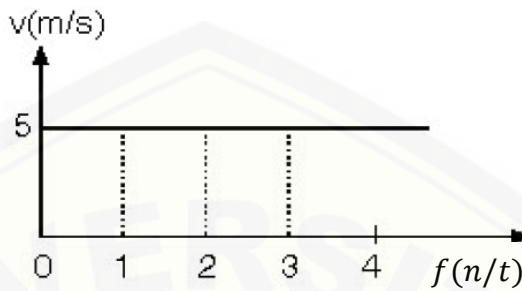
3. $r = 30 \text{ cm}$

No.	Jumlah Putaran (n)	Waktu (t)	$f = \frac{n}{t}$	$T = \frac{t}{n}$	$v = \frac{2\pi r}{T}$	$\omega = \frac{2\pi}{T}$
1.	5	1,7	2,94	0,34	5,54	18,5
2.	10	4,6	2,17	0,46	4,09	13,6
3.	15	7,1	2,11	0,47	4,01	13,4

ANALISIS DATA

1. Untuk setiap panjang tali yang berbeda, semakin **kecil** frekuensi, maka semakin **besar** periode.
2. Untuk setiap panjang tali yang berbeda, semakin **besar** frekuensi yang dihasilkan tiap putaran, maka semakin **besar** kecepatan linearnya dari alat pemutar tersebut.
3. Untuk setiap panjang tali yang berbeda, semakin **besar** periode yang dihasilkan tiap putaran, maka semakin **kecil** kecepatan sudutnya dari alat pemutar.

4. Buatlah grafik hubungan antara frekuensi (f) terhadap kecepatan linearnya (v)!



KESIMPULAN

1. Hubungan antara periode dan frekuensi adalah berbanding terbalik.
2. Hubungan antara frekuensi dengan kecepatan linear adalah berbanding lurus.
3. Hubungan antara periode dengan kecepatan sudut adalah berbanding terbalik.
4. Panjang tali mempengaruhi waktu putar.



Lembar Kerja Siswa 2

Satuan Pendidikan : SMA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : X / Ganjil
Pokok Bahasan : Gerak Melingkar Beraturan
Alokasi Waktu : 65 menit

Petunjuk :

1. Berdo'alah sebelum memulai pekerjaan
2. Tulislah nama dan no. Absen anggota kelompokmu pada tempat yang telah tersedia dan lakukan diskusi kelompok dengan baik dan efektif
3. Baca dan lakukan langkah-langkah percobaan dengan baik dan cermat
4. Kerjakan percobaan dan soal-soal dengan sungguh-sungguh dan sesuai waktu yang diberikan
5. Jika ada yang tidak dimengerti maka bertanyalah pada guru

Kelompok :
Nama Anggota :

		1.
2.		
		3.
4.		
		5.

Tujuan Percobaan :

Mengamati hubungan antara roda-roda

Hubungan Roda-Roda



RUMUSAN MASALAH

1. Perhatikan gambar di atas, bagaimana mekanisme yang bekerja pada sepeda sehingga sepeda tersebut dapat berjalan ?

HIPOTESIS

Rumuskan satu hipotesis berdasarkan rumusan masalah di atas:

Pergerakan sepeda di dasari oleh konsep fisika pada gerak melingkar, yakni pada perputaran roda. Perputaran roda disebabkan oleh ayunan kaki pada saat menggenjot pedal sepeda, akibatnya gir depan dan belakang yang terhubung dengan rantai akan berputar. Perputaran gir belakang menyebabkan ban belakang ikut berputar, sehingga sepeda dapat berjalan.

VARIABEL

1. **Variabel Bebas (yang dimanipulasi)**
Jari-jari, bentuk hubungan
2. **Variabel Kontrol (yang dijaga konstan)**
Banyak putaran
3. **Variabel Terikat (yang merespon)**
Frekuensi, kecepatan linear, waktu, dan kecepatan sudut


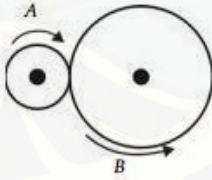
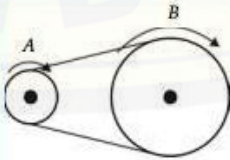
Ayo Percobaan !!!

ALAT DAN BAHAN

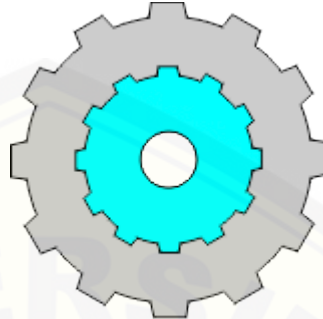
1. 6 buah piringan berputar (besar dan kecil)
2. Sabuk penghubung piringan
3. Stopwatch
4. Penggaris

DASAR TEORI

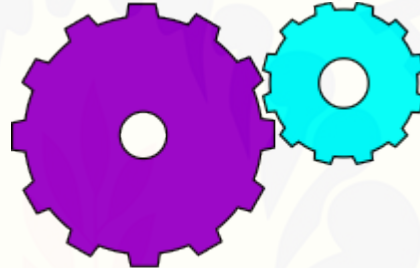
Analogi dari GLB adalah Gerak Melingkar Beraturan (GMB). Mirip dengan GLB, gerak melingkar beraturan didefinisikan sebagai gerak suatu benda menempuh lintasan melingkar dengan kelajuan (atau besar kecepatan) tetap.

No	Jenis Hubungan Roda	Gambar	Arah Putar dan Persamaan
1.	Seporos		<ul style="list-style-type: none"> - Arah putar roda A searah dengan roda B - $\omega_A = \omega_B$ - $\frac{v_A}{R_A} = \frac{v_B}{R_B}$
2.	Bersinggungan		<ul style="list-style-type: none"> - Arah putar roda A berlawanan arah dengan roda B - $V_A = V_B$ - $\omega_A R_A = \omega_B R_B$ - Jika R_A = jumlah gigi roda A dan n_B = jumlah gigi roda B, maka: $n_A - \omega_B$ $n_B - \omega_A$
3.	Dengan sabuk atau rantai		<ul style="list-style-type: none"> - Arah putar roda A searah dengan roda B - Kelajuan linear roda A dan B sama - $V_A = V_B$ - $\omega_A R_A = \omega_B R_B$

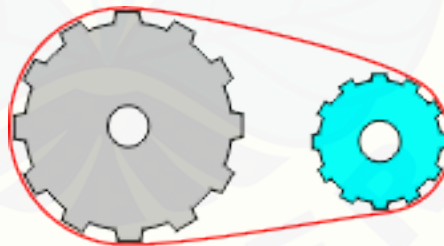
Tabel 1.1 Hubungan Roda-Roda pada Gerak Melingkar Beraturan

GAMBAR RANGKAJAN PERCOBAAN**1. Roda Sepusat**

rumushitung.com

2. Roda berlinggungan

rumushitung.com

3. Roda dihubungkan dengan rantai / sabuk

rumushitung.com

LANGKAH KERJA

1. Merangkai alat seperti pada gambar percobaan.
2. Menentukan jari-jari piringan berputar, piringan besar dengan jari-jari 10 cm dan piringan kecil dengan jari-jari 5 cm.
3. Menyusun piringan berputar pada pemutar dengan saling bertindihan (sepusat).
4. Menyiapkan Stopwatch.
5. Memutar kedua buah piringan.

6. Mengamati berapa banyak putaran yang dilakukan oleh kedua buah piringan.
7. Mengulangi langkah 4-6 untuk kedua piringan yang disusun saling bersinggungan dan kedua piringan yang disusun saling berhubungan dengan sabuk.
8. Melengkapi tabel pengamatan.

TABEL PENGAMATAN

$$t = 10 \text{ sekon}$$

$$r_{\text{piringan besar}} = 10 \text{ cm}$$

$$r_{\text{piringan kecil}} = 5 \text{ cm}$$

No	Bentuk Hubungan	n_{besar}	n_{kecil}	f_{besar}	f_{kecil}	v_{besar}	v_{kecil}	ω_{besar}	ω_{kecil}
1.	Sepusat	20	20	2	2	125,6	62,8	12,56	12,56
2.	Bersinggungan	14	28	1,4	2,8	87,92	87,92	8,792	17,58
3.	Dihubungkan dengan sabuk	14	28	1,4	2,8	87,92	87,92	8,792	17,58

ANALISIS DATA

1. Bagaimanakah kecepatan linier dan kecepatan sudut pada kedua buah piringan yang disusun sepusat? Kedua buah piringan yang disusun sepusat memiliki kecepatan sudut yang sama, tetapi memiliki kecepatan linier yang berbeda. Sehingga pada piringan yang disusun sepusat berlaku persamaan :

$$\omega_A = \omega_B \rightarrow \frac{v_A}{R_A} = \frac{v_B}{R_B}$$

2. Bagaimanakah kecepatan linier dan kecepatan sudut pada kedua buah piringan yang disusun bersinggungan? Kedua buah piringan yang disusun bersinggungan memiliki kecepatan sudut yang berbeda, tetapi memiliki kecepatan linier yang sama. Sehingga pada piringan yang disusun bersinggungan berlaku persamaan :

$$v_A = v_B$$

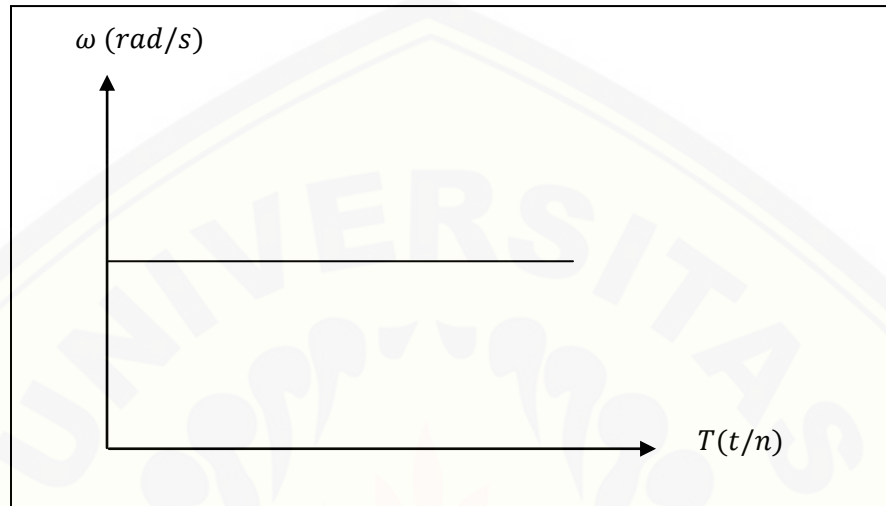
$$\omega_A R_A = \omega_B R_B$$

3. Bagaimanakah kecepatan linier dan kecepatan sudut pada kedua buah piringan yang dihubungkan dengan sabuk? Kedua buah piringan yang dihubungkan dengan sabuk memiliki kecepatan sudut yang berbeda, tetapi memiliki kecepatan linier yang sama. Sehingga pada piringan yang dihubungkan dengan sabuk berlaku persamaan :

$$v_A = v_B$$

$$\omega_A R_A = \omega_B R_B$$

4. Buatlah grafik hubungan antara periode (T) terhadap kecepatan sudutnya (ω)!



KESIMPULAN

1. Hubungan piringan/roda yang disusun sepusat berlaku persamaan :

$$\omega_A = \omega_B \rightarrow \frac{v_A}{R_A} = \frac{v_B}{R_B}$$

2. Hubungan piringan/roda yang disusun bersinggungan berlaku persamaan :

$$v_A = v_B$$

$$\omega_A R_A = \omega_B R_B$$

3. Hubungan piringan/roda yang dihubungkan dengan sabuk berlaku persamaan :

$$v_A = v_B$$

$$\omega_A R_A = \omega_B R_B$$

4. Mekanisme yang bekerja pada roda sepeda didasari oleh konsep gerak melingkar, yakni pada perputaran roda.



LAMPIRAN Q.1 KISI-KISI SOAL *PRE-TEST* dan *POST-TEST* Pertemuan 1

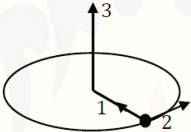
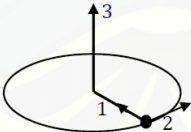
KISI-KISI SOAL *PRE-TEST* dan *POST-TEST* Pertemuan 1

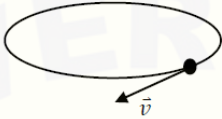
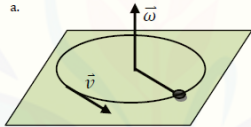
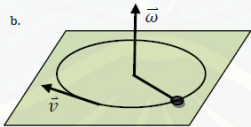
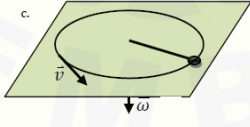
Satuan Pendidikan : SMA/MA Banyak Soal : 20 soal
 Mata pelajaran : Fisika Jenis Soal : Pilihan Ganda dan Uraian
 Kelas/Semester : X/Ganjil Alokasi Waktu : 90 menit
 Pokok Bahasan : Besaran dalam Gerak Melingkar

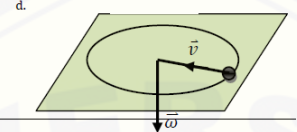
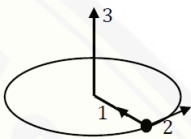
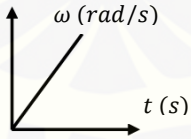
Indikator Pembelajaran	No Soal	Klasifikasi (Representasi)	Bobot	Soal	Kunci Jawaban	Skor
Mengidentifikasi besaran-besaran fisika dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB)	13	Verbal (C1)	Sedang	Sebuah benda yang melakukan gerak melingkar memiliki . . . A. Kecepatan linear tetap B. Kelajuan sudut tetap C. Kecepatan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran D. Kelajuan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran	B	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)
	5	Verbal (C2)	Sedang	Di dalam gerak melingkar , besar kecepatan sudutnya . . . , arah kecepataannya . . . A. Konstan & konstan B. Konstan & berubah C. Berubah & nol D. Konstan & nol	B	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)
Mendefinisikan besaran-besaran	1	Verbal (C1)	Mudah	Sebuah benda yang bergerak membentuk sebuah lingkaran dengan	B	4 (jika jawaban benar) dan 0

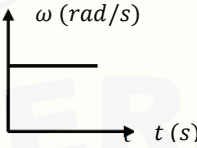
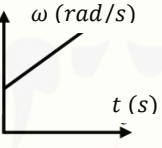
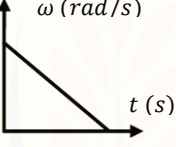
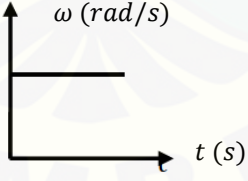
fisika dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB)	9	Verbal (C1)	Sedang	<p>laju konstan v dikatakan mengalami ...</p> <p>A. Gerak Melingkar Berubah Beraturan B. Gerak Melingkar Beraturan C. Gerak Parabola D. Percepatan Tangensial</p>	A	(jika jawaban salah)
	2 (uraian)	Verbal (C4)	Sedang	<p>Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu putaran disebut . . .</p> <p>A. Periode B. Tangensial C. Gerak Melingkar D. Gaya Total</p> <p>Jelaskan hubungan $\theta - t$ yang tampak pada grafik pada soal no 1 !</p>	<p>Dari grafik hubungan $\theta - t$ tampak pada gambar dapat dikatakan jarak yang ditempuh θ benda berbanding lurus dengan waktu tempuh t. Makin besar jarak tempuhnya makin besar pula waktu yang dibutuhkan.</p>	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)
Memformulasikan hubungan antara besaran-besaran fisika dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB)	6	Matematis (C3)	Sulit	<p>Sebuah roda mobil memiliki jari-jari 48cm diputar melingkar beraturan, jika kelajuan linear mobil tersebut $1,2\text{ m/s}$, maka kecepatan anguler roda tersebut ...</p> <p>A. $1,5\text{ rad/s}$ B. $2,0\text{ rad/s}$ C. $2,5\text{ rad/s}$ D. $3,0\text{ rad/s}$</p>	C	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)

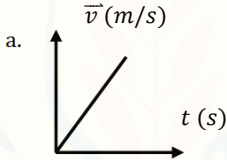
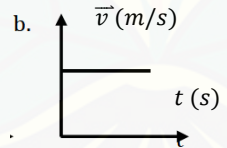
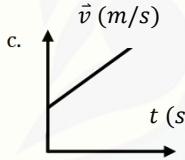
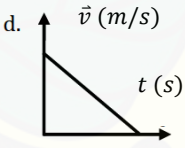
	10	Matematis (C3)	Sulit	Sebuah roda diameternya $2m$, jika roda tersebut melakukan 12 putaran selama 2 sekon, maka kecepatan linear tepi roda adalah.. A. $0,3\pi$ m/s B. $0,7\pi$ m/s C. $1,2\pi$ m/s D. $12,0\pi$ m/s	D	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)
	14	Matematis (C3)	Sulit	Sebuah roda berdiameter $10m$ berputar 120 putaran tiap menit. Besar laju linear suatu titik pada tepi roda sama dengan . . . A. 5π m/s B. 10π m/s C. 20π m/s D. 40π m/s	C	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)
	2	Matematis (C3)	Sedang	Nyatakan dalam satuan radian, 270° . Jika diketahui $360^\circ = 2\pi$ radian. A. $\frac{\pi}{2}$ rad B. π rad C. $\frac{3\pi}{2}$ rad D. 3π rad	C	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)
	4 (uraian)	Matematis (C3)	Sulit	Sebuah meja berjari-jari $2m$ berputar dengan kelajuan sudut konstan 60 rpm. Tentukan besar kelajuan sudut meja putar setelah 2 sekon! (Nyatakan dalam satuan rad/s)	Kelajuan sudut setelah 2 sekon : kelajuan sudut konstan karena nya setelah 2 sekon kelajuan sudut	12 (jika jawaban benar atau jawaban bermakna sama)

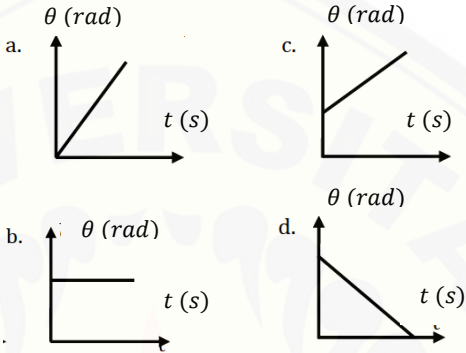

					meja putar tetap $6,28 \text{ radian/sekon}$	
Menggambarkan arah kecepatan sudut, percepatan sentripetal dan kecepatan linear dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB)	3	Gambar (C3)	Sedang	<p>Berdasarkan gambar di bawah ini, tentukanlah secara berurutan mana yang merupakan vektor kecepatan sudut dan percepatan sentripetal...</p>  <p>A. 1 dan 2 B. 2 dan 3 C. 3 dan 1 D. 1 dan 3</p>	C	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)
	15	Gambar (C3)	Sedang	<p>Berdasarkan gambar di bawah ini, tentukanlah secara berurutan mana yang merupakan vektor kecepatan sudut dan kecepatan linear...</p>  <p>A. 1 dan 3 B. 2 dan 1 C. 3 dan 2 D. 1 dan 2</p>	C	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)

	11	Gambar (C3)	Sedang	<p>Jika arah kecepatan linear terlihat seperti pada gambar, maka ke manakah arah kecepatan sudutnya?</p>  <p>A. Searah \vec{v} B. Berlawanan \vec{v} C. Ke bawah sumbu rotasi D. Ke atas sumbu rotasi</p>	C	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)
	7	Gambar (C3)	Sedang	<p>Berdasarkan gambar berikut, arah kecepatan sudut yang tepat pada gerak melingkar adalah . . .</p> <p>a.</p>  <p>b.</p>  <p>c.</p> 	A	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)

	3 (uraian)	Gambar (C3)	Mudah	<p>d.</p>  <p>Gambarlah arah kecepatan sudut, percepatan sentripetal, dan kecepatan linear pada sebuah benda yang bergerak melingkar beraturan!</p>	 <p>Keterangan : Kecepatan linear (2), percepatan sentripetal (1), dan kecepatan sudut (3).</p>	6 (jika jawaban benar atau jawaban bermakna sama)
Menggambar grafik hubungan besaran-besaran dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB)	4	Grafik (C3)	Mudah	<p>Grafik yang menunjukkan hubungan besar kelajuan sudut terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah . . .</p> <p>a.</p> 	B	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)

	8	Grafik (C3)	Mudah	<p>b. </p> <p>c. </p> <p>d. </p> <p>Grafik di bawah ini menunjukkan sebuah benda yang mengalami . . .</p> <p></p>	C	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)
--	---	-------------	-------	---	---	---

	12	Grafik (C3)	Mudah	<p>A. Gerak Lurus Beraturan B. Gerak Lurus Berubah Beraturan C. Gerak Melingkar Beraturan D. Gerak Melingkar Berubah Beraturan</p> <p>Grafik yang menunjukkan hubungan kecepatan linear terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah . . .</p> <p>a. </p> <p>b. </p> <p>c. </p> <p>d. </p>	B	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)
	16	Grafik (C3)	Mudah	<p>Grafik yang menunjukkan hubungan antara posisi sudut (θ) dengan waktu tempuh (t) benda pada gerak melingkar beraturan (untuk $\theta = \omega t$) . . .</p>	A	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)

	<p>1 (uraian)</p>	<p>Grafik (C6)</p>	<p>Sedang</p>	<p>  </p> <p>Grafik hubungan antara posisi sudut (θ) dengan waktu tempuh (t) benda dari 4 siswa yang sedang berlari melingkar ditunjukkan pada grafik di bawah ini. Urutan siswa yang bergerak dengan kelajuan paling kecil ke paling besar adalah . . . Jelaskan alasanmu!</p> <p>  </p>	<p>Berdasarkan grafik pada soal, dengan menggunakan persamaan umum kecepatan, dapat disimpulkan bahwa:</p> <ol style="list-style-type: none"> Semakin dekat grafik dengan sumbu jarak, maka semakin besar kelajuannya, dan sebaliknya. Semakin besar sudut yang dibentuk antara grafik dengan sumbu waktu, maka kelajuannya semakin besar, dan sebaliknya. Maka grafik yang mempunyai kelajuan 	<p>9 (jika jawaban benar atau jawaban bermakna sama)</p>
--	-----------------------	------------------------	---------------	--	--	--

					dari yang kecil ke yang lebih besar adalah IV-III-II-I.	
--	--	--	--	--	---	--

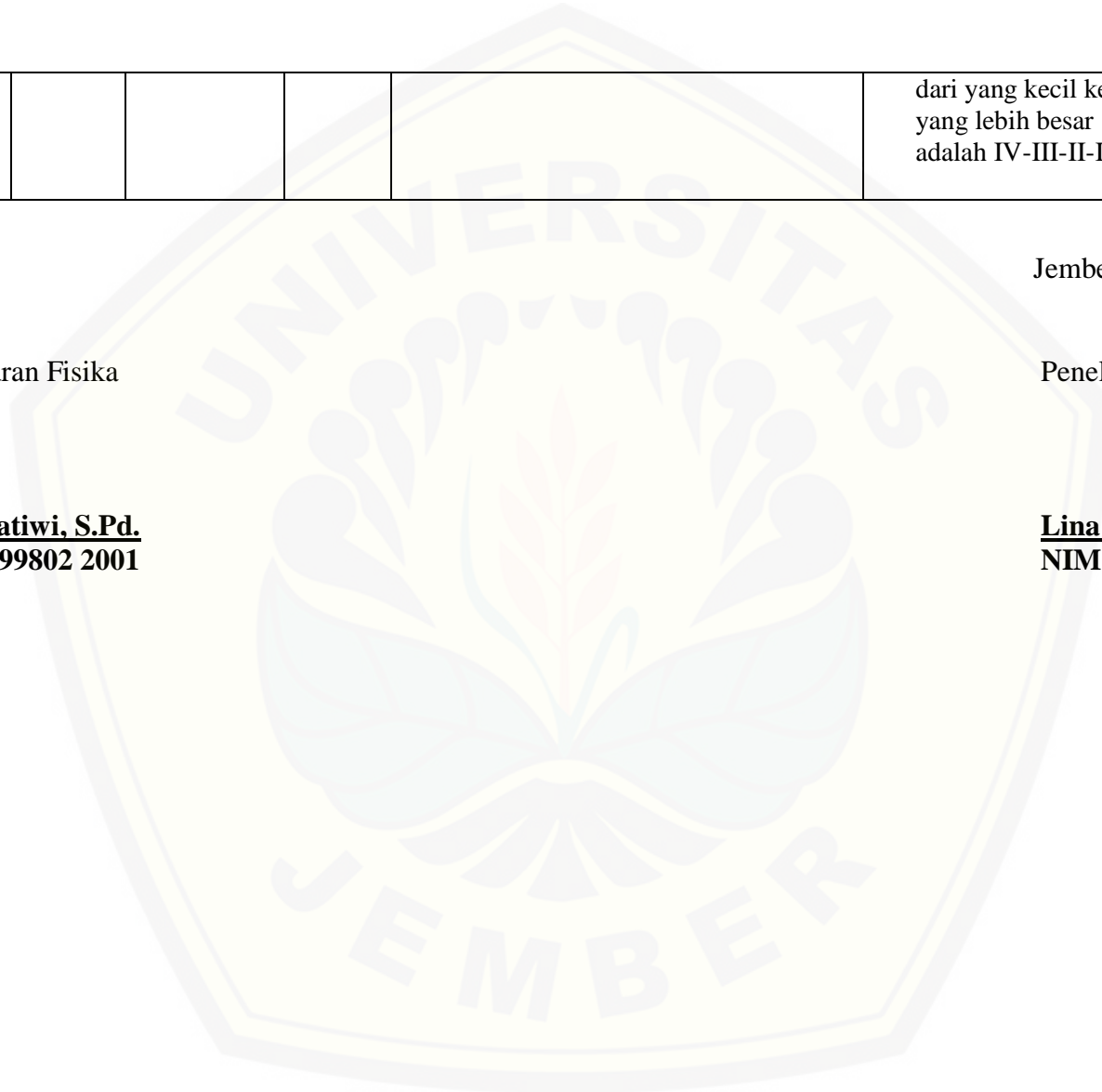
Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika

Jujun Endah Pratiwi, S.Pd.
NIP. 19700610 199802 2001

Jember, November 2015

Peneliti

Lina Widhi Prawesti
NIM. 110210102091



LAMPIRAN Q.2 SOAL *PRE-TEST* dan *POST-TEST* PERTEMUAN 1

Nama :

Kelas :

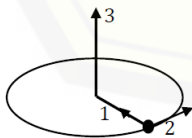
No. Absen :

Materi : Besaran dalam Gerak Melingkar

Alokasi Waktu : 90 menit

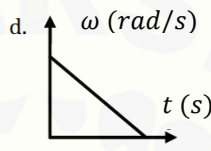
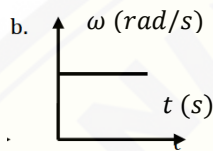
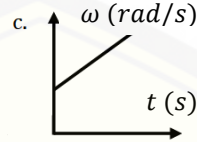
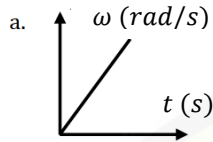
A. Soal Pilihan Ganda

- Sebuah benda yang bergerak membentuk sebuah lingkaran dengan laju konstan v dikatakan mengalami ...
 - Gerak Melingkar Berubah Beraturan
 - Gerak Melingkar Beraturan
 - Gerak Parabola
 - Percepatan Tangensial
- Nyatakan dalam satuan radian, 270° . Jika diketahui $360^\circ = 2\pi \text{ radian}$.
 - $\frac{\pi}{2} \text{ rad}$
 - $\pi \text{ rad}$
 - $\frac{3\pi}{2} \text{ rad}$
 - $3\pi \text{ rad}$
- Berdasarkan gambar di bawah ini, tentukanlah secara berurutan mana yang merupakan vektor kecepatan sudut dan percepatan sentripetal . . .

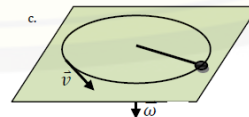
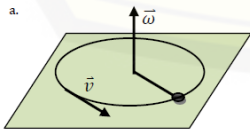


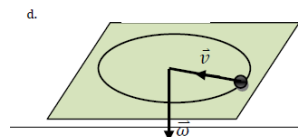
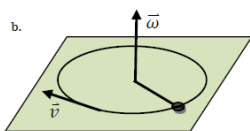
- 1 dan 2
- 2 dan 2
- 3 dan 1
- 1 dan 3

4. Grafik yang menunjukkan hubungan besar kelajuan sudut terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah . . .

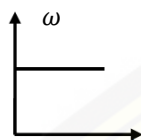


5. Di dalam gerak melingkar beraturan, besar kecepatan sudutnya ... , arah kecepataannya...
- A. Konstan & konstan
 B. Konstan & berubah
 C. Berubah & nol
 D. Konstan & nol
6. Sebuah roda mobil memiliki jari-jari 48 cm mengalami gerak melingkar beraturan, jika kelajuan linear mobil tersebut $1,2\text{ m/s}$, maka kecepatan anguler roda tersebut . . .
- A. $1,5\text{ rad/s}$
 B. $2,0\text{ rad/s}$
 C. $2,5\text{ rad/s}$
 D. $3,0\text{ rad/s}$
7. Berdasarkan gambar berikut, arah kecepatan sudut yang tepat pada gerak melingkar adalah . . .





8. Grafik di bawah ini menunjukkan sebuah benda yang mengalami . . .



- A. Gerak Lurus Beraturan
- B. Gerak Lurus Berubah Beraturan
- C. Gerak Melingkar Beraturan
- D. Gerak Melingkar Berubah Beraturan

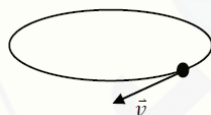
9. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu putaran disebut . . .

- A. Periode
- B. Tangensial
- C. Gerak Melingkar
- D. Gaya Total

10. Sebuah roda diameternya 2 m , jika roda tersebut melakukan 12 putaran selama 2 sekon , maka kecepatan linear tepi roda adalah . . .

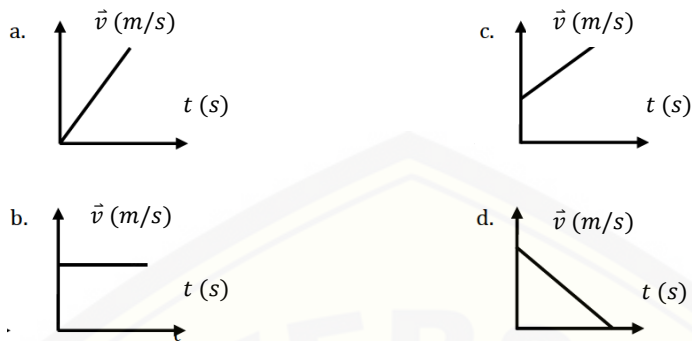
- A. $0,3\pi\text{ m/s}$
- B. $0,7\pi\text{ m/s}$
- C. $1,2\pi\text{ m/s}$
- D. $12,0\pi\text{ m/s}$

11. Jika arah kecepatan linear terlihat seperti pada gambar, maka ke manakah arah kecepatan sudutnya?

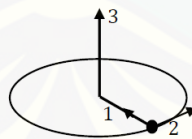


- A. Searah \vec{v}
- B. Berlawanan \vec{v}
- C. Ke bawah sumbu rotasi
- D. Ke atas sumbu rotasi

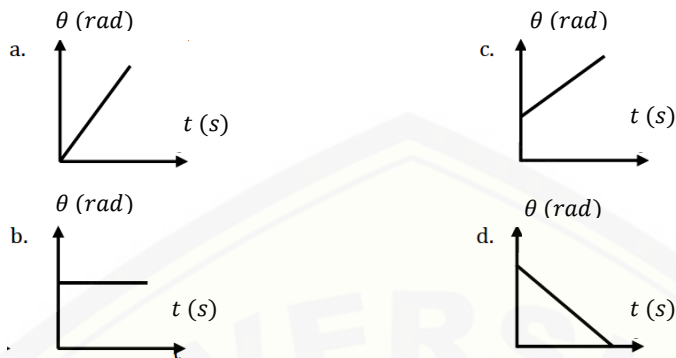
12. Grafik yang menunjukkan hubungan kecepatan linear terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah . . .



13. Sebuah benda yang melakukan gerak melingkar beraturan memiliki . . .
- Kecepatan linear tetap
 - Kelajuan sudut tetap
 - Kecepatan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran
 - Kelajuan yang arahnya menjauhi pusat lingkaran
14. Sebuah roda berdiameter 10 m berputar $120\text{ putaran tiap menit}$. Besar laju linear suatu titik pada tepi roda sama dengan . . .
- $5\pi\text{ m/s}$
 - $10\pi\text{ m/s}$
 - $20\pi\text{ m/s}$
 - $40\pi\text{ m/s}$
15. Berdasarkan gambar di bawah ini, tentukanlah secara berurutan mana yang merupakan vektor kecepatan sudut dan kecepatan linear...

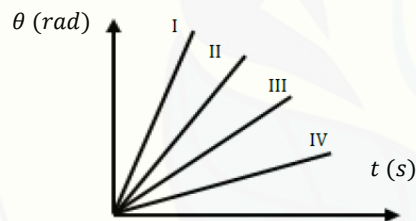


- 1 dan 3
 - 2 dan 1
 - 3 dan 2
 - 1 dan 2
16. Grafik yang menunjukkan hubungan antara posisi sudut (θ) dengan waktu tempuh (t) benda pada gerak melingkar beraturan (untuk $\theta = \omega t$) adalah . . .



B. Soal Uraian

1. Grafik hubungan antara posisi sudut (θ) dengan waktu tempuh (t) dari 4 siswa yang sedang berlari melingkar ditunjukkan pada grafik di bawah ini. Urutan siswa yang bergerak dengan kelajuan paling kecil ke paling besar adalah . . .
Jelaskan alasanmu!



2. Jelaskan hubungan $\theta - t$ yang tampak pada grafik pada soal no 1 !
3. Gambarkan arah kecepatan sudut, percepatan sentripetal, dan kecepatan linear pada sebuah benda yang bergerak melingkar beraturan!
4. Sebuah meja berjari-jari 2 m berputar dengan kelajuan sudut konstan 60 rpm . Tentukan besar kelajuan sudut meja putar setelah 2 sekon ! (Nyatakan dalam satuan rad/s)

LAMPIRAN Q.3 KUNCI JAWABAN *PRE-TEST* DAN *POST-TEST* 1**KUNCI JAWABAN *PRE-TEST* DAN *POST-TEST* PERTEMUAN 1**

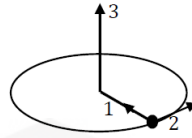
Materi : Besaran dalam Gerak Melingkar
Alokasi Waktu : 90 menit

A. Soal Pilihan Ganda

- | | |
|-------|-------|
| 1. B | 11. C |
| 2. C | 12. B |
| 3. C | 13. B |
| 4. B | 14. C |
| 5. B | 15. C |
| 6. C | 16. A |
| 7. A | |
| 8. C | |
| 9. A | |
| 10. D | |

B. Soal Uraian

- Berdasarkan grafik pada soal, dengan menggunakan persamaan umum kecepatan, dapat disimpulkan bahwa:
 - Semakin dekat grafik dengan sumbu jarak, maka semakin besar kelajuannya, dan sebaliknya.
 - Semakin besar sudut yang dibentuk antara grafik dengan sumbu waktu, maka kelajuannya semakin besar, dan sebaliknya. Maka grafik yang mempunyai kelajuan dari yang kecil ke yang lebih besar adalah IV-III-II-I.
- Dari grafik hubungan $\theta - t$ tampak pada gambar dapat dikatakan jarak yang ditempuh θ benda berbanding lurus dengan waktu tempuh t . Makin besar jarak tempuhnya makin besar pula waktu yang dibutuhkan.



3.

Keterangan :

Kecepatan linear (2), percepatan sentripetal (1), dan kecepatan sudut (3).

4. Kelajuan sudut setelah 2 *sekon* :

kelajuan sudut konstan karenanya setelah 2 *sekon* kelajuan sudut meja putar tetap 6,28 *radian/sekon*.



LAMPIRAN Q.4 KISI-KISI SOAL *PRE-TEST* dan *POST-TEST* Pertemuan 2

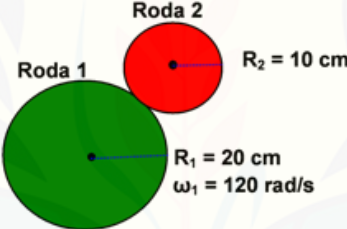
KISI-KISI SOAL *PRE-TEST* dan *POST-TEST* Pertemuan 2

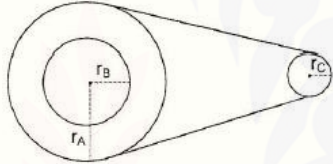
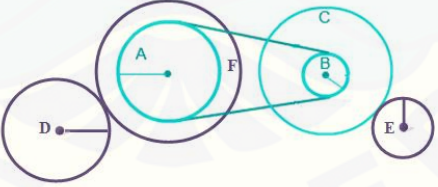
Satuan Pendidikan	: SMA/MA	Banyak Soal	: 20 soal
Mata pelajaran	: Fisika	Jenis Soal	: Pilihan Ganda dan Uraian
Kelas/Semester	: X/Ganjil	Alokasi Waktu	: 90 menit
Pokok Bahasan	: Gerak Melingkar Beraturan (GMB)		

Indikator Pembelajaran	No Soal	Klasifikasi	Bobot	Soal	Kunci Jawaban	Skor
Menjelaskan pengertian percepatan sentripetal	1	Verbal (C1)	Mudah	Percepatan yang menuju pusat lingkaran disebut . . . A. Percepatan Sentripetal B. Percepatan Rata-rata C. Percepatan Sudut D. Percepatan Tetap	A	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)
	14	Verbal (C2)	Mudah	Bila sebuah benda bergerak melingkar beraturan, maka benda memiliki: 1. Laju tetap 2. Arah kecepatan linear tetap 3. Gaya sentripetal arahnya ke pusat lingkaran 4. Percepatan sentripetal $a_s = 2\omega R$ Pernyataan yang benar adalah... A. 1,2 B. 1,3 C. 1,2,3 D. 1,3,4	B	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)

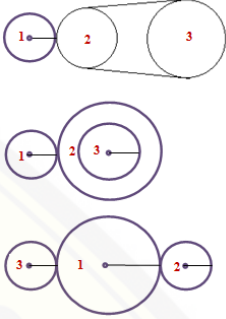
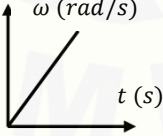
	1 (uraian)	Verbal (C2)	Mudah	Apa yang kamu ketahui mengenai percepatan sentripetal? Jelaskan!	Pada gerak melingkar beraturan, arah kecepatan setiap saat berubah sehingga menimbulkan percepatan yang senantiasa mengarah ke pusat lingkaran. Percepatan ini disebut percepatan sentripetal.	6 (jika jawaban benar atau jawaban bermakna sama)
Menyebutkan contoh gerak melingkar dalam kehidupan sehari-hari	8	Verbal (C1)	Mudah	Berikut ini adalah contoh gerak benda, yaitu: 1. Komedi putar 2. Kipas angin 3. Kereta api 4. Roda sepeda motor Dari contoh gerak di atas, mana yang termasuk gerak melingkar... A. 1,2, dan 4 B. 2,3, dan 4 C. 1,3, dan 4 D. 2 dan 3	A	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)
	11	Verbal (C2)	Sedang	Besaran GMB berikut yang terjadi karena adanya perubahan arah pada kecepatan linear dan tegak lurus terhadap arah kecepatan linearnya adalah . . . A. Percepatan sudut	B	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)

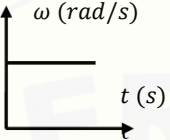
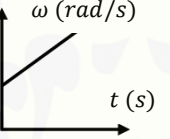
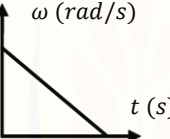
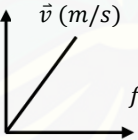
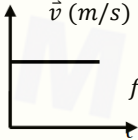
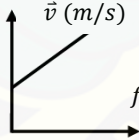
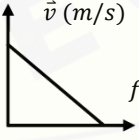
				<p>B. Percepatan sentripetal C. Kelajuan linear D. Gaya total</p>		
<p>Memformulasi kan besaran- besaran fisika terkait dengan hubungan roda- roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB)</p>	2	<p>Matematis (C3)</p>	<p>Sulit</p>	<p>Dua buah roda berputar dihubungkan seperti gambar berikut!</p>  <p>Jika jari-jari roda pertama adalah 20cm, jari-jari roda kedua adalah 10cm dan kecepatan sudut roda pertama adalah 50 rad/s, maka kecepatan sudut roda kedua adalah . . .</p> <p>A. 1 rad/s B. 10 rad/s C. 100 rad/s D. 110 rad/s</p>	C	<p>4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)</p>
	9	<p>Matematis (C3)</p>	<p>Sulit</p>	<p>Tiga buah roda berputar dihubungkan seperti gambar berikut!</p>  <p>Data ketiga roda: $r_1 = 20\text{ cm}$</p>	D	<p>4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)</p>

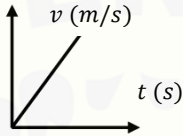
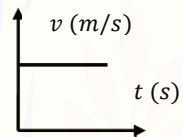
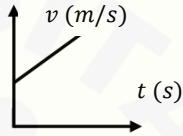
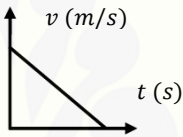
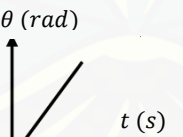
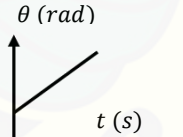
	12	Matematis (C3)	Sulit	<p> $r_2 = 10 \text{ cm}$ $r_3 = 5 \text{ cm}$ Jika kecepatan sudut roda pertama adalah 100 rad/s, maka kecepatan sudut roda ketiga adalah . . . A. $0,4 \text{ rad/s}$ B. 4 rad/s C. 40 rad/s D. 400 rad/s </p> <p>Berdasarkan gambar berikut, tentukan kecepatan sudut roda kedua!</p>  <p> A. $0,24 \text{ rad/s}$ B. $2,4 \text{ rad/s}$ C. 24 rad/s D. 240 rad/s </p>	D	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)										
	15	Matematis (C3)	Sedang	<p>Perhatikan Tabel data seorang anak yang bergerak melingkar beraturan mengelilingi lapangan.</p> <table border="1" data-bbox="942 1182 1310 1372"> <thead> <tr> <th>Waktu (s)</th> <th>Jumlah Putaran (N)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>75</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	Waktu (s)	Jumlah Putaran (N)	25	5	50	10	75	15	100	20	B	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)
Waktu (s)	Jumlah Putaran (N)															
25	5															
50	10															
75	15															
100	20															

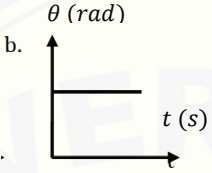
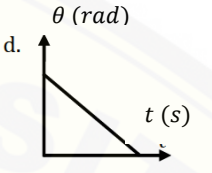
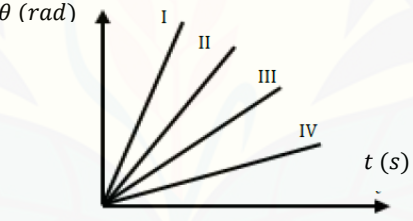
	2 (uraian)	Matematis (C4)	Sedang	<p>Berdasarkan tabel di atas, tentukan berapa nilai frekuensi rata-rata dan periode rata-rata secara berurutan . . .</p> <p>A. 1/2 Hz dan 2 sekon B. 1/5 Hz dan 5 sekon C. 1/4 Hz dan 4 sekon D. 1/6 Hz dan 6 sekon</p> <p>Roda A, B dan C saling berhubungan seperti pada gambar.</p>  <p>Jika jari-jari roda A, B dan C masing-masing 10 cm, 4 cm dan 2 cm, dan roda B berputar dengan kecepatan sudut 5 rad/s maka roda C berputar dengan kecepatan sudut sebesar....</p>	$\omega_A = \omega_B$ $\omega_A = 5 \text{ rad/s}$ $v_A = v_C$ $\omega_A r_A = \omega_C r_C$ $5 \cdot 10 = \omega_C \cdot 2$ $\omega_C = 25 \text{ rad/s}$	9 (jika jawaban benar atau jawaban bermakna sama)
Menggambar susunan dan arah perputaran roda terkait dengan hubungan roda-roda dalam Gerak Melingkar Beraturan (GMB)	3	Gambar (C3)	Sedang	 <p>Enam buah roda berputar dihubungkan seperti pada gambar di atas! Apabila roda A diputar searah jarum jam, maka roda C akan berputar . . .</p>	A	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)

	4	Gambar (C3)	Sedang	<p>A. Searah dengan roda A B. Berlawanan arah dengan roda B C. Searah dengan roda D D. Berlawanan arah dengan roda F</p> <p>Enam buah roda berputar dihubungkan seperti pada gambar soal no.3! Apabila roda A diputar searah jarum jam, maka roda E akan berputar . . .</p> <p>A. Searah dengan roda A B. Searah dengan roda B C. Berlawanan arah dengan roda D D. Berlawanan arah dengan roda F</p>	D	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)
	5	Gambar (C3)	Sedang	<p>Enam buah roda berputar dihubungkan seperti pada gambar soal no.3! Apabila roda A diputar berlawanan arah dengan jarum jam, maka roda D akan berputar . . .</p> <p>A. Searah dengan roda A B. Searah dengan roda B C. Berlawanan arah dengan roda F D. Berlawanan arah dengan roda E</p>	C	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)
	6	Gambar (C3)	Sedang	<p>Enam buah roda berputar dihubungkan seperti pada gambar soal no.3! Apabila roda A diputar berlawanan arah dengan jarum jam, maka roda F akan berputar . . .</p> <p>A. Searah dengan roda D B. Searah dengan roda A C. Berlawanan arah dengan roda B D. Berlawanan arah dengan roda C</p>	B	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)

	3 (uraian)	Gambar (C3)	Sulit	<p>Gambarkan 3 buah roda yang saling berhubungan dengan ketentuan, roda 1 berputar berlawanan arah jarum jam, roda 2 berputar searah jarum jam dan roda 3 berputar searah jarum jam! (Minimal 2 gambar)</p>	 <p>Keterangan : Gambar 1 (Bersinggungan dan dihubungkan dengan sabuk) Gambar 2 (Bersinggungan dan sepusat) Gambar 3 (Bersinggungan dan bersinggungan)</p>	12 (jika jawaban benar atau jawaban bermakna sama)
Menggambar grafik hubungan besaran-besaran fisika terkait dengan hubungan roda dalam Gerak Melingkar Beraturan	7	Grafik (C3)	Mudah	<p>Grafik yang menunjukkan hubungan kelajuan sudut terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah . . .</p> <p>a.</p> 	B	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)

	13	Grafik (C3)	Mudah	<p>b. </p> <p>c. </p> <p>d. </p> <p>Grafik yang menunjukkan hubungan besar kecepatan linear terhadap frekuensi pada gerak melingkar beraturan adalah . . .</p> <p>a. </p> <p>b. </p> <p>c. </p> <p>d. </p>	B	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)
--	----	-------------	-------	--	---	---

	10	Grafik (C3)	Mudah	<p>Grafik yang menunjukkan hubungan kelajuan linear terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah . . .</p> <p>a. </p> <p>b. </p> <p>c. </p> <p>d. </p>	B	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)
	16	Grafik (C3)	Mudah	<p>Grafik yang menunjukkan hubungan antara posisi sudut (θ) dengan waktu tempuh (t) pada gerak melingkar beraturan (untuk $\theta = \theta_0 + \omega t$ dan $\theta_0 > 0$) adalah . . .</p> <p>a. </p> <p>c. </p>	C	4 (jika jawaban benar) dan 0 (jika jawaban salah)

	<p>4 (uraian)</p>	<p>Grafik (C6)</p>	<p>Sedang</p>	<p>b. </p> <p>d. </p> <p>Grafik hubungan antara posisi sudut (θ) dengan waktu tempuh (t) dari 4 siswa yang sedang berlari melingkar ditunjukkan pada grafik di bawah ini. Urutan siswa yang bergerak dengan kelajuan paling besar ke paling kecil adalah . . . Jelaskan alasanmu!</p> <p></p>	<p>Berdasarkan grafik pada soal, dengan menggunakan persamaan umum kecepatan, dapat disimpulkan bahwa:</p> <p>a. Semakin dekat grafik dengan sumbu jarak, maka semakin besar kelajuannya dan sebaliknya.</p> <p>b. Semakin besar sudut yang dibentuk antara grafik dengan sumbu waktu, maka kelajuannya semakin besar dan sebaliknya. Maka grafik yang</p>	<p>9 (jika jawaban benar atau jawaban bermakna sama)</p>
--	-----------------------	------------------------	---------------	--	--	--

					mempunyai kelajuan dari yang besar ke yang lebih kecil adalah I-II-III-IV.	
--	--	--	--	--	--	--

Jember, November 2015

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika

Peneliti

Jujun Endah Pratiwi, S.Pd.
NIP. 19700610 199802 2001

Lina Widhi Prawesti
NIM. 110210102091

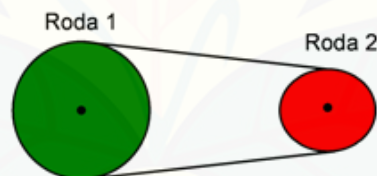
LAMPIRAN Q.5 SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST* PERTEMUAN 2

Nama :
Kelas :
No. Absen :

Materi : Gerak Melingkar Beraturan (GMB)
Alokasi Waktu : 90 menit

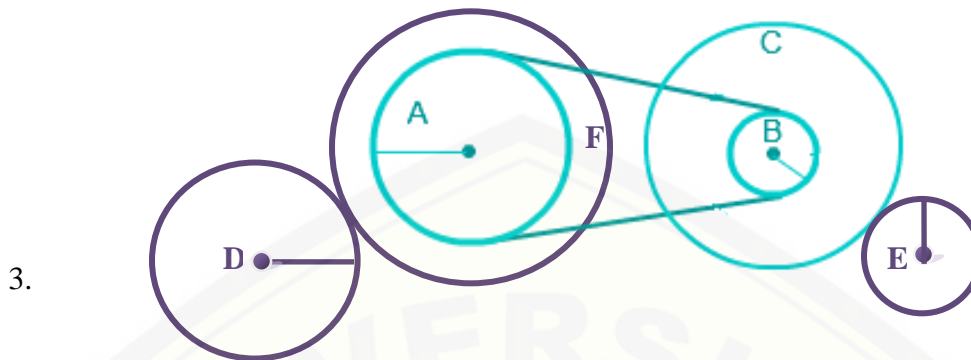
A. Soal Pilihan Ganda

1. Percepatan yang menuju pusat lingkaran disebut . . .
A. Percepatan Sentripetal
B. Percepatan Rata-rata
C. Percepatan Sudut
D. Percepatan Tetap
2. Dua buah roda berputar dihubungkan seperti gambar berikut!



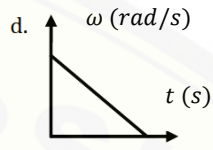
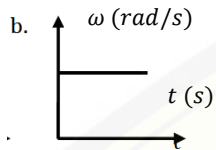
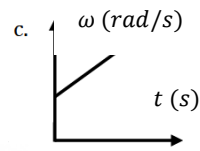
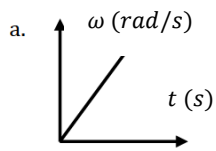
Jika jari-jari roda pertama adalah 20 cm , jari-jari roda kedua adalah 10 cm dan kecepatan sudut roda pertama adalah 50 rad/s , maka kecepatan sudut roda kedua adalah . . .

- A. 1 rad/s
- B. 10 rad/s
- C. 100 rad/s
- D. 110 rad/s



Enam buah roda berputar dihubungkan seperti pada gambar di atas! Apabila roda A diputar searah jarum jam, maka roda C akan berputar . . .

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| A. Searah dengan roda A | C. Searah dengan roda D |
| B. Berlawanan arah dengan roda B | D. Berlawanan arah dengan roda F |
4. Enam buah roda berputar dihubungkan seperti pada gambar soal no.3! Apabila roda A diputar searah jarum jam, maka roda E akan berputar . . .
- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| A. Searah dengan roda A | C. Berlawanan arah dengan roda D |
| B. Searah dengan roda B | D. Berlawanan arah dengan roda F |
5. Enam buah roda berputar dihubungkan seperti pada gambar soal no.3! Apabila roda A diputar berlawanan arah dengan jarum jam, maka roda D akan berputar . . .
- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| C. Searah dengan roda A | C. Berlawanan arah dengan roda F |
| D. Searah dengan roda B | D. Berlawanan arah dengan roda E |
6. Enam buah roda berputar dihubungkan seperti pada gambar soal no.3! Apabila roda A diputar berlawanan arah dengan jarum jam, maka roda F akan berputar . . .
- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| A. Searah dengan roda D | C. Berlawanan arah dengan roda B |
| B. Searah dengan roda A | D. Berlawanan arah dengan roda C |
7. Grafik yang menunjukkan hubungan kelajuan sudut terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah . . .



8. Berikut ini adalah contoh gerak benda, yaitu:

1. Komedian putar
2. Kipas angin
3. Kereta api
4. Roda sepeda motor

Dari contoh gerak di atas, mana yang termasuk gerak melingkar...

- A. 1,2, dan 4
- B. 2,3, dan 4
- C. 1,3, dan 4
- D. 2 dan 3

9. Tiga buah roda berputar dihubungkan seperti gambar berikut!



Data ketiga roda:

$$r_1 = 20 \text{ cm}$$

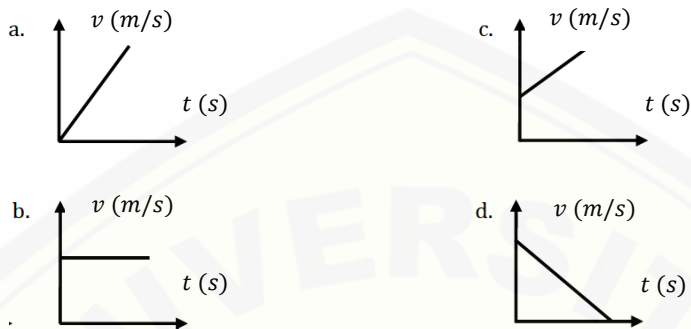
$$r_2 = 10 \text{ cm}$$

$$r_3 = 5 \text{ cm}$$

Jika kecepatan sudut roda pertama adalah 100 rad/s , maka kecepatan sudut roda ketiga adalah . . .

- A. $0,4 \text{ rad/s}$
- B. 4 rad/s
- C. 40 rad/s
- D. 400 rad/s

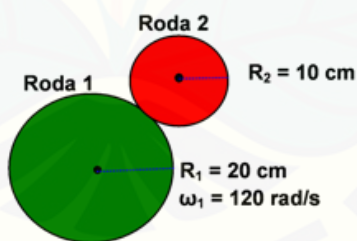
10. Grafik yang menunjukkan hubungan kelajuan linear terhadap waktu pada gerak melingkar beraturan adalah . . .



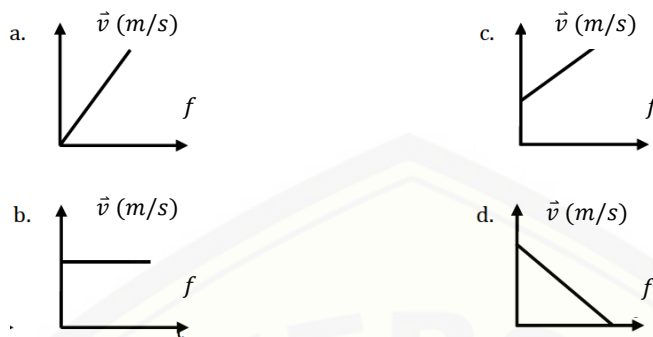
11. Besaran GMB berikut yang terjadi karena adanya perubahan arah pada kecepatan linear dan tegak lurus terhadap arah kecepatan linearnya adalah . . .

- A. Percepatan sudut
- B. Percepatan sentripetal
- C. Kelajuan linear
- D. Gaya total

12. Berdasarkan gambar berikut, tentukan kecepatan sudut roda kedua!



- A. $0,24 \text{ rad/s}$
 - B. $2,4 \text{ rad/s}$
 - C. 24 rad/s
 - D. 240 rad/s
13. Grafik yang menunjukkan hubungan besar kecepatan linear terhadap frekuensi pada gerak melingkar beraturan adalah . . .



14. Bila sebuah benda bergerak melingkar beraturan, maka benda memiliki:

1. Laju tetap
2. Arah kecepatan linear tetap
3. Gaya sentripetal arahnya ke pusat lingkaran
4. Percepatan sentripetal $a_s = 2\omega R$

Pernyataan yang benar adalah...

- A. 1,2
- B. 1,3
- C. 1,2,3
- D. 1,3,4

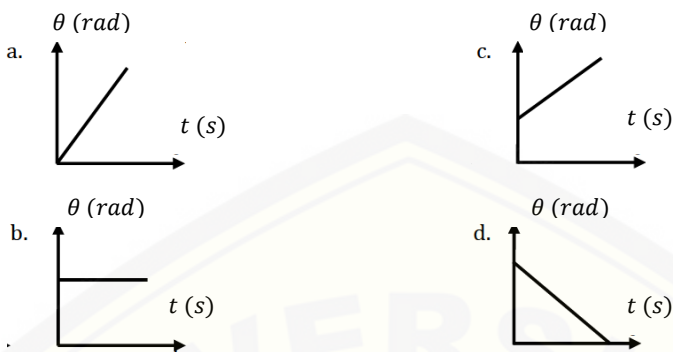
15. Perhatikan Tabel data seorang anak yang bergerak melingkar beraturan mengelilingi lapangan.

Waktu (s)	Jumlah Putaran (N)
25	5
50	10
75	15
100	20

Berdasarkan tabel di atas, tentukan berapa nilai frekuensi rata-rata dan periode rata-rata secara berurutan . . .

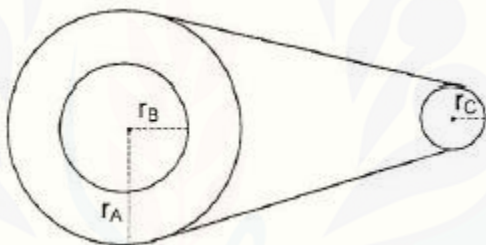
- A. 1/2 Hz dan 2 sekon
- B. 1/5 Hz dan 5 sekon
- C. 1/4 Hz dan 4 sekon
- D. 1/6 Hz dan 6 sekon

16. Grafik yang menunjukkan hubungan antara posisi sudut (θ) dengan waktu tempuh (t) pada gerak melingkar beraturan (untuk $\theta = \theta_0 + \omega t$ dan $\theta_0 > 0$) adalah . . .



B. Soal Uraian

1. Apa yang kamu ketahui mengenai percepatan sentripetal? Jelaskan!
2. Roda A, B dan C saling berhubungan seperti pada gambar.

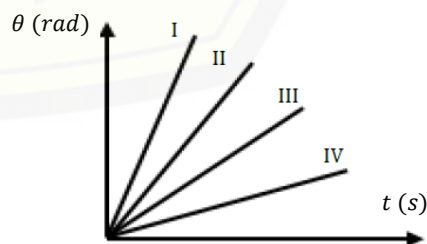


Jika jari-jari roda A, B dan C masing-masing 10 cm, 4 cm dan 2 cm, dan roda B berputar dengan kecepatan sudut 5 rad/s maka roda C berputar dengan kecepatan sudut sebesar....

3. Gambarkan 3 buah roda yang saling berhubungan dengan ketentuan, roda 1 berputar berlawanan arah jarum jam, roda 2 berputar searah jarum jam dan roda 3 berputar searah jarum jam! (Minimal 2 gambar)

4. Grafik hubungan antara posisi sudut (θ)

dengan waktu tempuh (t) dari 4 siswa yang sedang berlari melingkar ditunjukkan pada grafik di samping. Urutan siswa yang bergerak dengan kelajuan paling besar ke paling kecil adalah . . .



Jelaskan alasanmu!

LAMPIRAN Q.6 KUNCI JAWABAN PRE-TEST DAN POST-TEST 2**KUNCI JAWABAN PRE-TEST DAN POST-TEST PERTEMUAN 2****Materi : Gerak Melingkar Beraturan (GMB)****Alokasi Waktu : 90 menit****A. Soal Pilihan Ganda**

- | | |
|-------|-------|
| 1. A | 11. B |
| 2. C | 12. D |
| 3. A | 13. B |
| 4. D | 14. B |
| 5. C | 15. B |
| 6. B | 16. C |
| 7. B | |
| 8. A | |
| 9. D | |
| 10. B | |

B. Soal Uraian

1. Pada gerak melingkar beraturan, arah kecepatan setiap saat berubah sehingga menimbulkan percepatan yang senantiasa mengarah ke pusat lingkaran. Percepatan ini disebut percepatan sentripetal.
2. Diketahui : $r_A = 10\text{cm}$, $r_B = 4\text{cm}$, $r_C = 2\text{cm}$

$$\omega_B = 5 \text{ rad/s}$$

Ditanya : $\omega_C \dots ?$

$$\omega_A = \omega_B$$

$$\omega_A = 5 \text{ rad/s}$$

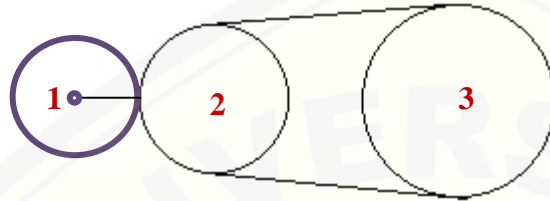
$$v_A = v_C$$

$$\omega_A r_A = \omega_C r_C$$

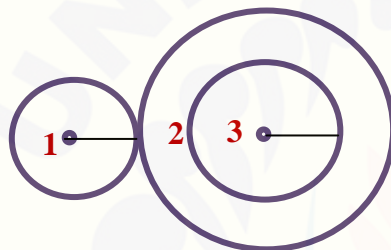
$$5.10 = \omega_C \cdot 2$$

$$\omega_C = 25 \text{ rad/s}$$

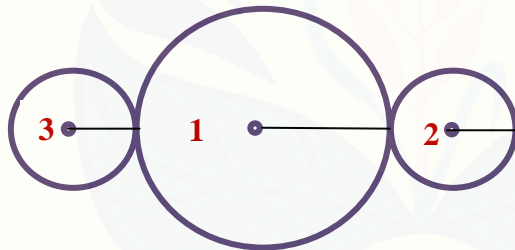
3.



(Bersinggungan dan dihubungkan dengan sabuk)



(Bersinggungan dan sepusat)



(Bersinggungan dan bersinggungan)

4. Berdasarkan grafik pada soal, dengan menggunakan persamaan umum kecepatan, dapat disimpulkan bahwa:
- Semakin dekat grafik dengan sumbu jarak, maka semakin besar kelajuannya dan sebaliknya.
 - Semakin kecil sudut yang dibentuk antara grafik dengan sumbu waktu, maka kelajuannya semakin kecil dan sebaliknya. Maka grafik yang mempunyai kelajuan dari yang besar ke yang lebih kecil adalah I-II-III-IV.

LAMPIRAN R. LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN

R.1 Lembar Validasi Silabus

LEMBAR VALIDASI SILABUS PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Gerak Melingkar dengan Laju Konstan
 Kelas/Semester : X/Ganjil
 Penilai : Prof.Dr. Indrawati, M.Pd.

Petunjuk!
 Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

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

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
2	Bahasa					
	a. Kebenaran tata bahasa				✓	
3	Isi					
	a. Kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI)				✓	
	b. Kesesuaian dengan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	c. Kejelasan penjabaran indikator pembelajaran.			✓		
	d. Kejelasan kegiatan pembelajaran				✓	
	e. Kelengkapan penilaian instrumen			✓		
	f. Alokasi waktu yang digunakan				✓	
	g. Sumber dan media pembelajaran yang digunakan				✓	
	4	Prinsip pengembangan				
a. Kesesuaian dengan prinsip ilmiah			✓			
b. Kesesuaian dengan prinsip relevan			✓			
c. Kesesuaian dengan prinsip sistematis			✓	✓		
d. Kesesuaian dengan prinsip konsisten			✓			
e. Kesesuaian dengan prinsip memadai			✓			
f. Kesesuaian dengan prinsip aktual dan konstetkual			✓			
g. Kesesuaian dengan prinsip fleksibel					✓	
h. Kesesuaian dengan prinsip menyeluruh			✓			

Keterangan:

- Ilmiah, bahwa keseluruhan materi dan kegiatan pembelajaran harus benar dan dapat dipertanggung jawabkan secara keilmuan.
- Relevan, artinya cakupan, kedalaman, tingkat kesukaran dan urutan penyajian materi dalam silabus sesuai dengan tingkat perkembangan fisik, intelektual, sosial, emosional, dan spiritual peserta didik.
- Sistematis, bahwa komposen-komponen silabus saling berhubungan secara fungsional dalam mencapai kompetensi.
- Konsisten, artinya adanya hubungan yang konsisten (ajeg) antara kompetensi dasar, indikator, materi pelajaran, pengalaman belajar, sumber belajar, dan sistem penilaian.
- Memadai, artinya cakupan indikator, materi pelajaran, pengalaman belajar, sumber belajar, dan system penilaian cukup menunjang pencapaian kompetensi dasar.
- Aktual dan Kontekstual, bahwa cakupan silabus memerhatikan perkembangan ilmu pengetahuan dalam kehidupan nyata dan peristiwa yang terjadi.
- Fleksibel, bahwa keseluruhan komponen silabus dapat mengakomodasi keragaman peserta didik, pendidik, serta dinamika yang terjadi di sekolah.
- Menyeluruh, artinya komponen silabus mencakup keseluruhan ranah kompetensi (kognitif, afektif, psikomotor)

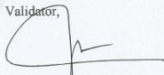
Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)
 Silabus Pembelajaran ini :
 1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi
 2. Dapat digunakan dengan revisi
 3. Dapat digunakan tanpa revisi

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

Saran:

Silabus sudah bisa digunakan sb. mengembangkan RPP

Jember, 16 - 11 - 2015

Validator,

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

R.2 Lembar Validasi RPP

a. Lembar Validasi RPP 1

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA SISWA (LKS) - 01**

Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Besaran dalam Gerak Melingkar
Kelas/Semester : X/Ganjil
Penilai : Prof.Dr. Indrawati, M.Pd.

Petunjuk!
Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!
Keterangan: 1 : berarti "tidak valid"
2 : berarti "kurang valid"
3 : berarti "cukup valid"
4 : berarti "valid"
5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. Sistem penomoran urutan kegiatan cukup jelas				✓	
	c. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
	d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
e. Kesesuaian ukuran LKS dengan buku siswa			✓			
2	Ilustrasi					
	a. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan			✓		
	b. Memberi dorongan secara visual				✓	
	c. Memiliki tampilan yang jelas			✓		
3	Bahasa					
	a. Kebenaran tata bahasa			✓		
	b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa				✓	
	c. Mendorong minat baca untuk melakukan kegiatan				✓	

c. Metode pembelajaran				✓	
f. Media pembelajaran				✓	
g. Kelayakan kelengkapan belajar				✓	
h. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	

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


Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

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

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

Saran:

RPP di bisa digunakan. Siapkan matang? sebelum masuk -
pementasan

Jember, 16 - 11 - 2015
Validator

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

b. Lembar Validasi RPP 2

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) - 02

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Gerak Melingkar Beraturan
 Kelas/Semester : X/Ganjil
 Penilai : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd.

Petunjuk!
 Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!
 Keterangan: 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurangvalid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
	c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
2	Bahasa					
	a. Kebenaran tata bahasa				✓	
	b. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
	c. Kejelasan petunjuk dan arahan			✓		
	d. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓	
3	Isi					
	a. Kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	b. Kesesuaian dengan silabus pembelajaran				✓	
	c. Kejelasan penjabaran indikator dalam tujuan pembelajaran				✓	
	d. Kesesuaian dengan model pembelajaran			✓		

e. Metode pembelajaran				✓
f. Media pembelajaran				✓
g. Kelayakan kelengkapan belajar			✓	
h. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓

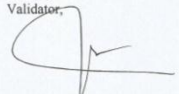
Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

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

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

Saran:

RPP ini bisa digunakan sb. pembelajaran!

Jember, 16 - 11 - 2015
 Validator,

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

R.3 Lembar Validasi LKS

a. Lembar Validasi LKS 1

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA SISWA (LKS) - 01**

Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Besaran dalam Gerak Melingkar
Kelas/Semester : X/Ganjil
Penilai : Prof.Dr. Indrawati, M.Pd.

Petunjuk!
Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!
Keterangan: 1 : berarti "tidak valid"
2 : berarti "kurang valid"
3 : berarti "cukup valid"
4 : berarti "valid"
5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. Sistem penomoran urutan kegiatan cukup jelas				✓	
	c. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
	d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
	e. Kesesuaian ukuran LKS dengan buku siswa			✓		
2	Ilustrasi					
	a. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan				✓	
	b. Memberi dorongan secara visual				✓	
	c. Memiliki tampilan yang jelas				✓	
	d. Mudah dipahami				✓	
3	Bahasa					
	a. Kebenaran tata bahasa				✓	
	b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa				✓	
	c. Mendorong minat baca untuk melakukan kegiatan				✓	

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
	d. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
	e. Kejelasan petunjuk dan arahan				✓	
	f. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓	
4	Isi					
	a. Kebenaran materi yang disajikan				✓	
	b. Merupakan materi/tugas yang esensial			✓		
	c. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis				✓	
	d. Kesesuaian dengan model pengajaran langsung				✓	
	e. Kelayakan kelengkapan belajar					✓
	f. Keterkaitan dengan permasalahan sehari-hari				✓	


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

Lembar kerja siswa ini:
 1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
 2. Dapat digunakan dengan revisi
 3. Dapat digunakan tanpa revisi

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

Saran:

LKS-01 bisa digunakan!

Jember, 16 - 11 - 2015
 Validator,

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

b. Lembar Validasi LKS 2

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA SISWA (LKS) - 02**

Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Gerak Melingkar Beraturan
Kelas/Semester : X/Ganjil
Penilai : Prof.Dr. Indrawati, M.Pd

Petunjuk!
Kepada Bapak/ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!
Keterangan: 1 : berarti "tidak valid"
2 : berarti "kurang valid"
3 : berarti "cukup valid"
4 : berarti "valid"
5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. Sistem penomoran urutan kegiatan cukup jelas				✓	
	c. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
	d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
e. Kesesuaian ukuran LKS dengan buku siswa			✓			
2	Ilustrasi					
	a. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan				✓	
	b. Memberi dorongan secara visual				✓	
	c. Memiliki tampilan yang jelas				✓	
d. Mudah dipahami				✓		
3	Bahasa					
	a. Kebenaran tata bahasa			✓		
	b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa			✓		
c. Mendorong minat baca untuk melakukan kegiatan					✓	

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
	d. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
	e. Kejelasan petunjuk dan arahan				✓	
	f. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan			✓		
4	Isi					
	a. Kebenaran materi yang disajikan				✓	
	b. Merupakan materi/tugas yang esensial				✓	
	c. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis				✓	
	d. Kesesuaian dengan model pengajaran langsung				✓	
	e. Kelayakan kelengkapan belajar				✓	
f. Keterkaitan dengan permasalahan sehari-hari				✓		

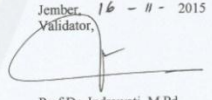
Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Lembar kerja siswa ini:
 1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
 ② Dapat digunakan dengan revisi
 3. Dapat digunakan tanpa revisi

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

Saran:

LKS-02 sudah bisa digunakan

Jember, 16 - 11 - 2015
 Validator,

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

LAMPIRAN S. SURAT PELAKSANAAN PENELITIAN**S.1 Surat Izin Penelitian**

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN Jalan Kalimantan Nomer 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121 Telepon: 0331-334988, 330738 Fak: 0331-334988 Laman: www.fkip.unej.ac.id
---	--

Nomor	5 : 4 0 3 /UN25.1.5/LT/2015	0 1 OCT 2015
Lampiran	: -	
Perihal	: Permohonan Izin Penelitian	

Yth. Kepala SMA Negeri 4 Jember
di Jember

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

Nama : Lina Widhi Prawesti
NIM : 110210102091
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan Penelitian tentang **“Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD berbantuan LKS Berbasis Multirepresentasi pada Pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember”** di Lembaga yang Saudara pimpin selama semester ganjil tahun ajaran 2015/2016.

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

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

a.n. Dekan
Pembantu Dekan I,

Dr. Sukatman, M.Pd.
NIP. 19640123 199512 1 001

S.2 Surat Keterangan Penelitian

	PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER DINAS PENDIDIKAN SMA NEGERI 4 JEMBER <small>Jl. Hayam Wuruk 145 Telepon 0331 - 421819 Fax. 0331-412463 Jember 68135 web: http://www.sman4jember.sch.id - e-mail: admin@sman4jember.sch.id</small>	
<u>SURAT KETERANGAN</u>		
Nomor	: 421.3/786/413.01.20523826/2015	
Perihal	: Penelitian	
<p>Yang bertanda tangan dibawah ini, kepala SMA Negeri 4 Jember menerangkan dengan sebenarnya bahwa :</p>		
N a m a	: Lina Widhi Prawesti	
N I M	: 110210102091	
Jurusan/prodi	: FKIP / Pendiidkan Fisika	
Perguruan Tinggi	: Universitas Jember	
<p>Benar-benar telah melaksanakan penelitian untuk menyelesaikan tugas akhir (Skripsi) dengan judul “ Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (<i>Student Teams Achievement Divinan</i>) berbantuan LKS berbasis Multirepresentasi pada Pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember ” pada tanggal 16 November s.d 28 November 2015.</p>		
<p>Demikian, Surat Keterangan ini dibuat agar dapatnya dipergunakan sebagaimana mestinya.</p>		
		Jember, 27 November 2015 Kepala Sekolah
		Dra. Hj. HUSNAWIYAH, M.Si NIP. 19561231198201 2 013

LAMPIRAN T. FOTO KEGIATAN PENELITIAN



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



Gambar T.2 Guru memberikan apersepsi dan motivasi



Gambar T.3 Presentasi kelas oleh guru



Gambar T.4 Guru mengarahkan siswa untuk bergabung ke dalam kelompok



Gambar T.5 Siswa melaksanakan praktikum



Gambar T.6 Guru menjadi fasilitator siswa saat praktikum



Gambar T.7 Siswa mempresentasikan hasil diskusi pada saat praktikum



Gambar T.8 Guru menyimpulkan materi yang dipelajari hari itu



Gambar T.9 Guru mengadakan kuis individual



Gambar T.10 Guru membuat skor perkembangan tiap siswa



Gambar T.11 Guru memberikan penghargaan kelompok dan individu



Gambar T.12 Kegiatan penutup



Gambar T.13 Siswa mengerjakan soal *post-test*