



**PENGARUH TUTOR SEBAYA DALAM PEMBELAJARAN
MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) DISERTAI
PHET SIMULATIONS TERHADAP KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR
FISIKA SISWA SMA**

SKRIPSI

Oleh

**Evi Durotun Nasihah
150210102060**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**PENGARUH TUTOR SEBAYA DALAM PEMBELAJARAN
MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) DISERTAI
PHET SIMULATIONS TERHADAP KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR
FISIKA SISWA SMA**

SKRIPSI

Oleh

**Evi Durotun Nasihah
150210102060**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**PENGARUH TUTOR SEBAYA DALAM PEMBELAJARAN
MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) DISERTAI
PHET SIMULATIONS TERHADAP KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR
FISIKA SISWA SMA**

SKRIPSI

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

Oleh

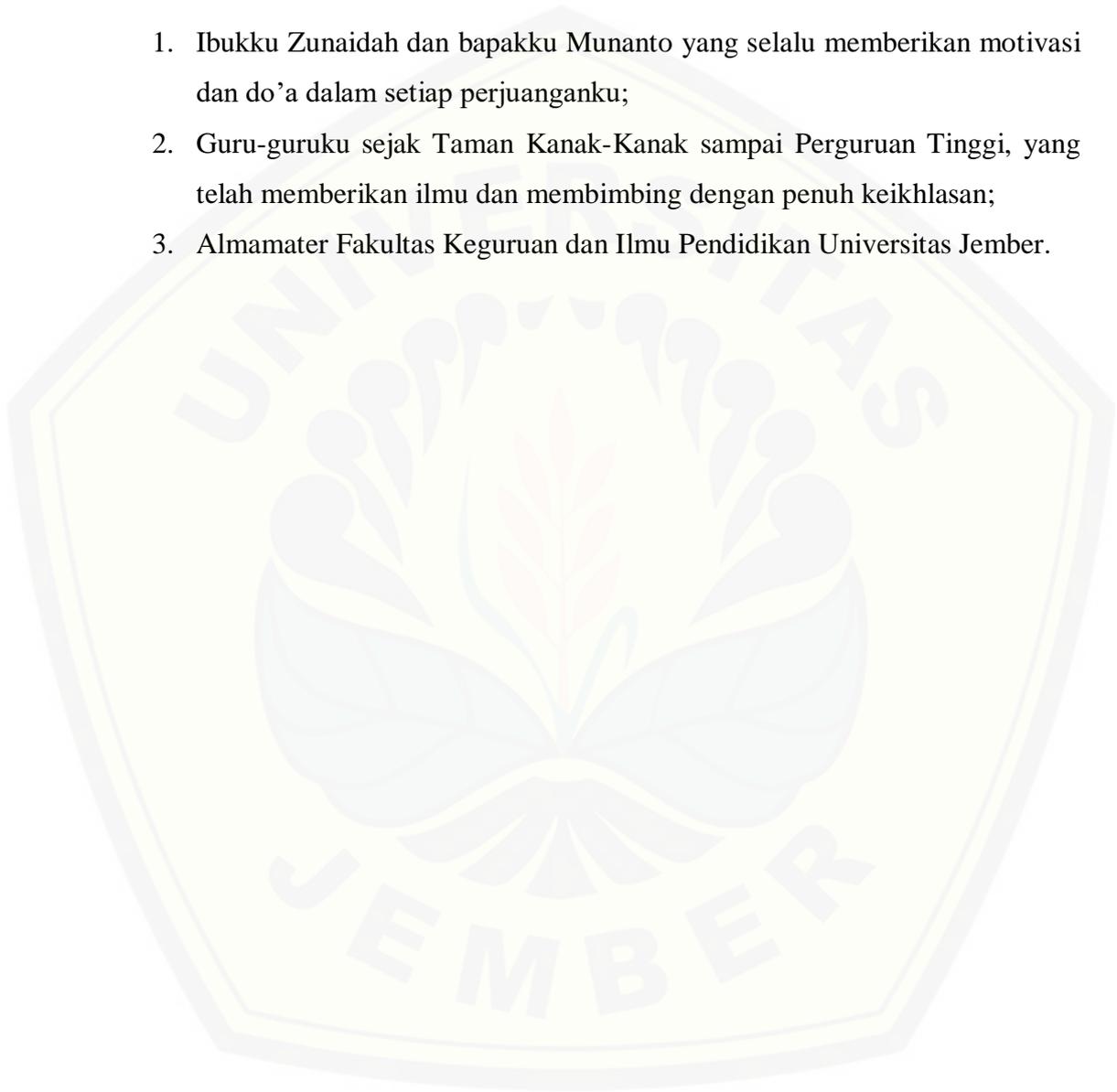
**Evi Durotun Nasihah
150210102060**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ibukku Zunaidah dan bapakku Munanto yang selalu memberikan motivasi dan do'a dalam setiap perjuanganku;
2. Guru-guruku sejak Taman Kanak-Kanak sampai Perguruan Tinggi, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh keikhlasan;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTO

“Try not to become a man of success, but rather try to become a man of value”

(Albert Einstein)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Evi Durotun Nasihah

NIM : 150210102060

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: “ Pengaruh Tutor Sebaya pada Pembelajaran Model *Problem Based Learning* (PBL) disertai *PhET Simulations* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Januari 2019
Yang menyatakan,

Evi Durotun Nasihah
NIM 150210102060

SKRIPSI

**PENGARUH TUTOR SEBAYA DALAM PEMBELAJARAN
MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) DISERTAI
PHET SIMULATIONS TERHADAP KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR
FISIKA SISWA SMA**

Oleh :

Evi Durotun Nasihah
150210102060

Pembimbing

Dosen Pembimbing I : Dr. Supeno, S.Pd, M.Si
Dosen Pembimbing II : Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh tutor Sebaya dalam Pembelajaran Model *Problem Based Learning* (PBL) disertai *PhET Simulations* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA” telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Supeno, S.Pd., M.Si

NIP. 197412071999031002

Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si

NIP. 196412301993021001

Anggota I

Anggota II,

Prof. Dr. I Ketut Mahardika

NIP. 196507131990031002

Dr. Sri Astutuik, M.Si

NIP. 196706101992032002

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.

NIP 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Pengaruh Tutor Sebaya dalam Pembelajaran Model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA; Evi Durotun Nasihah, 150210102060; 2019: 48 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika; Jurusan Pendidikan MIPA; Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan; Universitas Jember.

Pembelajaran fisika merupakan pembelajaran yang lebih mengutamakan pada perolehan informasi melalui metode yang empiris, selain itu pada pembelajaran fisika siswa dituntut untuk mampu mengembangkan keterampilan abad 21, salah satunya yaitu keterampilan berpikir kritis. Kenyataannya keterampilan berpikir kritis siswa SMA masih belum tergali secara maksimal, sehingga perlu adanya solusi dari hal tersebut. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diberikan alternatif solusi yaitu pembelajaran yang menerapkan tutor sebaya pada model *problem based learning* (PBL). Tujuan dari penelitian ini yaitu (1) mendiskripsikan pengaruh tutor sebaya pada pembelajaran berbasis masalah (PBL) terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. (2) mendiskripsikan pengaruh tutor sebaya pada pembelajaran berbasis masalah (PBL) terhadap hasil belajar siswa.

Penelitian dilaksanakan di SMAN 4 Jember dengan jenis penelitian yaitu quasi eksperimen yang terdapat dua sampel kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data yang diperoleh berupa data hasil *post-test* siswa yang selanjutnya di uji menggunakan SPSS 23. Hasil uji *independent sample t-test* pada hipotesis pertama terhadap keterampilan berpikir kritis siswa menunjukkan bahwa nilai t hitung adalah 14,601 dengan signifikansi (2-tailed) sebesar 0,00. Pengujian hipotesis menggunakan uji dua pihak untuk mencari perbedaan dan dilanjutkan dengan pengujian pihak kanan untuk mencari pengaruh. Hipotesis statistik menyatakan bahwa H_0 : keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen sama dengan keterampilan berpikir kritis siswa kelas kontrol dan H_a : keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen berbeda daripada kelas

kontrol. Nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0 dibagi 2 hasilnya 0, nilai $0 < 0,05$ sehingga berdasarkan kriteria pengujian statistik dapat dinyatakan bahwa H_0 ditolak, artinya terdapat perbedaan nilai keterampilan berpikir kritis siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen dan berpengaruh secara signifikan.

Hipotesis kedua, yang di uji menggunakan *nonparametrik test mann whitney u* menunjukkan bahwa bahwa nilai signifikansi (2-tailed) 0,00. Nilai $0 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak. Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4.6 dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan rata-rata nilai hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga dapat dikatakan berpengaruh secara signifikan. Berdasarkan analisis tersebut maka dapat disimpulkan: (1) Tutor sebaya pada pembelajaran model *problem based learning* (PBL) disertai *PhET Simulations* berpengaruh secara signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMA. (2) Tutor sebaya pada pembelajaran model *problem based learning* (PBL) disertai *PhET Simulations* berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar siswa SMA.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan berkah, rahmat dan hidayah-Nya, serta Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Tutor Sebaya dalam Pembelajaran Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan hasil Belajar Fisika Siswa SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

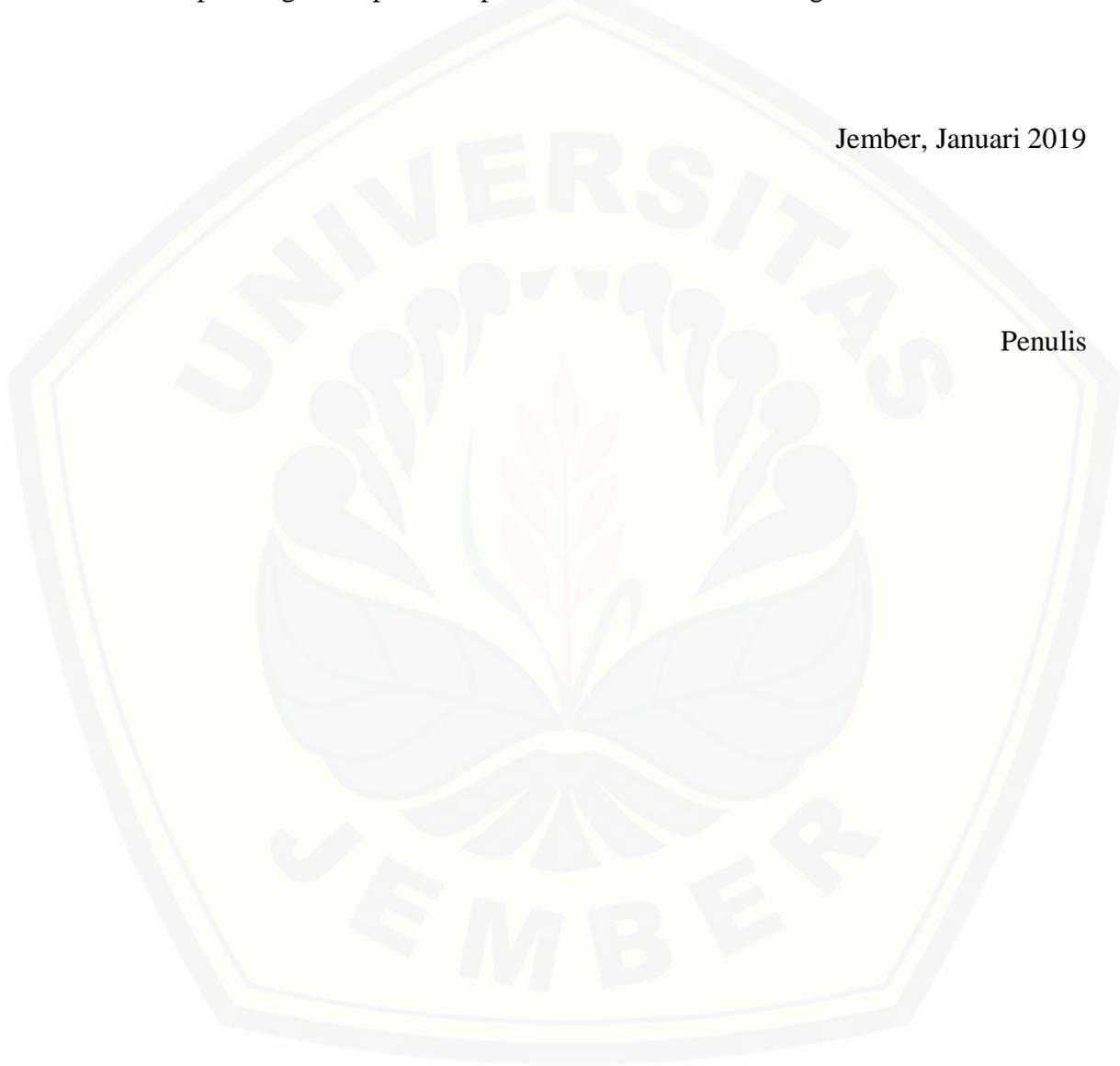
1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah membantu menerbitkan surat permohonan izin untuk melakukan penelitian;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember yang telah memfasilitasi proses pengajuan judul skripsi;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember yang telah memfasilitasi proses pengajuan judul skripsi;
4. Drs. Maryani, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu membimbing dan menyetujui rencana studi selama menjadi mahasiswa;
5. Dr. Supeno, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama; Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga serta perhatiannya guna memberikan bimbingan demi terselesainya penulisan skripsi ini;
6. Dr. Moh. Edi Suyanto, M.Pd., selaku Kepala SMAN 4 Jember yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian;
7. Bu Jujun Endah Pratiwi, S.Pd., selaku Guru mata pelajaran fisika SMAN 4 Jember yang telah membantu dalam melaksanakan penelitian;

8. Seluruh teman-temanku Pendidikan Fisika angkatan 2015 yang telah memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini

Besar harapan penulis bila segenap pembaca memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Jember, Januari 2019

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pembelajaran Fisika.....	7
2.2 Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	8
2.3 Tutor Sebaya.....	12
2.4 Tutor Sebaya pada Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	15
2.5 Keterampilan Berpikir Kritis	17
2.6 Hasil Belajar.....	19
2.7 Hipotesis Penelitian	19
BAB 3. METODE PENELITIAN	20
3.1 Jenis Penelitian	20
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.3 Penentuan Populasi dan Sampel Penelitian	20
3.4 Definisi Operasional Variabel.....	21
3.5 Desain Penelitian.....	22
3.6 Prosedur Penelitian.....	22
3.7 Teknik Pengumpulan Data.....	26
3.8 Teknik Analisis Data.....	26
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Penelitian	29
4.1.1 Keterampilan Berpikir Kritis Siswa.....	29
4.1.2 Data Hasil Belajar Siswa.....	32
4.2 Pembahasan.....	34
BAB 5. PENUTUP	42
5. 1 Kesimpulan	42
5. 2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN-LAMPIRAN	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	10
2.2 Sintaks <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	15
2.3 Sintakmatik Model PBL disertai Tutor Sebaya	18
3.1 Kriteria Keterampilan Berpikir Kritis	26
4.1 Pencapaian Aspek Berpikir Kritis Siswa.....	29
4.2 Hasil Uji Normalitas Keterampilan Berpikir Kritis	30
4.3 Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i> Keterampilan Berpikir Kritis	31
4.4 Skor Hasil Belajar Siswa	32
4.5 Hasil Uji Normalitas Data Hasil Belajar	33
4.6 Hasil Uji <i>Nonparametrik Test Mann-Whitney U</i> hasil Belajar	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Desain Penelitian.....	22
3.2 Alur Rancangan Penelitian	25



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matrik Penelitian.....	48
Lampiran B. Data Keterampilan Berpikir Kritis	49
Lampiran C. Data Hasil Belajar	55
Lampiran D. Foto Kegiatan.....	59
Lampiran E. Surat Penelitian.....	62
Lampiran F. Silabus	64
Lampiran G. Rencana Perangkat Pembelajaran	67
Lampiran H. Lembar Kerja Siswa	82
Lampiran I. Manual Book Tutor Sebaya.....	95
Lampiran J. Aktivitas Tutor Sebaya dan Siswa.....	99
Lampiran K. Hasil <i>Post-Test</i> kelas Eksperimen.....	102
Lampiran L. Hasil <i>Post-Test</i> kelas Kontrol.....	106
Lampiran M. Soal dan Kriteria <i>Pre-Test</i>	110
Lampiran N. Soal dan Kriteria <i>Post-Test</i>	119
Lampiran O. Pedoman Wawancara	123
Lampiran P. Jadwal Penelitian	124

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (UU Sisdiknas No 20 Tahun 2003). Rahma (2012) mengatakan bahwa pentingnya meningkatkan kualitas pendidikan melalui sumber daya manusia (SDM) untuk menghadapi tantangan arus globalisasi. Berdasarkan Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang tujuan pendidikan nasional difokuskan pada pengembangan kemampuan, pembentukan watak bangsa indonesia yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa (pasal 3). Menurut Afrizon et al. (2012) bahwa peningkatan martabat bangsa dan mutu pendidikan indonesia dapat dilihat dari cara berpikir, bertindak, dan menyelesaikan masalah sesuai dengan norma yang menjadi ciri Indonesia. Peningkatan mutu pendidikan ini sejalan dengan upaya pemerintah dalam mengembangkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menjadi Kurikulum 2013 yang bertujuan untuk mempersiapkan warga indonesia menjadi pribadi yang kritis, kreatif, inovatif, dan afektif (Sudewi *et al.*, 2014). Salah satu mata pelajaran yang menuntut siswa untuk berpikir kritis, kreatif, inovatif, dan afektif yaitu fisika.

Fisika adalah salah satu bagian dari sains yang berisi fakta, konsep, prinsip dan teori yang berguna untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis (Setyorini *et al.*, 2011). Berdasarkan Permendikbud Nomor 64 Tahun 2013 bahwa salah satu kompetensi pembelajaran fisika yaitu berpikir kritis. Menurut Sipayung dan Hutahaean (2016) bahwa pelajaran fisika yang lebih menekankan pada pemberian langsung dapat meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan pembelajaran pada abad ke-21 yang mengharuskan siswa memiliki kompetensi berupa pemecahan masalah, komunikasi, kolaboratif dan kemampuan berpikir kritis (Anggraeni *et al.*, 2016). Menurut Rahmawati et al

(2016) bahwa siswa yang dibekali kemampuan berpikir kritis mampu menganalisis pendapat yang disampaikan oleh temannya dan mampu menilai benar salahnya pendapat tersebut, sehingga pendidikan saat ini dikonsepsi untuk melatih siswa memiliki keterampilan berpikir kritis, agar mampu menghadapi tantangan kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran saat ini masih didominasi oleh guru, sehingga siswa menjadi pasif dan tidak kreatif (Dwi, 2013). Menurut Wisudawati dan Anggaryani (2014) proses pembelajaran yang sering terjadi berada pada situasi guru menjelaskan materi dan siswa mendengarkan secara pasif, sehingga siswa cenderung cepat melupakan materi yang telah diberikan. Menurut Anggraeni et al. (2016) siswa cenderung hanya bisa mengerjakan soal yang bersifat mengingat, menjelaskan dan belum bisa mengerjakan soal yang bersifat menganalisis, sehingga hal tersebut merujuk pada rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa yang dikarenakan kurangnya melibatkan siswa secara aktif selama pembelajaran. Pembelajaran yang kurang melibatkan siswa secara aktif menyebabkan ketidakseimbangannya kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik siswa (Setyorini *et al.*, 2011). Hal ini sejalan dengan pendapat Afrizon (2012) bahwa rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari kurangnya partisipasi siswa dalam bertanya, berpendapat, berkomentar, dan menjelaskan. Akibatnya banyak siswa yang berpikir dangkal, hanya mampu berdiri di permukaan persoalan dan tidak mampu berpikir secara mendalam (Syahbana, 2012).

Berdasarkan studi *International Program for International Student Assessment (PISA)* bahwa Indonesia pada tahun 2015 berada pada peringkat ke-61 dari 70 negara dengan skor rata-rata 403 (OECD, 2016). Menurut Nizam (2016), selama 2 periode penelitian terakhir PISA, Indonesia mengalami peningkatan sains, yaitu 382 pada tahun 2012 dan 403 pada tahun 2015 meskipun belum mencapai skor rata-rata dari yang telah ditetapkan PISA sejumlah 500. Survei ini didukung oleh *Trends in Mathematics and Sciences Study (TIMSS)* mengenai pencapaian IPA, pada tahun 2011 Indonesia menduduki peringkat ke-40 dari 42 negara dengan skor rata-rata 406. Menurut IEA (2016) bahwa kemampuan Indonesia pada bidang fisika memasuki kategori *intermediate* yang berarti siswa

hanya mampu menerapkan pengetahuan dan menafsirkan informasi. Berdasarkan Pusat Penilaian Pendidikan Badan Penelitian dan Pengembangan tahun 2015 mengatakan bahwa untuk rata-rata kemampuan mengetahui siswa Indonesia mencapai 37 dari rata-rata Internasional sebesar 53, sedangkan untuk kemampuan mengaplikasi sejumlah 29 dari 49 dan untuk kemampuan bernalar sejumlah 26 dari 44, sehingga kemampuan siswa Indonesia pada domain kognitif masih tergolong rendah (www.timss2015.org). Hal ini didukung oleh Rahmawati dalam Djufri (2017) yang mengatakan bahwa siswa Indonesia lemah di semua aspek baik matematika dan sains, sehingga perlunya penguatan dalam hal kemampuan mengintegrasikan informasi, menggenarilansir pengetahuan yang dimiliki dan menarik kesimpulan yang merupakan salah satu dari kemampuan berpikir kritis.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Astuti et al (2015) mengatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah, ditandai dengan kemampuan menginterpretasi, menjelaskan dan pengaturan diri yang cukup dan kurangnya kemampuan menganalisis, mengevaluasi, menyimpulkan. Hal tersebut dikarenakan pembelajaran yang masih berpusat pada guru, banyaknya siswa yang mencontek, kurangnya inisiatif siswa untuk bertanya, kurang teliti siswa dalam mengerjakan tugas, kurangnya motivasi siswa untuk menelaah materi yang diajarkan, kurangnya kemampuan siswa dalam membaca materi sehingga banyak siswa yang hanya menebak dalam mengerjakan soal, pembelajaran yang dilakukan kurang bermakna bagi siswa (Afrizon *et al.*, 2012). Setyorini et al (2011) mengatakan bahwa perlunya pemberian masalah kepada siswa selama pembelajaran, agar siswa saling bertukar pikiran dan bekerjasama untuk membantu memecahkan masalah sehingga dapat melatih kemampuan berpikir kritis. Proses pembelajaran yang saat ini dibutuhkan yang terkonsep interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup untuk melatih kemandirian sesuai dengan bakat dan minat (Rosyidah, 2018).

Model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa yaitu dengan menghadapkan siswa pada suatu permasalahan dan yang mampu membuat siswa berinisiatif untuk bertanya, menemukan konsep dan

belajar mandiri (Afrizon *et al.*, 2012). Menurut Setyorini et al (2011) salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dan keterampilan memecahkan masalah yaitu model *Problem Based Learning* yang merupakan salah satu pendekatan yang menuntut siswa untuk mencari solusi dari permasalahan yang diselesaikan secara berkelompok.

Model *Problem Based Learning* pada realitanya membutuhkan waktu yang lama untuk mampu menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa, karena terdapat beberapa hal yang mempengaruhi hubungan model *Problem Based Learning* dengan keterampilan berpikir kritis, seperti usia, jenis kelamin, prestasi akademik, dan latar belakang (Yamin, 2011). Kirschner (2006) juga mengatakan bahwa siswa yang menggunakan pembelajaran PBL membutuhkan waktu yang lama. Kelemahan yang terlihat di kelas selain memerlukan waktu yang lebih lama, dikarenakan adanya langkah-langkah yang lebih banyak dalam model ini (Masyhuri, 2017). Hal ini didukung oleh Trianto (2009:96-97) yang mengatakan bahwa salah satu kekurangan model *Problem Based Learning* yaitu membutuhkan waktu yang cukup lama dalam proses penyelidikan, sulit mencari permasalahan yang relevan, dan sering terjadi miss-konsepsi. Sehingga, untuk meminimalkan kekurangan tersebut diperlukan metode yang tepat.

Menurut Pratiwi (2013) pengimplementasian model *Problem Based Learning* terhadap siswa dilakukan melalui kegiatan kelompok, sehingga diperlukan siswa yang bertindak sebagai pembimbing siswa yang disebut tutor. Metode tutor sebaya merupakan metode pembelajaran yang memberdayakan salah satu siswa yang memiliki kemampuan lebih dibandingkan temannya untuk menyampaikan materi pada kelompoknya dengan perjanjian tertentu, sehingga tercipta kelompok yang kooperatif (Arjanggi dan Suprihatin, 2010). Menurut Qudsi (2014), tutor sebaya menugaskan salah satu siswa yang memiliki pemahaman lebih tinggi untuk mengajarkan kepada temannya yang kurang paham dalam kelompoknya, selain itu inti dari metode tutor sebaya yaitu membagi siswa ke dalam kelompok-kelompok kecil dengan menggunakan sumber belajar teman sebayanya yang lebih menguasai materi. Penelitian yang dilakukan oleh Handayanto (2003) mengatakan bahwa tutor sebaya mampu menciptakan

kebersamaan dan saling ketergantungan. Menurut Turan dkk (2009), peran tutor dalam pembelajaran berfungsi sebagai fasilitator yang mengatur arah diskusi untuk menyelesaikan permasalahan siswa dengan mengajukan pertanyaan yang membantu siswa memperjelas pemikiran mereka.

Penelitian yang dilakukan oleh Esther (2011), menyarankan penggunaan tutor sebaya pada pembelajaran fisika berbasis masalah, karena tutor sebaya berperan pada proses pembelajaran fisika terutama dalam proses peningkatan pembelajaran dan pencapaian siswa. Hal ini dikarenakan pencapaian tertinggi siswa terletak pada bimbingan secara efektif dan kemampuan interaksi antar siswa dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa (Schmidt dan Moust, 1995). Kirschner (2006) mengatakan bahwa intensitas tutor terhadap pembelajaran berbasis masalah mempengaruhi memori jangka panjang siswa. Turan dkk (2009) mengatakan bahwa tutor sangat berperan penting dalam keberhasilan pembelajaran *problem based learning*.

Menurut Arjanggi dan Suprihatin (2010) bahwa terdapat peningkatan belajar menggunakan tutor sebaya terbukti lebih cepat menyelesaikan tugas dengan tepat waktu. Selain itu kemampuan berpikir kritis dapat meningkat secara signifikan menggunakan model *problem based learning* (Wulandari *et al.*, 2011). Berdasarkan permasalahan di atas, diperlukan metode dan model yang tepat untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, sehingga peneliti melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Tutor Sebaya dalam Pembelajaran Model *Problem Based Learning* (PBL) disertai *PhET simulations* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA”.

1.2 Rumusan Masalah

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

- a. Adakah pengaruh tutor sebaya dalam pembelajaran *problem based learning* disertai *PhET simulations* terhadap keterampilan berpikir kritis siswa ?
- b. Adakah pengaruh tutor sebaya dalam pembelajaran *problem based learning* disertai *PhET simulations* terhadap hasil belajar siswa ?

1.3 Tujuan Penelitian

Kegiatan penelitian yang dilakukan dalam skripsi ini bertujuan untuk mendeskripsikan temuan sebagai berikut:

- a. Mendiskripsikan pengaruh tutor sebaya dalam pembelajaran *problem based learning* disertai *PhET simulations* terhadap keterampilan berpikir kritis siswa.
- b. Mendiskripsikan pengaruh tutor sebaya dalam pembelajaran *problem based learning* disertai *PhET simulations* terhadap hasil belajar siswa.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Bagi guru, dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan pembelajaran yang lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.
- b. Bagi sekolah, dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah.
- c. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan referensi untuk melakukan penelitian dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Belajar diartikan sebagai perolehan keterampilan dan ilmu pengetahuan yang meliputi perkembangan pengetahuan, keterampilan, sikap, dan perubahan tingkah laku yang merupakan akibat dari kegiatan belajar (Jufri, 2013:55). Pembelajaran juga dapat diartikan sebagai perubahan yang terjadi pada seseorang yang ditandai dengan adanya penguasaan pemahaman, keterampilan dan sikap yang merupakan proses dari hasil pengalaman yang dialami (Suardi, 2015:5).

Menurut teori *Zone of Proximal Development* (ZPD) dari Vygotsky, belajar dapat membangkitkan proses mental seseorang yang dapat dioperasikan dengan berinteraksi bersama orang dewasa atau berkolaborasi dengan sesama teman. Vygotsky menambahkan bahwa proses belajar terdiri dari dua tahap yaitu tahap pertama terjadi pada saat berkolaborasi dengan orang lain, dan tahap berikutnya dilakukan secara individual dan saat terjadi interaksi baik antara guru-siswa maupun antar siswa perlu dikembangkan kemampuan menghargai, menguji kebenaran pernyataan pihak lain, bernegosiasi, saling mengadopsi pendapat (Vygotsky, 1978).

Menurut Rusman (2012:134), pembelajaran merupakan proses interaksi yang dilakukan oleh guru dengan siswa, baik secara langsung ataupun tidak langsung dengan menggunakan media pembelajaran. Sedangkan menurut Mulyono (2012:5) pembelajaran merupakan upaya untuk mengarahkan peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kegiatan pembelajaran. Jadi, pembelajaran dapat diartikan sebagai interaksi antara guru dengan peserta didik yang bertujuan untuk mencapai tujuan pembelajaran baik secara langsung ataupun tidak langsung.

Pembelajaran sains tidak lain merupakan proses konstruksi pengetahuan (sains) melalui aktivitas berpikir siswa, sehingga dalam keadaan ini siswa diberi kesempatan untuk mengembangkan pengetahuannya secara mandiri melalui proses komunikasi yang menghubungkan pengetahuan awal yang dimiliki dengan pengetahuan yang baru ditemukannya, dimana proses tersebut hendaknya

mencakup aspek keterampilan berfikir kognitif, keterampilan psikomotorik, dan keterampilan sosial (Sukimawati *et al.*, 2013).

Fisika merupakan salah satu bagian dari sains. Fisika merupakan salah satu bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), yaitu ilmu yang mempelajari gejala, peristiwa atau fenomena alam, serta mengungkap segala rahasia dan hukum semesta dan Objek fisika meliputi mempelajari karakter, gejala dan peristiwa yang terjadi atau terkandung dalam benda-benda mati atau benda yang tidak melakukan pengembangan diri (Chodijah *et al.*, 2012). Giancoli (2001:1) mengatakan bahwa fisika merupakan ilmu yang paling mendasar dan berhubungan dengan perilaku dan struktur benda. Selain itu, fisika juga merupakan ilmu yang membahas keadaan alam serta pola interaksinya (Sutrisno, 1986:1). Hal ini didukung oleh Sutarto dan Indrawati (2010:1) yang mengatakan bahwa fisika merupakan ilmu yang membahas tentang alam dan gejalanya baik yang bersifat riil ataupun yang bersifat abstrak.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan interaksi yang dilakukan oleh guru dengan siswa yang mempelajari suatu gejala, peristiwa atau fenomena alam dan pola interaksinya serta mengungkap segala rahasia dan hukum semesta secara mandiri melalui proses komunikasi menghubungkan pengetahuan awal yang dimiliki dengan pengetahuan yang mereka temukan untuk memberikan kemampuan berpikir kritis yang bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran. Salah satu tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 yakni menghasilkan peserta didik yang produktif, kreatif, inovatif, dan kritis melalui pengetahuan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang terintegrasi (Kemendikbud, 2013:77).

2.2 Model *Problem Based Learning* (PBL)

2.2.1 Pengertian *Problem Based Learning* (PBL)

Inti dari model *Problem Based Learning* (PBL) adalah penyajian situasi autentik dan bermakna yang bertindak sebagai landasan bagi penyelidikan dan inkuiri siswa. Selain itu, peran guru dalam PBL yaitu menampilkan masalah

otentik, memfasilitasi siswa, dan mendukung pembelajaran siswa (Arends, 2013 : 100). Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang menggunakan permasalahan secara nyata di sekitar lingkungan untuk memperoleh pengetahuan dan konsep melalui kemampuan berpikir kritis dan memecahkan masalah (Fakhriyah, 2014). Hal ini sejalan dengan pendapat Yuan (2008) yang menyatakan bahwa PBL mampu mengarahkan siswa belajar secara mandiri sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan menganalisis permasalahan yang ada di dunia nyata.

Menurut Ratnaningsih (2003) model PBL merupakan salah satu model yang menuntut aktivitas siswa untuk memahami konsep pembelajaran melalui situasi dan masalah yang disajikan di awal pembelajaran untuk melatih siswa dalam menyelesaikan masalah dengan menggunakan pendekatan pemecahan masalah. Pembelajaran berbasis masalah ditandai dengan siswa bekerja berpasangan atau dalam kelompok kecil untuk menyelidiki masalah nyata dan membingungkan (Arends, 2013: 107).

2.2.2 Karakteristik *Problem Based Learning* (PBL)

Model *Problem Based Learning* memiliki karakteristik yang membedakan dari model lainnya. Karakteristik dari model PBL diantaranya sebagai berikut :

- a. Permasalahan menjadi starting point dalam pembelajaran,
- b. Permasalahan yang diangkat merupakan permasalahan yang ada di dunia nyata,
- c. Permasalahan membutuhkan perspektif ganda (*multiple perspective*),
- d. Permasalahan menantang pengetahuan, sikap, dan kompetensi yang dimiliki oleh siswa,
- e. Hal yang utama yaitu belajar pengarah diri
- f. Pemanfaatan sumber pengetahuan yang beragam
- g. Belajar adalah kolaboratif, komunikasi, dan kooperatif,
- h. Pengembangan keterampilan *inquiry* dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari permasalahan,

- i. Keterbukaan proses PBL meliputi sintesis dan integrasi dari proses belajar,
- j. PBL melibatkan evaluasi dan *review* pengalaman siswa dan proses belajar.

(Rusman, 2012:232).

PBL juga membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir dan memecahkan masalah, mempelajari peran autentik orang dewasa, dan menjadi pembelajar yang mandiri (Arends, 2013: 102).

2.2.3 Sintakmatik *Problem Based Learning* (PBL)

Langkah-langkah dalam menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) di kelas, dan perilaku guru dalam setiap fase-nya sebagai berikut :

Tabel 2.1 Langkah-langkah model *problem based learning*

Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Tahap 1 Orientasi siswa kepada masalah	Menginformasikan tujuan-tujuan pembelajaran Mendeskripsikan kebutuhan-kebutuhan logistik penting Memotivasi siswa agar terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah yang mereka pilih sendiri	Siswa memperhatikan penjelasan guru. Siswa aktif bertanya mengenai permasalahan yang akan dibahas.
Tahap 2 Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Membantu siswa menentukan dan mengatur tugas-tugas belajar yang berhubungan dengan masalah itu	Siswa berdiskusi dengan kelompoknya
Tahap 3 Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok	Mendorong siswa mengumpulkan informasi yang sesuai Melaksanakan eksperimen Mencari penjelasan dan solusi	Siswa menyelesaikan permasalahan yang diberikan guru dengan melakukan penyelidikan
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkannya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya yang sesuai seperti laporan, rekaman video, dan model, serta membantu mereka berbagi karya mereka	Siswa memilih salah satu dari anggota kelompoknya untuk menyajikan hasil karya
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa melakukan refleksi atas penyelidikan dan proses-proses yang mereka gunakan.	Siswa melakukan refleksi dengan dipandu oleh guru

(Arends, 2013:115)

2.2.4 Kelebihan dan Kekurangan *Problem Based Learning* (PBL)

Hasil belajar yang diperoleh dari pembelajaran menggunakan PBL yaitu : (1) keterampilan berpikir yang melibatkan proses intelektual dan kognitif serta kemampuan melakukan pemecahan masalah, (2) belajar model peraturan orang dewasa, dan (3) keterampilan belajar mandiri (*skills for independent learning*) (Arends, 2013:102).

Selain itu, model PBL juga memiliki kelebihan antara lain:

- a. Siswa didorong untuk memiliki kemampuan memecahkan masalah dalam kehidupan nyata
- b. Siswa memiliki kemampuan membangun pengetahuannya sendiri melalui aktivitas belajar,
- c. Pembelajaran berfokus pada masalah sehingga materi yang tidak ada hubungannya tidak perlu dipelajari oleh siswa,
- d. Terjadi aktivitas ilmiah pada siswa melalui kerja kelompok,
- e. Siswa terbiasa menggunakan sumber-sumber pengetahuan abaiak perpustakaan, internet, wawancara, dan observasi,
- f. Siswa memiliki kemampuan menilai kemajuan belajarnya sendiri,
- g. Siswa memiliki kemampuan untuk melakukan komunikasi ilmiah dalam kegiatan diskusi,
- h. Kesulitan belajar siswa secara individual dapat diatasi melalui kerja kelompok dalam bentuk *peer teaching*.

(Shoimin, 2014: 132).

Selain memiliki kelebihan, model PBL juga memiliki kelemahan dalam proses pembelajarannya. Adapun kelemahan model PBL menurut Trianto (2009:96-97) antara lain :

- a. Persiapan pembelajaran yang kompleks,
- b. Sulit mencari permasalahan yang relevan,
- c. Membutuhkan waktu yang cukup lama dalam proses penyelidikan.

Pembelajaran berbasis masalah ditandai dengan siswa bekerja secara berpasangan atau dalam kelompok kecil untuk menyelidiki masalah nyata dan membingungkan, selain itu perencanaan dari guru untuk memfasilitasi siswa dalam

pembelajaran juga berpengaruh untuk mencapai tujuan pembelajaran dan pelajaran PBL disusun berdasarkan situasi nyata yang menyingkirkan jawaban sederhana dan mengundang solusi-solusi yang bersaing (Arends, 2013 : 107).

Model *problem based learning* (PBL) merupakan salah satu model yang pengimplementasiannya dilakukan secara berkelompok, oleh karena itu diperlukan siswa yang bertindak sebagai pembimbing atau disebut dengan tutor. Seorang tutor berguna dalam memfasilitasi dan membimbing proses belajar siswa selama fase analisis masalah dan fase pelaporan.

2.3 Tutor Sebaya

Model pembelajaran Problem Based Learning berbantuan tutor sebaya adalah bantuan belajar yang memanfaatkan teman dengan umur yang sebaya untuk menjelaskan materi pembelajaran kepada teman lainnya dengan menempatkan tanggung jawab kepada seluruh anggota kelas (Siberman, 2014:185). Hal ini sesuai dengan pendapat Djamarah (1995:31) yang menyatakan bahwa tutor sebaya merupakan pembelajaran yang dilakukan oleh teman-temannya yang mempunyai usia yang hampir sama. Pembelajaran tutor sebaya berpusat pada siswa, dalam hal ini siswa belajar dari siswa lain yang bertindak sebagai tutor (Irmawati, 2016). Menurut Purwati (2017) metode pembelajaran tutor sebaya dilaksanakan dengan membagi siswa ke dalam kelompok-kelompok kecil yang akan mendiskusikan suatu materi.

Langkah-langkah pembelajaran metode tutor sebaya sebagai berikut :

- a. Memilik materi yang memungkinkan dipelajari siswa secara mandiri,
- b. Membagi siswa menjadi kelompok-kelompok kecil yang heterogen, dan siswa yang pandai disebar dalam setiap kelompok yang bertindak sebagai tutor sebaya atau mentor,
- c. Setiap kelompok diberi tugas untuk mempelajari materi yang dibantu oleh siswa yang pandai sebagai tutor sebaya,
- d. Memberikan waktu yang cukup untuk mempelajari materi,
- e. Setiap kelompok menyampaikan hasil diskusinya mengenai materi yang telah dipelajari

(Semiawan, 1990: 73).

Guru bertindak sebagai nara sumber yang menentukan siapa yang akan menjadi tutor melalui pertimbangan-pertimbangan sendiri, hal yang perlu diperhatikan bahwa seorang tutor belum tentu orang yang pandai, yang terpenting yaitu orang yang diperhatikan oleh siswa tersebut (Irmawati, 2016). Metode tutor sebaya memberikan kesempatan untuk melakukan sesuatu yang berharga dengan membantu orang lain dan lebih bertanggung jawab (Liftiyana, 2017).

Menurut Arikunto (1987 : 63-65) tutor sebaya dipilih belum tentu siswa yang paling pandai, tetapi yang memenuhi kriteria sebagai berikut :

- a. Dapat diterima dan disetujui oleh siswa yang bersangkutan
- b. Dapat menerangkan materi yang dibutuhkan siswa
- c. Tidak tinggi hati atau keras hati sesama teman
- d. Mempunyai daya kreatifitas yang cukup untuk memberikan bimbingan kepada temannya.

Hal yang perlu dipersiapkan guru dalam pembelajaran dengan tutor sebaya sebagai berikut :

- a. Mengadakan pelatihan bagi tutor sebaya. Pelatihan ini dapat dilakukan melalui dua cara yaitu melalui latihan kelompok kecil yang terdiri dari anak-anak yang akan menjadi tutor sebaya dan melalui cara latihan klasikal dimana siswa seluruh kelas dilatih. Tutor sebaya lebih menekankan untuk memimpin kawan-kawannya agar mereka terlepas dari kesulitan memahami bahan pelajaran.
- b. Menyiapkan petunjuk tertulis. Petunjuk ini baik di papan tulis maupun di kertas. Petunjuk ini harus jelas serta rinci, sehingga siswa dapat memahami untuk melaksanakan.
- c. Menetapkan penanggung jawab untuk tiap-tiap kelompok

Menurut Purwati (2017) tahapan-tahapan dalam pembelajaran tutor sebaya meliputi :

- a. Penyampaian materi dasar,
- b. Diskusi dengan topik berbeda tiap kelompok,
- c. Pendalaman topik,

- d. Penyampaian topik oleh tutor,
- e. Evaluasi

Menurut Djalil (2011:353) metode tutor sebaya memiliki beberapa kelebihan, diantaranya sebagai berikut :

- a. Memupuk rasa kerja sama dan saling membantu antar siswa,
- b. Meningkatkan kemampuan baik bagi tutor ataupun siswa yang ditutori,
- c. Membentuk rasa bangga terhadap siswa yang ditunjuk sebagai tutor,
- d. Menjadi teladan bagi siswa lain,
- e. Bagi siswa yang ditutori, akan lebih menerima dan memahami materi karena penjelasan yang digunakan menggunakan bahasa anak,
- f. Menularkan kemampuan yang dimiliki tutor,
- g. Siswa yang memiliki kemampuan lambat dalam menerima materi dapat terbimbing secara individual.

Metode tutor sebaya juga memiliki kelemahan seperti halnya dengan metode lainnya, berikut beberapa kelemahan dari metode tutor sebaya yaitu :

- a. Siswa yang menjadi tutor memiliki kewajiban dan tugas seperti halnya siswa yang lain,
- b. Apabila tutor berasal dari temannya, maka disiplin siswa akan hilang dan mengakibatkan siswa tidak mau mematuhi tutornya,

(Djalil, 2011:345).

Penelitian yang dilakukan oleh Fadhilah (2013) telah terbukti bahwa tutor sebaya mampu meningkatkan rasa ingin tahu siswa, hasil belajar, serta keterampilan berpikir kritis siswa. Pemilihan tutor sebaya dalam pembelajaran hendaknya memenuhi beberapa kriteria seperti memiliki kemampuan akademik yang tinggi, mampu berkomunikasi dengan baik serta memiliki kemampuan interpersonal yang baik (Arjanggi dan Suprihatin, 2010). Peran tutor sebaya pada pembelajaran berbasis masalah (PBL) untuk meningkatkan pembelajaran dan pencapaian siswa (Esther, 2011).

2.4 Tutor Sebaya pada Pembelajaran Model *Problem Based Learning* (PBL)

Teori *Zone of Proximal Development* (ZPD) dari Vygotsky (1978), menyatakan bahwa belajar dapat membangkitkan proses mental seseorang yang tersimpan dengan cara berinteraksi, baik dengan orang dewasa atau berkolaborasi dengan sesama teman. Pengembangan kemampuan dalam melakukan pemecahan masalah dapat dikembangkan dengan cara berinteraksi antar siswa atau tutor sebaya. Hal ini yang melandasi penerapan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) disertai tutor sebaya dalam pembelajaran fisika.

Tutor sebaya pada pembelajaran model *problem based learning* (PBL) merupakan pembelajaran yang berpusat pada siswa. Siswa dihadapkan pada suatu permasalahan yang harus dipecahkan secara berkelompok, dengan dibantu oleh teman nya yang berperan sebagai tutor atau mentor, sehingga siswa lebih memahami materi yang disampaikan dengan bahasa yang mudah dipahaminya.

Tutor sebaya pada pembelajaran model *problem based learning* (PBL) memiliki kelebihan antara lain : melatih kemandirian siswa, memberikan tanggung jawab yang sama kepada siswa, melatih siswa untuk memahami konsep fisika, meningkatkan kemampuan berpikir siswa dengan berdiskusi dan memecahkan masalah. Sintakmatik dari tutor sebaya pada pembelajaran model *problem based learning* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Sintakmatik model *problem based learning* disertai *phet simulations* berbantuan tutor sebaya.

Langkah-langkah	Kegiatan Guru	Kegiatan siswa
Pendahuluan	Memberikan apersepsi dan motivasi Menyampaikan tujuan pembelajaran	Siswa memberikan jawaban setiap pertanyaan yang diberikan guru Siswa aktif bertanya mengenai permasalahan pada materi yang akan dipelajari.
Inti 1. Orientasi siswa pada masalah	a. Memberikan penjelasan tentang fenomena alam untuk memunculkan masalah	a. Siswa mengamati permasalahan yang diberikan

2. Mengorganisasikan siswa untuk belajar	a. Memilih siswa yang berperan sebagai tutor dan membagi siswa ke dalam kelompok-kelompok kecil, menempatkan tutor pada setiap kelompok, membagikan LKS yang akan didiskusikan bersama kelompok	a. Siswa berdiskusi dengan kelompok dan dipandu oleh tutor atau teman sebayanya untuk mendiskusikan permasalahan yang ada di LKS
3. Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	a. Meminta siswa untuk berdiskusi menyelesaikan permasalahan di LKS dan melaksanakan eksperimen dengan di pandu oleh tutor b. Mendorong siswa untuk menumpulkan informasi yang disampaikan tutor sebayanya c. Mengamati kegiatan siswa	a. Siswa menyelesaikan permasalahan yang ada di LKS dengan bantuan tutor b. Memperhatikan semua yang disampaikan tutor, dan mencatat hal-hal yang penting
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	a. Meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya dan mengarahkan siswa untuk menyimpulkan hasil percobaannya.	a. Menunjuk salah satu siswa dalam kelompok tersebut untuk menyajikan hasil diskusi di depan kelas.
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	a. Membantu siswa melakukan refleksi dan meluruskan konsep yang kurang tepat.	a. Mengajukan pertanyaan dengan masalah yang belum dipahami b. Melakukan refleksi bersama-sama dengan guru untuk mengevaluasi pengetahuan yang diperoleh
Penutup	Membimbing siswa membuat kesimpulan Melalui tes yang diberikan, guru mampu mengukur kemampuan berpikir kritis siswa	Bersama-sama dengan guru untuk membuat kesimpulan dari pembelajaran yang dilaksanakan Mengerjakan tes untuk mengukur kemampuan berpikir kritis.

2.5 Keterampilan Berpikir Kritis

Salah satu kompetensi pembelajaran fisika menurut Permendikbud Nomor 64 Tahun 2013 yaitu berpikir kritis. Fisher (2009:3) mengatakan bahwa berpikir kritis merupakan proses yang digunakan dalam kegiatan memecahkan masalah, mengambil keputusan, menganalisis, dan melaksanakan penelitian. Ibrahim (2007) menyatakan bahwa kemampuan seseorang untuk dapat berhasil dalam kehidupannya antara lain ditentukan oleh kemampuan berpikirnya, terutama dalam memecahkan masalah. Menurut Hassoubah (2002:111) ciri orang yang

berpikir kritis yaitu mampu mengevaluasi dan menyimpulkan suatu hal berdasarkan fakta untuk membuat keputusan.

Fisher (2009:7) menyatakan bahwa terdapat keterampilan penting dalam pemikiran kritis, diantaranya :

- a. Mengetahui masalah,
- b. Menemukan cara-cara yang dapat dipakai untuk menangani masalah-masalah itu,
- c. Mengumpulkan dan menyusun informasi yang diperlukan,
- d. Mengetahui asumsi-asumsi dan nilai-nilai yang tidak dinyatakan,
- e. Memahami dan menggunakan bahasa yang tepat, jelas, dan khas,
- f. Menganalisis data,
- g. Menilai fakta dan mengevaluasi pernyataan-pernyataan,
- h. Mengetahui adanya hubungan yang logis antara masalah-masalah,
- i. Menarik kesimpulan-kesimpulan dan kesamaan-kesamaan yang diperlukan,
- j. Menguji kesamaan-kesamaan dan kesimpulan-kesimpulan yang seseorang ambil,

Menurut Arends (2013) bahwa keterampilan berpikir kritis dapat dievaluasi dengan cara guru meminta siswa untuk menggunakan konsep dalam situasi baru, bisa juga dengan menggunakan butir soal untuk menguji pengetahuan, perkembangan konsep, proses inkuiri, dan berpikir siswa dengan menggunakan prosedur penilaian autentik dan kinerja. Berpikir kritis merupakan sebuah proses pembuatan keputusan yang beralasan dengan berdasarkan pertimbangan bukti yang tersedia, aspek kontekstual dari situasi, dan konsep yang bersangkutan (Facione, 2011).

Tabel 2.3 Indikator kemampuan berpikir kritis

Kemampuan	Dampak dari Kemampuan	Bagian dari Kemampuan
Penafsiran (<i>interpretation</i>)	Memahami makna berbagai pengalaman, situasi, data, peristiwa, konveksi, keyakinan, aturan, prosedur, atau kriteria.	Kategorisasi Pemecahan kode signifikansi Penjelasan makna
Analisis (<i>analysis</i>)	Mengidentifikasi hubungan antara pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi, atau bentuk-bentuk interpretasi yang dimaksudkan untuk mengungkapkan keyakinan,	Pengujian ide-ide Kategorisasi argument Kategorisasi alasan serta pertanyaan

Kemampuan	Dampak dari Kemampuan	Bagian dari Kemampuan
Kesimpulan (<i>interference</i>)	penilaian, pengalaman, alasan, informasi atau pendapat. Mengidentifikasi dan mengamankan elemen-elemen yang diperlukan untuk menarik kesimpulan yang masuk akal, untuk membentuk dugaan dan hipotesis, mempertimbangkan informasi yang relevan dari data, laporan, prinsip, bukti, penilaian, keyakinan, pendapat, konsep, deskripsi, pertanyaan, atau bentuk-bentuk representasi. bukti, pemberian dugaan alternative, dan pembuat kesimpulan	Pernyataan bukti Pemberian dugaan alternative Pembuat kesimpulan
Evaluasi (<i>evaluation</i>)	Menilai kredibilitas pernyataan atau representasi lain mengenai persepsi seseorang, pengalaman, situasi, penilaian, keyakinan atau pendapat, dan memiliki kekuatan logis dari hubungan pernyataan, deskripsi, pertanyaan atau bentuk-bentuk representasi.	Kredibilitas pernyataan dan kualitas suatu argument pribadi
Penjelasan (<i>explanation</i>)	Penalaran dalam hal bukti, konseptual, metodologi kriteria logika, dan pertimbangan kontekstual yang didasarkan pada hasil seseorang, dan untuk menyajikan penalaran seseorang dalam bentuk argument yang meyakinkan	Penjelasan hasil yang tetap Prosedur yang benar Pemberian argument
Pengaturan diri (<i>self-regulation</i>)	Kesadaran diri untuk memantau kegiatan kognitif seseorang, unsur-unsur yang digunakan dalam kegiatan tersebut, dan hasil setelah kegiatan, terutama dengan menerapkan keterampilan analisis dan evaluasi untuk menilai diri sendiri dengan maksud untuk mempertanyakan, mengkonfirmasi, memvalidasi, atau mengoreksi salah satu alasan hasil seseorang	Pemeriksaan dan koreksi diri

(Facione, 2011)

Keterampilan berpikir kritis dapat dikembangkan dengan menggunakan metode kooperatif dan pemecahan masalah yang melibatkan siswa secara aktif baik secara individu maupun berkelompok (Sarwi dan Liliarsari, 2009). Pendapat ini juga didukung oleh Setyorini (2011) yang menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis dapat ditingkatkan melalui kerjasama yang dilakukan siswa secara heterogen dalam upaya memecahkan masalah. Salah satu pembelajaran yang dirancang untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir yaitu

pembelajaran berbasis masalah (Arends, 2013). Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa yaitu model *Problem Based Learning* (PBL).

2.6 Hasil Belajar

Belajar merupakan kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya (Sudjana, 2011:22). Hasil belajar juga merupakan hasil suatu interaksi dari tindak belajar mengajar (Dimiyati dan Mudjiono, 2006:3-4). Kunandar (2013:62) menyatakan bahwa hasil belajar merupakan kemampuan yang dimiliki peserta didik baik kemampuan kognitif, afektif, maupun psikomotorik setelah mengikuti proses pembelajaran. Berdasarkan pendapat diatas, maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan kemampuan yang diperoleh siswa setelah adanya interaksi dan proses dalam belajar mengajar. Menurut teori yang dikemukakan oleh Bloom, hasil belajar dikelompokkan dalam tiga ranah, yaitu ranah kognitif, afektif dan psikomotorik (Arikunto, 2013:32).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 tentang perubahan atas peraturan pemerintah Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan dijelaskan bahwa penilaian hasil belajar peserta didik dilakukan secara berkesinambungan untuk memantau segala aktifitas hasil belajar peserta didik secara berkelanjutan yang digunakan untuk menilai pencapaian kompetensi peserta didik, penyusunan laporan kemajuan hasil belajar, dan memperbaiki proses pembelajaran (Kunandar, 2013:66).

2.7 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka teoritis, maka hipotesis penelitian ini adalah :

- a. Ada pengaruh tutor sebaya pada pembelajaran model *problem based learning* (PBL) disertai *phet simulations* terhadap keterampilan berpikir kritis siswa.
- b. Ada pengaruh tutor sebaya pada pembelajaran model *problem based learning* (PBL) disertai *phet simulations* terhadap hasil belajar siswa.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian *quasi eksperimen*, yaitu salah satu tipe penelitian eksperimen di mana peneliti tidak melakukan randomisasi (*randomnes*) dalam penentuan subjek kelompok penelitian, namun hasil yang dicapai cukup berarti, baik ditinjau dari validitas internal maupun eksternal (Yusuf, 2014 : 78). Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh tutor sebaya pada pembelajaran model *problem based learning* terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar fisika siswa SMA pada kelas eksperimen. Harapan dari penelitian ini terjadi perbedaan keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kelas. Kelas eksperimen pada penelitian ini diterapkan tutor sebaya pada pembelajaran model pembelajaran *problem based learning* (PBL), sedangkan untuk kelas kontrol hanya diterapkan model *problem based learning* (PBL) yang berperan sebagai pembanding.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penentuan tempat penelitian menggunakan metode *purposive sampling area*, yang artinya daerah sengaja dipilih dengan beberapa pertimbangan tertentu, seperti keterbatasan waktu, tenaga, dan dana, sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh. Tempat penelitian ini di SMA Negeri 4 Jember dengan pertimbangan : (1) SMA Negeri 4 Jember merupakan salah satu sekolah yang menerapkan kurikulum 2013 di daerah Jember sehingga materi yang akan dilakukan penelitian sesuai dengan silabus yang ada di sekolah, (2) ketersediaan sekolah untuk dilakukan penelitian dan menjalin kerjasama yang baik.

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019. Materi yang diajarkan yaitu materi gerak parabola.

3.3 Penentuan Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini merupakan siswa kelas X di SMA Negeri 4 Jember Tahun Ajaran 2018/2019. Sampel penelitian terdiri dari kelas eksperimen

dan kelas kontrol. Penentuan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Kelas eksperimen sebagai kelas yang menerima pembelajaran tutor sebaya pada pembelajaran model *problem based learning*, sedangkan kelas kontrol sebagai kelas yang menerima pelajaran dengan menggunakan model *problem based learning* saja. Rasyidah (2018) dalam penelitiannya juga menggunakan teknik *purposive sampling* dengan pertimbangan tertentu.

3.4 Definisi Operasional Variabel

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

3.4.1 Variabel Penelitian

Terdapat dua variabel pada penelitian ini, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu tutor sebaya pada pembelajaran model *problem based learning* disertai *phet simulations*, sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini yaitu keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

3.4.2 Definisi Operasional Variabel Penelitian

Definisi operasional variabel dalam penelitian ini dimaksudkan untuk menghindari kesalahan dalam pengartian variabel yang ada. Adapun definisi variabel pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Tutor sebaya pada pembelajaran model *problem based learning* disertai *phet simulations*

Penelitian ini menggunakan tutor sebaya pada model pembelajaran PBL. Selama penelitian di kelas, peneliti menerapkan model pembelajaran PBL, dan tutor sebaya pada setiap langkah pembelajaran PBL. Tutor sebaya pada penelitian ini membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh peneliti dengan menggunakan media *phet simulations* secara kelompok.

2. Keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa

Keterampilan berpikir kritis pada penelitian ini diukur menggunakan tes pada awal dan akhir pembelajaran. Test di awal pembelajaran untuk mengetahui bagaimana keterampilan berpikir kritis siswa, dan selama pembelajaran keterampilan berpikir kritis siswa dilatih dengan memberikan permasalahan-permasalahan yang ada di LKS, agar siswa dapat menyelesaikan permasalahan tersebut, sehingga keterampilan berpikir kritis siswa akan terlatih dan diharapkan setelah pembelajaran akan mengalami peningkatan. Tes di akhir pembelajaran dilakukan untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis siswa setelah pembelajaran.

Hasil belajar yang diukur pada penelitian ini yaitu hasil belajar kognitif, dengan memberikan soal di akhir pembelajaran sejumlah 8 soal pilihan ganda, test ini digunakan untuk mengetahui hasil belajar kognitif siswa setelah pembelajaran.

3.5 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *quasi eksperimen* dengan desain penelitian *Pre- and Posttest Design*. Adapun rancangan penelitiannya dapat digambarkan sebagai berikut :

<i>Select Control Group</i>	<i>Pretest</i>	<i>No Treatment</i>	<i>Posttest</i>
<i>Select Experimental Group</i>	<i>Pretest</i>	<i>Experimental Treatment</i>	<i>Posttest</i>

Gambar 3.1 Desain Penelitian *Pre-and Posttest*

(Creswell, 2012: 310).

Pada desain penelitian ini, kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan *pre-test* sebelum perlakuan yang dapat digunakan dasar dalam menentukan perubahan. Sedangkan pemberian *post-test* pada akhir kegiatan dapat menunjukkan seberapa jauh akibat perlakuan (Yusuf, 2014 : 185-186).

3.6 Prosedur Penelitian

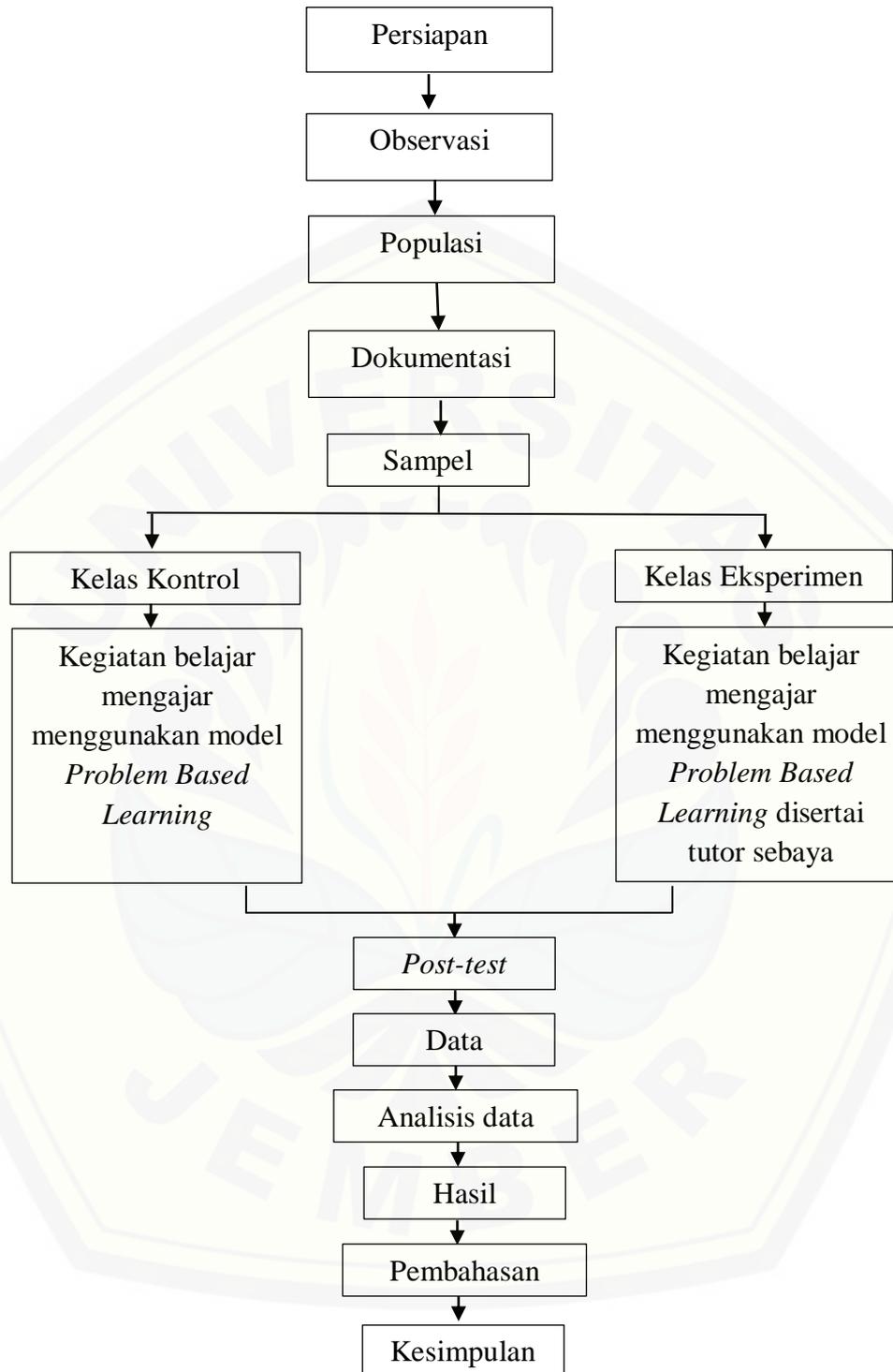
Langkah-langkah penelitian yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Mempersiapkan surat pengantar observasi dan penelitian dari pihak FKIP Universitas Jember.
2. Menentukan sekolah yang akan digunakan penelitian, dan mempersiapkan surat izin penelitian ke sekolah;
3. Melakukan observasi ke sekolah;
4. Menentukan sampel dengan teknik *purposive sampling area*. Setelah melakukan observasi di sekolah, lalu dipilih dua kelas X yang hampir homogen atau hampir sama nilai rata-rata ulangnya, jumlah laki-laki perempuannya, jumlah jam mata pelajarannya, dan guru pengajarnya sama untuk dijadikan sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen.
5. Merencanakan perangkat pembelajaran yang akan digunakan selama penelitian. Setelah memilih dua kelas yang akan dijadikan objek penelitian, maka harus dipersiapkan perangkat pembelajaran seperti RPP, media yang digunakan, soal pre test dan post test dan lain-lain;
6. Melakukan *Pre-test* di kelas kontrol dan kelas eksperimen, setelah mempersiapkan perangkat pembelajaran, lalu melakukan *pretest* untuk mengetahui seberapa jauh kemampuan siswa pada materi yang diajarkan dan untuk mengetahui bagaimana keterampilan berpikir kritis siswa lewat soal yang telah diberikan, *pretest* dilakukan sebelum diberikan perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sehingga dapat dijadikan sebagai pembandingan;
7. Melaksanakan kegiatan belajar mengajar, pada kelas eksperimen menggunakan model *problem based learning* disertai tutor sebaya. Pemilihan tutor sebaya berdasarkan beberapa kriteria seperti tutor merupakan siswa yang memiliki akademik lebih bagus daripada lainnya, tutor mampu berkomunikasi secara lancar, tutor mampu menjelaskan sesuatu kepada temannya dan lain-lain. Pemilihan tutor ini dilakukan dengan bantuan guru

Fisika di sekolah, karena guru tersebut yang lebih faham mengenai karakter siswanya.

8. Melaksanakan kegiatan pembelajaran pada kelas kontrol yang hanya menggunakan metode *problem based learning*;
9. Memberikan LKS pada kelas kontrol;
10. Memberikan LKS pada kelas eksperimen dengan bantuan tutor sebaya dalam menyelesaikan permasalahan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa;
11. Mengamati perilaku siswa terutama peran tutor sebaya pada kelas eksperimen, pengamatan perilaku ini penting untuk mengetahui keterlibatan siswa secara aktif selama pembelajaran;
12. Memberikan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa;
13. Melakukan wawancara dengan siswa terhadap respon pembelajaran, wawancara ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana respon siswa selama diterapkannya model dan strategi baru;
14. Menganalisis data yang dihasilkan selama penelitian. Analisis data diolah menggunakan SPSS;
15. Membahas hasil dari analisis yang dilakukan selama penelitian. Pembahasan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan dari pembelajaran yang dilakukan;
16. Menarik kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.

Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Alur Rancangan Penelitian

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan segala sesuatu yang dilakukan untuk memperoleh data. Teknik pengumpulan data keterampilan berpikir kritis dapat diketahui sebagai berikut :

3.7.1 Data Utama

Data yang digunakan untuk memperoleh keterampilan berpikir kritis berupa *test*. Data ini didapat dari *post-test*. Test yang diberikan berupa soal uraian sejumlah 5 soal yang disusun berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis dan 8 soal pilihan ganda yang disusun berdasarkan indikator hasil belajar.

3.8 Teknik Analisis Data

3.8.1 Keterampilan Berpikir Kritis

Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai keterampilan berpikir kritis adalah sebagai berikut :

$$N_k = \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Keterangan :

N_k = nilai keterampilan berpikir kritis

Dari perhitungan menggunakan rumus diatas, dapat menentukan kategori tingkatan keterampilan berpikir kritis seperti tabel dibawah ini.

Tabel 3.1 Kriteria keterampilan berpikir kritis

Presentase keterampilan berpikir kritis	Kriteria
$76\% \leq \text{skor} \leq 100\%$	Baik sekali
$56\% \leq \text{skor} \leq 75\%$	Baik
$40\% \leq \text{skor} \leq 55\%$	Cukup
$\text{skor} \leq 40\%$	Kurang

(Widayanto, 2009)

a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah uji untuk mengukur apakah data memiliki distribusi normal sehingga dapat digunakan. Uji normalitas menggunakan program SPSS 23 dapat diuji dengan *Kolmogorov-Smirnov*. Interpretasinya jika

nilai sig. diatas 0,05 maka distribusi data dinyatakan normal, dan jika nilainya dibawah 0,05 maka diinterpretasikan data tidak terdistribusi normal.

$X_{hitung}^2 \geq X_{tabel}^2$ artinya distribusi data tidak normal

$X_{hitung}^2 \leq X_{tabel}^2$ artinya distribusi data normal

b. Uji Hipotesis

Uji hipotesis ini digunakan untuk menguji pengaruh tutor sebaya pada pembelajaran model *problem based learning* terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Hipotesis pertama yaitu “Tutor sebaya pada pembelajaran *problem based learning* berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis siswa” menggunakan uji *Independent Sample t-test* dengan bantuan SPSS 23 dengan nilai yang diperoleh dari nilai *post test* kelas kontrol dan kelas eksperimen siswa di akhir pembelajaran

1) Hipotesis Statistik

$H_0: N_{kE} = N_{kK}$ (keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen sama dengan keterampilan berpikir kritis pada kelas kontrol)

$H_a: N_{kE} > N_{kK}$ (keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen berbeda dari pada keterampilan berpikir kritis pada kelas kontrol)

2) Kriteria Pengujian Statistik

H_0 diterima (H_a ditolak) apabila $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ atau nilai signifikansi $> 0,05$

H_0 ditolak (H_a diterima) apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau nilai signifikansi $\leq 0,05$

3.8.2 Hasil Belajar

a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah uji untuk mengukur apakah data memiliki distribusi normal sehingga dapat digunakan. Uji normalitas menggunakan program SPSS 23 dapat diuji dengan *Kolmogorov-Smirnov*. Interpretasinya jika nilai sig. diatas 0,05 maka distribusi data dinyatakan normal, dan jika nilainya dibawah 0,05 maka diinterpretasikan data tidak terdistribusi normal.

$X_{hitung}^2 \geq X_{tabel}^2$ artinya distribusi data tidak normal

$X_{hitung}^2 \leq X_{tabel}^2$ artinya distribusi data normal

b. Uji Hipotesis

Uji hipotesis ini digunakan untuk menguji pengaruh tutor sebaya pada pembelajaran model *problem based learning* terhadap hasil belajar. Uji hipotesis 2 “Tutor sebaya pada pembelajaran *problem based learning* (PBL) berpengaruh terhadap hasil belajar siswa”. Pengujian yang dilakukan pada penelitian hipotesis 2 juga menggunakan uji *Independent Sample t-test* dengan bantuan SPSS 23 dengan nilai yang diperoleh dari nilai *post test* kelas kontrol dan kelas eksperimen siswa di akhir pembelajaran.

3) Hipotesis Statistik

$H_0: N_{kE} = N_{kK}$ (hasil belajar siswa pada kelas eksperimen sama dengan hasil belajar siswa pada kelas kontrol)

$H_a: N_{kE} > N_{kK}$ (hasil belajar siswa pada kelas eksperimen berbeda dari pada hasil belajar siswa pada kelas kontrol)

4) Kriteria Pengujian Statistik

H_0 diterima (H_a ditolak) apabila $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ atau nilai signifikansi $> 0,05$

H_0 ditolak (H_a diterima) apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau nilai signifikansi $\leq 0,05$

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

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

- a. Tutor sebaya dalam pembelajaran model *problem based learning* (PBL) disertai *phet simulations* berpengaruh secara signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa kelas X-MIPA 4 pada pembelajaran fisika di SMAN 4 Jember.
- b. Tutor sebaya dalam pembelajaran model *problem based learning* (PBL) disertai *phet simulations* berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar siswa kelas X-MIPA 4 pada pembelajaran fisika di SMAN 4 Jember.

5.2 Saran

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

- a. Bagi siswa, siswa dituntut untuk aktif dan menggali informasi sebanyak-banyaknya selama proses pembelajaran, agar keterampilan berpikir kritis siswa lebih terarah.
- b. Bagi guru, penerapan tutor sebaya pada pembelajaran model *problem based learning* (PBL) dapat digunakan dalam pembelajaran fisika, karena dapat memenuhi keinginan siswa untuk aktif dalam pembelajaran.
- c. Bagi peneliti lain, penelitian ini dapat dikembangkan untuk penelitian lebih lanjut dengan pokok bahasan yang berbeda, sehingga diharapkan keterampilan berpikir kritis dapat teramati

DAFTAR PUSTAKA

- Afrizon, R., Ratnawulan, dan A. Fauzi. 2012. Peningkatan perilaku berkarakter dan keterampilan berpikir kritis siswa kelas IX MTsN Model Padang pada mata pelajaran ipa-fisika menggunakan model problem based instruction. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. 1(2):1-16.
- Anggraeni, Y.N., B.A. Prayitno, dan J.Ariyanto. 2014. Penerapan model konstruktivis-metakognitif pada materi sistem koordinasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI MIA 1 SMA Negeri 6 Surakarta tahun pelajaran 2015/2016. *Jurnal Bio-Pedagogi*. 5(2):48-55.
- Arends, R. I. 2013. *Belajar untuk Mengajar*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Arikunto, S. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arjangga, R., dan T. Suprihatin. 2010. Metode pembelajaran tutor teman sebaya meningkatkan hasil belajar berdasarkan regulasi-diri. *Jurnal Sosial Humaniora*. 14(2):91-97.
- Astuti, E Y., dan H. Sutarto. 2016. Komparasi kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran group investigation dan guided discovery berbasis portofolio siswa kelas vii. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*. 6(1): 84-92.
- Chodijah, S., A. Fauzi, dan Wulan. 2012. Pengembangan perangkat pembelajaran fisika menggunakan model guided inquiry yang dilengkapi penilaian portofolio pada materi gerak melingkar. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* (1): 1-19.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Djalil, A. 2011. *Pembelajaran Kelas Rangkap*. Jakarta : Universitas Terbuka.
- Djamarah, S.B., dan Z. Aswan. 1996. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Djufri E., dan I. Wilujeng. 2017. The influence of ssb based on lab work toward science process skills of students. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*. 4(2):125-133.
- Dwi I.M., H. Arif, dan K. Sentot. 2013. Pengaruh strategi Problem Based Learning berbasis ict terhadap pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 9(1):8-17.
- Eshter, C., E.H.J.Yew, and H.G. 2011. Schmidt. Effects of tutor-behaviours on the process of problem based learning. *Adv in Health Science Education*. 16(4) :491-503
- Facione, P.A. 2011. *Critical thinking : what it is and why it counts*. California : The California Academic Press.
- Fadhilah, N., Haryono, dan Utomo. 2013. Penerapan model peer tutoring dilengkapi lingkaran hidrokarbon untuk meningkatkan rasa ingin tahu dan prestasi belajar kimia pada materi pokok hidrokarbon siswa kelas X-6 SMAN 3 Boyolali tahun pelajaran 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 2(4):51-57.
- Fakhriyah, E. 2014. Penerapan problem based learning dalam upaya mengembangkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 3(1):95-101.
- Fisher, A. 2009. *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Jakarta:Erlangga.
- Giancoli, D. 2001. *Fisika Edisi Kelima Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Handayanto, S.K. 2003. Dampak pola interaksi kelompok teman sebaya pada pertumbuhan konsep fisika siswa SMU di kota Malang. *Jurnal MIPA UM*. 32(2):168-185.
- Hassoubah, Z. I. 2002. *Mengasah Oikiran Kreatuf dan Kritis*. Jakarta: Nuansa.
- Ibrahim, M. 2007. *Kecakapan Hidup: Keterampilan Berpikir Kritis*. Surabaya: UNESA.

- Irmawati, A., M. Y. Hidayat, dan H. Ashar. 2016. Penerapan strategi pembelajaran tutor sebaya dalam meningkatkan hasil belajar kit eksperimen fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 4(2): 67-70.
- Jufri, W. 2013. *Belajar dan Pembelajaran Sains*. Bandung : Pustaka Reka Cipta.
- Kemendikbud. 2013. *Modul Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kirschner, P.A., J. Sweller, and R. E. Clark. 2006. Why minimal guidance during instruction does not work : an analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry based teaching. *Educational Psychologist*. 41(2) : 75-86.
- Kunandar. 2013. *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik berdasarkan Kurikulum 2013)*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Liftiyana, E. Z., P. Dwijananti, dan S. Khanafiyah. 2017. Penerapan model pembelajaran tutor sebaya untuk mengembangkan karakter siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 6(1):63-69.
- Masyhuri, A. D. Lesmono., dan R. D. Handayani. 2017. Model Problem Based Learning (PBL) disertai tugas dalam pembelajaran fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 6(4): 418-426.
- Mulyono. 2012. *Strategi Pembelajaran*. Malang : UIN Maliki Press.
- Ngalimun. 2013. *Strategi dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Nizam, 2016. *Ringkasan hasil-hasil asesmen : belajar UN, PISA, TIMSS, INAP. puspendik*. Jakarta : Balitbang Kemendikbud.
- OECD. 2016. *PISA 2015 Result : Snapshot of Performance in science, reading in mathematics*: Canada : OECD.

- Purwati, F., S. Khanafiyah, dan Sarwi. 2017. Penerapan metode pembelajaran tutor sebaya dengan bantuan question card untuk mengembangkan aktivitas belajar siswa SMP kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 6(2):7-14.
- Rasyidah, K., Supeno, dan Maryani. 2018. Pengaruh Guided Inquiry berbantuan phet simulations terhadap hasil belajar siswa SMA pada pokok bahasan usaha dan energi. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 7(2): 129-134.
- Sukimawati, J., W. Sunarno dan Sugiyarto. 2013. Pembelajaran biologi dengan guided inquiry model menggunakan lks terbimbing dan lks bebas termodifikasi ditinjau dari kreativitas dan motivasi berprestasi siswa. *Jurnal Inkuiri 2(2)* : 154-162.
- Qudsi, I. 2014. Pembelajaran Tutor Sebaya Materi Besaran dan Satuan Fisika. *Jurnal Dinamika*. 4(3):1-10.
- Rahma, A N. 2012. Pengembangan perangkat pembelajaran model inkuiri berpendekatan sets materi kelarutan dan hasil kali kelarutan untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dan empati siswa terhadap lingkungan. *Jurnal of Educational and Evaluation*. 1(2):134-138.
- Rahmawati, I. 2016. Analisis keterampilan berpikir kritis siswa SMP pada materi gaya dan penerapannya. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 1(1): 1112-1119.
- Ratnaningsih, N. 2003. *Pengembangan Kemampuan Berfikir Matematik Siswa SMU melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. Tesis. Program Pasca Sarjana UPI: Tidak diterbitkan.
- Rusman. 2012. *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru Edisi Kedua*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sarwi dan Lilisari. 2009. Penerapan strategi kooperatif dan pemecahan masalah pada konsep gelombang untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 5:90-95.
- Schmidt, H. 2009. Peer Versus staff tutoring in problem based learning. *Instructional Science*. 22(2):279-285.

- Schmidt, H.G, dan Moust JHC. 1995. What makes a tutor effective? A structural equations modeling approach to learning in problem based curricula. *Academic medicine*. 70 : 708-714.
- Semiawan, C. 1990. *Pendekatan Ketrampilan Proses*. Jakarta : PT Gramedia.
- Setyorini, U., S.E. Sukiwo, dan B. Subali. 2011. Penerapan Model Problem Based Learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 7(2):52-66.
- Shoimin, A. 2014. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta : Ar-Ruz Media.
- Siberman, M L. 2014. *Active Learning; 101 Cara Belajar Siswa Aktif*. Bandung : Nuansa Cendekia.
- Sipayung, Y. W. S., dan J. Hutahean. 2016. Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok listrik dinamis kelas X semester II SMA Negeri 1 Sumbul t.p 2014/2015. *Jurnal Inpafi*. 4(2):42-49.
- Suardi, M. 2015. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta : Deepublish.
- Sudewi, Ni. L., I.W.Subagia, dan I. N. Tika. 2014. Studi komparasi penggunaan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan Kooperatif tipe Group Investigation (GI) terhadap hasil belajar berdasarkan taksonomi bloom. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*.4.
- Sudjana, N. 2011. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Sutarto dan Indrawati. 2010. *Diktat Pembelajaran Fisika*. Tidak Dipublikasikan. Makalah. Jember: FKIP Universitas Jember.
- Sutrisno. 1986. *Fisika I*. Jakarta : Komunika.

- Syahbana, A. 2012. Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP melalui pendekatan contextual teaching and learning. *Jurnal Education*. 1(1):45-57.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Turan. 2009. Evaluation the Role of Tutors in Problem-Based Learning Seasions. *Procedia Social and Behavuoral Sciences*. 1(1):5-8.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003. *Sistem Pendidikan Nasional. 2003*. Jakarta : Diundangkan oleh Sekretaris Negara Republik Indonesia.
- Vygotsky, L.S. 1978. *Mind in Society*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Wisudawati, A., dan M. Anggaryani. 2014. Penerapan pembelajaran fisika berdasarkan strategi Brain Based Learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi elastisitas kelas XI di SMA Negeri 1 Wonodayu Sidoarjo. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 3(2):1-5.
- Wulandari, N., Sjarkawi, Damris M. 2011. Pengaruh Problem Based Learning dan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar mahasiswa. *Jurnal Tekno-Pedagogi*. 1(1):14-24.
- Yamin, S., dan A. Masek. 2011. The effect of Problem Based Learning on critical thinking ability : a theoretical and empirical review. *International Review of Social Sciences and Humanities*. 2(1) : 215-221.
- Yuan. 2008. Promoting critical thinking skill through problem based learning.Cmu. *Journal of Soc.Sci.And Human*. 2(2): 85-100.
- Yusuf, A.M. 2014. *Metode Penelitian : Kuantitatif, Kualitatif dan Penelitian Gabungan*. Jakarta : KENCANA.

LAMPIRAN A. MATRIK PENELITIAN

MATRIK

Nama : Evi Durotun Nasihah

NIM : 150210102060

RG : 1

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	VARIABEL	DATA DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA	METODE PENELITIAN
Pengaruh Tutor Sebaya dalam Pembelajaran Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) disertai <i>PhET simulations</i> terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA	<p>a. Mendiskripsikan pengaruh tutor sebaya dalam pembelajaran berbasis masalah (PBL) <i>PhET simulations</i> terhadap keterampilan berpikir kritis siswa.</p> <p>b. Mendiskripsikan pengaruh tutor sebaya dalam pembelajaran berbasis masalah (PBL) disertai <i>PhET simulations</i> terhadap hasil belajar siswa</p>	<p>Variabel Bebas : tutor Sebaya</p> <p>Variabel Terikat : Keterampilan berpikir kritis dan Hasil belajar siswa</p>	<p>1. Data primer keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar (<i>Post-test</i>)</p> <p>2. Data sekunder sebagai pendukung yaitu wawancara</p>	<p>a. Jenis penelitian ini adalah penelitian <i>quasi eksperimen</i></p> <p>b. Desain penelitian ini <i>Pre- and Posttest Design</i></p> <p>c. Sampel Penelitian : <i>purposive sampling</i></p> <p>d. Tempat Penelitian : SMAN 4 Jember</p> <p>e. Metode pengumpulan data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teknik tes • Wawancara <p>f. Analisis Data :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uji normalitas • Uji Hipotesis 1 dengan <i>Uji t-test</i> • Uji Hipotesis 2 dengan Uji <i>nonparametrik test mann-whitney U</i>

LAMPIRAN B. DATA KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**Data Pencapaian Aspek Keterampilan Berpikir Kritis
Kelas Eksperimen**

No Absen	Interpretation	Evaluation	Interfence	Explanation	Analysis	Total
1	10	25	20	30	14	99
2	10	25	20	30	4	89
3	10	15	20	30	10	85
4	10	25	20	17	10	82
5	10	25	20	30	15	100
6	10	25	16	30	5	86
7	10	25	20	30	5	90
8	10	25	20	30	12	97
9	10	25	20	30	15	100
10	10	25	17	30	5	87
11	10	25	20	30	13	98
12	10	23	20	30	10	93
13	10	25	20	25	2	82
14	10	25	20	30	3	88
15	10	25	20	30	7	92
16	10	23	20	30	10	93
17	10	20	20	30	10	90
18	10	25	20	30	8	93
19	10	20	20	20	10	80
20	10	15	20	25	15	85
21	5	25	20	27	15	92
22	10	25	12	25	15	87
23	10	25	20	24	15	94
24	10	25	17	20	10	82
25	10	25	16	30	13	94
26	10	25	20	30	10	95
27	10	24	18	30	12	94
28	10	25	20	30	13	98
29	10	25	20	30	15	100
30	10	25	20	30	10	95
31	10	25	20	27	5	87
32	10	25	20	30	11	96
33	10	25	20	30	10	95
34	10	25	20	30	5	90
35	5	25	20	30	15	95
Total	345	853	676	1010	359	3203
Skor maksimal	350	875	700	1050	525	3500
Nilai Keterampilan	98,57	97,59	96,57	96,19	68,38	91,5

Kelas Kontrol

No Absen	Interpretation	Evaluation	Interfence	Explanation	Analysis	Total
1	10	25	5	10	2	52
2	10	25	6	20	2	63
3	10	20	5	10	2	47
4	10	25	5	20	2	62
5	10	21	5	10	2	48
6	10	25	10	20	2	67
7	10	20	5	10	2	47
8	10	15	5	30	8	68
9	10	15	5	30	2	62
10	10	15	7	10	2	44
11	10	25	20	25	2	82
12	10	25	5	30	4	74
13	10	5	20	15	2	52
14	10	5	20	15	12	62
15	10	25	10	15	8	68
16	5	12	5	20	2	44
17	5	25	10	23	10	73
18	10	25	5	30	2	72
19	10	15	10	20	12	67
20	5	0	5	30	12	52
21	10	17	9	20	2	58
22	10	25	6	20	2	63
23	10	22	5	20	5	62
24	5	5	0	17	0	27
25	10	15	5	30	0	60
26	10	10	7	10	2	39
27	10	25	5	10	2	52
28	10	25	5	30	0	70
29	10	15	0	30	2	57
30	10	15	23	20	5	73
31	10	25	5	30	2	72
32	10	15	10	30	2	67
33	10	25	9	20	5	69
34	10	25	10	20	6	71
35	10	15	5	25	2	57
Total	330	647	272	725	129	2103
Skor maksimal	350	875	700	1050	525	3500
Nilai Keterampilan	94,29	73,94	38,86	69,05	24,57	60,1

LAMPIRAN B2. Hasil Post-test Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

DATA HASIL <i>POST-TEST</i> KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA			
No Urut	Berpikir Kritis Kelas Eksperimen	No Urut	Berpikir Kritis Kelas Kontrol
1	99	1	52
2	89	2	63
3	85	3	47
4	82	4	62
5	100	5	48
6	86	6	67
7	90	7	47
8	97	8	68
9	100	9	62
10	87	10	44
11	98	11	82
12	93	12	74
13	82	13	52
14	88	14	62
15	92	15	68
16	93	16	44
17	90	17	73
18	93	18	72
19	80	19	67
20	85	20	52
21	92	21	58
22	87	22	63
23	94	23	62
24	82	24	27
25	94	25	60
26	95	26	39
27	94	27	52
28	98	28	70
29	100	29	57
30	95	30	73
31	87	31	72
32	96	32	67
33	95	33	69
34	90	34	71
35	95	35	57
Rata-rata skor	91,5	Rata-rata skor	60,1

Analisis Data Keterampilan Berpikir Kritis

UJI NORMALITAS :

1. Membuka lembar kerja **variable view** pada SPSS 23, membuat dua variabel data.
 - a. Variabel pertama : eksperimen (Numeric, width 8, decimal places 0)
 - b. Variabel kedua : kontrol (Numeric, width 8, decimal places 0)
2. Memasukkan semua data pada **data view**
3. Dari basis menu
 - Pilih menu **Analyze** → **Nonparametric Test** → **1 Samle K-S**
Pada **Test variabel list** (di isi nilai eksperimen dan kontrol), **Option** (centang Description) → **Tes Distribution** (centang Normal) → **OK**

UJI T

1. Membuka lembar kerja **variable view** pada SPSS 23, membuat dua variabel data.
 - c. Variabel pertama : nilai (Numeric, width 8, decimal places 0)
 - d. Variabel kedua : kelas (Numeric, width 8, decimal places 0, value : 2, yaitu : 1 = eksperimen; 2 = kontrol)
2. Memasukkan semua data pada **data view**
3. Dari basis menu
 - Pilih menu **Analyze**, pilih sub menu **Compare Means**
 - Pilih menu **Independent Samples T Test**, kemudian memasukkan variabel nilai pada olom variabel, dan kelas pada kolom grouping variabel. Kemudian isi group 1 dengan 1 dan group 2 dengan 2, lalu klik **OK**

A. Hasil analisa data untkk keterampilan berpikir kritis :

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan sebelum melakukan uji *Independent Sampe t-test*, hal ini dilakukan untuk mengetahui normalitas data. Uji normalitas dilakukan dilakukan dengan bantuan SPSS 23 dengan menggunakan uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov* dengan prosedur sebagai berikut :

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Berpikirkritis	35	91,50	5,567	80	100
Kelas	35	60,09	11,781	27	82

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	berpikirkritis	kelas
N	35	35
Normal Parameters ^{a,b}	Mean 91,80	60,09
	Std. Deviation 5,567	11,781
Most Extreme Differences	Absolute ,128	,136
	Positive ,075	,090
	Negative -,128	-,136
Test Statistic	,128	,136
Asymp. Sig. (2-tailed)	,157 ^c	,100 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

2) Hasil analisis uji t (Independent sample t test) untuk keterampilan berpikir kritis

Group Statistics

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
hasil	kelas_eksperimen	35	91,50	5,238	,885
	kelas_kontrol	35	60,09	11,949	2,020

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
hasil	Equal variances assumed	19,608	,000	14,601	68	,000	32,200	2,205	27,799	36,601
	Equal variances not assumed			14,601	46,604	,000	32,200	2,205	27,763	36,637

Data keterampilan berpikir kritis siswa dianalisis menggunakan SPSS 23. Uji yang dilakukan meliputi uji normalitas data dan uji *independent sample t-test*. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui bahwa data keterampilan berpikir kritis siswa terdistribusi dengan normal, data keterampilan berpikir kritis siswa dikategorikan normal apabila signifikansi kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih dari 0,05. Berdasarkan Tabel uji normalitas keterampilan berpikir kritis didapatkan bahwa nilai signifikansinya 0,157 dan 0,100 yang berarti lebih dari 0,05, sehingga data keterampilan berpikir kritis terdistribusi normal. Setelah melakukan uji normalitas, maka dilanjutkan dengan uji *independent sample*

t-test. Nilai F pada Levenes's test didapatkan nilai 19,608 dengan signifikansi sebesar 0,00 dengan demikian nilai signifikansi $\leq 0,05$ sehingga data dikatakan tidak homogen serta pengujian *independent sample t-test* dilakukan dengan membaca data pada bagian *asumsi equal variences not assumed*. Nilai t hitung adalah 14,601 dengan signifikansi (2-tailed) sebesar 0,00. Pengujian hipotesis menggunakan uji dua pihak untuk mencari perbedaan dan dilanjutkan dengan pengujian pihak kanan untuk mencari pengaruh. Nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0 dibagi 2 hasilnya 0, nilai $0 < 0,05$ sehingga H_a diterima dan H_0 ditolak, sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan antara nilai rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol.



LAMPIRAN C. DATA HASIL BELAJAR**Data Hasil Belajar *Post-Test* Siswa**

DATA HASIL BELAJAR <i>POST-TEST</i> SISWA			
No Urut	Nilai Hasil Belajar Kelas Eksperimen	No Urut	Nilai Hasil Belajar Kelas Kontrol
1	87,5	1	87,5
2	100	2	87,5
3	100	3	87,5
4	100	4	75
5	87,5	5	87,5
6	100	6	87,5
7	87,5	7	87,5
8	100	8	87,5
9	100	9	87,5
10	100	10	87,5
11	100	11	87,5
12	100	12	75
13	87,5	13	87,5
14	100	14	87,5
15	87,5	15	75
16	100	16	87,5
17	100	17	87,5
18	100	18	87,5
19	87,5	19	75
20	100	20	87,5
21	87,5	21	87,5
22	87,5	22	87,5
23	100	23	87,5
24	100	24	87,5
25	100	25	87,5
26	100	26	87,5
27	100	27	87,5
28	100	28	87,5
29	100	29	87,5
30	87,5	30	87,5
31	100	31	75
32	100	32	75
33	100	33	75
34	87,5	34	75
35	100	35	87,5
Rata-rata skor	95	Rata-rata skor	85

LAMPIRAN C3. Analisis Data Hasil Belajar *Post-Test* Siswa**UJI NORMALITAS :**

1. Membuka lembar kerja **variable view** pada SPSS 23, membuat dua variabel data.
 - a. Variabel pertama : eksperimen (Numeric, width 8, decimal places 0)
 - b. Variabel kedua : kontrol (Numeric, width 8, decimal places 0)
2. Memasukkan semua data pada **data view**
3. Dari basis menu
 - Pilih menu **Analyze** → **Nonparametric Test** → **1 Sample K-S**
Pada **Test variabel list** (di isi nilai eksperimen dan kontrol), **Option** (centang Description) → **Test Distribution** (centang Normal) → **OK**

UJI T

1. Membuka lembar kerja **variable view** pada SPSS 23, membuat dua variabel data.
 - a. Variabel pertama : nilai (Numeric, width 8, decimal places 0)
 - b. Variabel kedua : kelas (Numeric, width 8, decimal places 0, value : 2, yaitu : 1 = eksperimen; 2 = kontrol)
2. Memasukkan semua data pada **data view**
3. Dari basis menu
 - Pilih menu **Analyze**, pilih sub menu **Compare Means**
 - Pilih menu **Independent Samples T Test**, kemudian memasukkan variabel nilai pada kolom variabel, dan kelas pada kolom grouping variabel. Kemudian isi group 1 dengan 1 dan group 2 dengan 2, lalu klik **OK**

A. Hasil analisis data untuk hasil belajar :**1) Uji Normalitas**

Uji normalitas dilakukan sebelum melakukan uji *Independent Sampe t-test*, hal ini dilakukan untuk mengetahui normalitas data. Uji normalitas dilakukan dilakukan dengan bantuan SPSS 23 dengan menggunakan uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov* dengan prosedur sebagai berikut :

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		eksperimen	kontrol
N		35	35
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	95,07	84,72
	Std. Deviation	6,622	5,270
Most Extreme Differences	Absolute	,438	,479
	Positive	,277	,299
	Negative	-,438	-,479
Test Statistic		,438	,479
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000 ^c	,000 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

2) Hasil analisis uji t (*Independent sample t test*) untuk hasil belajar

Ranks

	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hb	kelas eksperimen	35	48,64	1702,50
	kelas kontrol	35	22,36	782,50
	Total	70		

Test Statistics^a

	hb
Mann-Whitney U	152,500
Wilcoxon W	782,500
Z	-5,980
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: kelas

Berdasarkan tabel uji normalitas hasil belajar didapatkan hasil bahwa nilai signifikansi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sejumlah 0,00 dan dapat dikatakan nilai signifikansi kurang dari 0,05. Berdasarkan pedoman pengambilan keputusan, maka disimpulkan kelompok data tersebut tidak terdistribusi dengan normal, sehingga pengujian statistik dilakukan menggunakan uji *nonparametrik test Mann-Whitney U*. Berdasarkan Tabel uji *mann-whitney U* didapatkan bahwa nilai signifikansi (*2-tailed*) 0,00. Nilai $0 < 0,05$ sehingga H_a diterima dan H_0 ditolak. Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4.6 dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan rata-rata nilai hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga dapat dikatakan bahwa tutor sebaya pada pembelajaran *problem based learning* berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar siswa.

LAMPIRAN D. FOTO KEGIATAN



(Siswa mengerjakan *post-test*)



(Mengorientasi permasalahan)



(Mengorganisir siswa)



(Tutor sebaya membantu siswa dalam penyelidikan kelompok)



(Siswa mempresentasikan hasil karya)



(Guru mengevaluasi hasil pembelajaran)



(Siswa mengerjakan *post-test*)



LAMPIRAN E. SURAT PENELITIAN

Surat Izin Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
 DINAS PENDIDIKAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH KABUPATEN JEMBER
 Jalan Kalimantan No. 42 Kode Pos 68121
 email : cabangdindikjember@yahoo.com
JEMBER

REKOMENDASI

Nomor : 421.3/2235/101.6.5/2018

Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Kabupaten Jember, setelah mempertimbangkan :

1. Surat Rekomendasi dari Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Jember nomor : 072/2495/415/2018 tanggal 23 Oktober 2018 tentang Penelitian;

maka pada prinsipnya kami tidak keberatan/memberikan izin kepada :

Nama	: EVI DUROTUN NASIAH
NIM	: 150210102060
Instansi	: Prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember
Alamat	: Jalan Kalimantan No. 37 Kampus Tegalboto Jember
Keperluan	: Mengadakan Penelitian untuk penyusunan skripsi dengan judul : "Implementasi Model Problem Based Learning (PBL) disertai Tutor Sebaya untuk Membelajarkan Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Siswa SMA"
Lokasi	: SMA Negeri 4 Jember
Waktu kegiatan	: Oktober s.d. November 2018

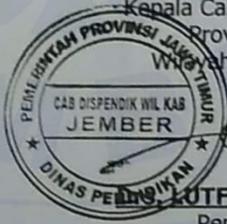
Dalam pelaksanaan kegiatan diharapkan Saudara memperhatikan hal-hal berikut :

1. Tidak mengganggu kegiatan belajar mengajar di sekolah;
2. Tidak dibenarkan melakukan aktivitas politik.

Demikian rekomendasi ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 24 Oktober 2018

Kepala Cabang Dinas Pendidikan
Provinsi Jawa Timur
Wilayah Kabupaten Jember



KUTFI ISA ANSHORI, MM
Pembina Tingkat I
NIP. 19660504 199203 1 016

rekom..lit-8

Surat Selesai Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 4 JEMBER
Jl. Hayam Wuruk 145 Telp.(0331) 421819 Fax. (0331) 412463 Jember 68135
Web:http://www.sman4jember.sch.id – e-mail:admin@sman4jember.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 421 3/007/101.6.5.4/2019
Perihal : Penelitian

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMA Negeri 4 Jember menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

N a m a : **EVI DUROTUN NASIHAH**
N I M : 150210102060
Program Studi/Jurusan : MIPA/ Pend. Fisika
Universitas Negeri Jember

Benar-benar telah melaksanakan Penelitian pada tanggal 01 s.d 15 November 2018 dengan judul **“Implementasi Model Problem Based Learning (PBL) disertai Tutor Sebaya untuk Membelajarkan Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Siswa SMA”** di SMA Negeri 4 Jember.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 7 Januari 2019
Kepala Sekolah


Dr. MOH. EDI SUYANTO, M. Pd.
NIP. 19650713 199003 1 007

LAMPIRAN F. SILABUS**SILABUS MATA PELAJARAN: FISIKA**

Sekolah : SMA Negeri 4 Jember

Kelas : X/1

Mata Pelajaran : Fisika

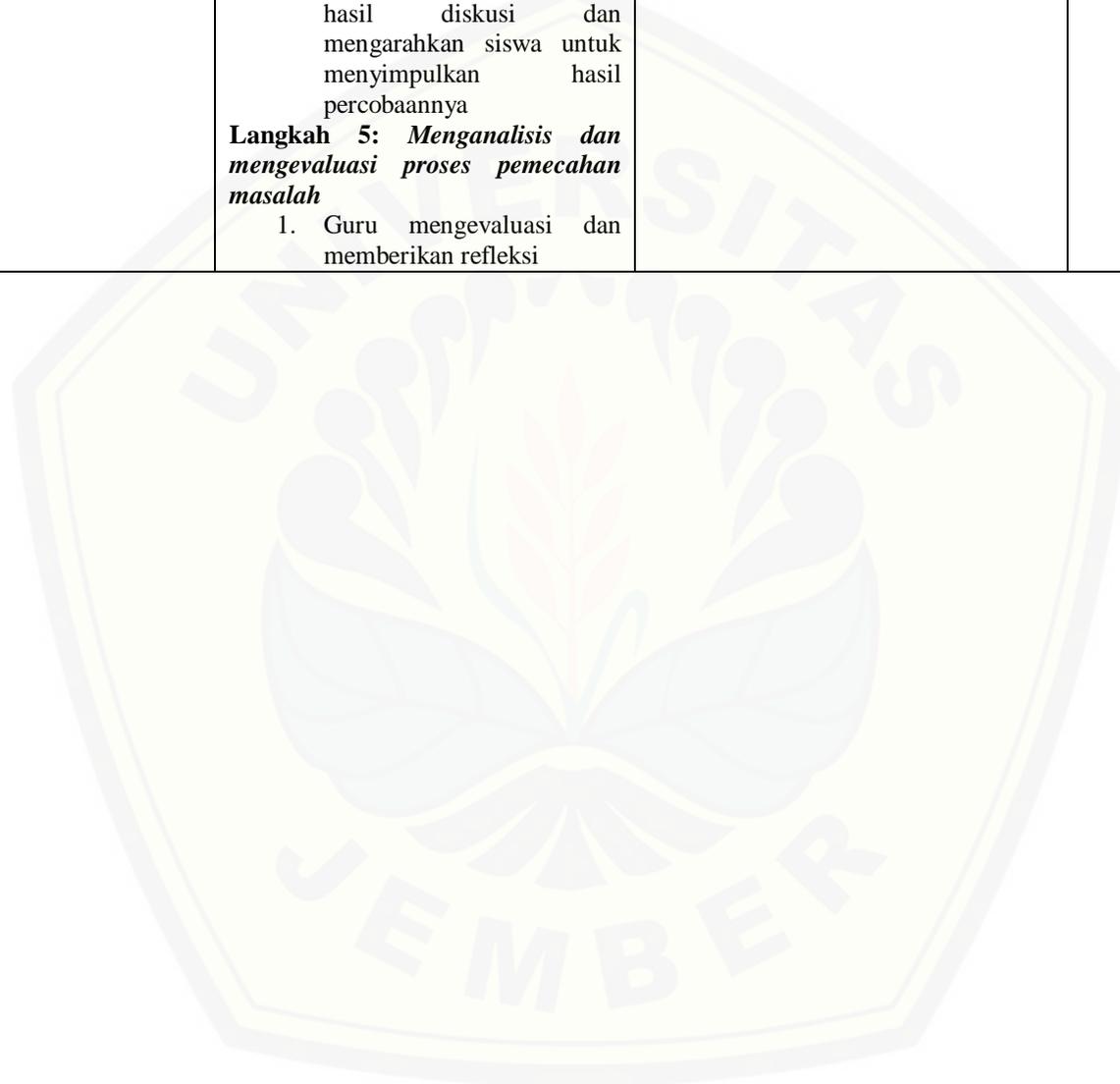
Materi : Gerak Parabola

A. Kompetensi Inti

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	indikator	penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.5 Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	Gerak parabola: <ul style="list-style-type: none"> • Gerak Parabola • Pemanfaatan Gerak Parabola dalam Kehidupan Sehari-hari 	<p>Langkah 1 : Orientasi siswa kepada masalah.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mendemonstrasikan simulasi dari gerak parabola yang ada di Phet dan menanyakan kepada siswa terkait permasalahan yang ada di simulasi, seperti kecepatan awal, atau sudut yang dibentuk <p>Langkah 2 : Mengorganisasikan siswa untuk belajar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menunjuk siswa yang berperan sebagai tutor 2. Guru membentuk kelompok yang didalamnya terdapat satu tutor 3. Guru membagikan Lembar Kerja Siswa (LKS) pada tiap kelompok <p>Langkah 3: Membimbing penyelidikan individu dan kelompok.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa melakukan praktikum dengan menggunakan simulasi Phet Guru meminta siswa untuk berdiskusi secara kelompok 2. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di LKS dengan bantuan tutor 3. Guru mengamati kegiatan siswa <p>Langkah 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.</p>	<p>3.5.1 Mendeskripsikan karakteristik gerak parabola</p> <p>3.5.2 Menentukan lintasan gerak parabola suatu benda</p> <p>3.5.3 Menguraikan komponen kecepatan gerak parabola</p> <p>3.5.4 Menafsirkan grafik lintasan gerak parabola</p> <p>3.5.5 Menganalisis gerak parabola pada berbagai peristiwa dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.5.1 Merumuskan permasalahan gerak parabola</p> <p>4.5.2 Melakukan eksperimen (virtual)</p> <p>4.5.3 Mentabulasikan data hasil eksperimen</p> <p>4.5.4 Mengolah data hasil eksperimen gerak parabola</p> <p>4.5.5 Menyimpulkan hasil eksperimen gerak parabola</p> <p>4.5.6 Mempresentasikan hasil eksperimen gerak parabola</p>	Tes Tulis	9 JP	Buku Paket Fisika
4.5 Mempresentasikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisisnya						

		<p>1. Guru mengugaskan siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi dan mengarahkan siswa untuk menyimpulkan hasil percobaannya</p> <p>Langkah 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <p>1. Guru mengevaluasi dan memberikan refleksi</p>			
--	--	---	--	--	--



LAMPIRAN G. RENCANA PERANGKAT PEMBELAJARAN (RPP)**Kelas Eksperimen****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan	: SMA
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X / Ganjil
Pokok Bahasan	: Gerak Parabola dan Pemanfaatan Gerak Parabola dalam Kehidupan Sehari-hari
Alokasi Waktu	: 6 x 45 menit

KOMPETENSI INTI (KI) :

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

A. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

No.	Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.	3.5 Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	3.5.1 Mendeskripsikan karakteristik gerak parabola 3.5.2 Menentukan lintasan gerak parabola suatu benda 3.5.3 Menguraikan komponen kecepatan gerak parabola 3.5.4 Menafsirkan grafik lintasan gerak parabola
2.	4.5 Mempresentasikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisisnya	4.4.1 Melakukan praktikum simulasi virtual tentang gerak parabola 4.4.2 Merumuskan permasalahan gerak parabola 4.4.3 Mempresentasikan analisis data hasil eksperimen gerak parabola 4.4.4 Menyimpulkan data hasil eksperimen gerak parabola

B. Tujuan Pembelajaran

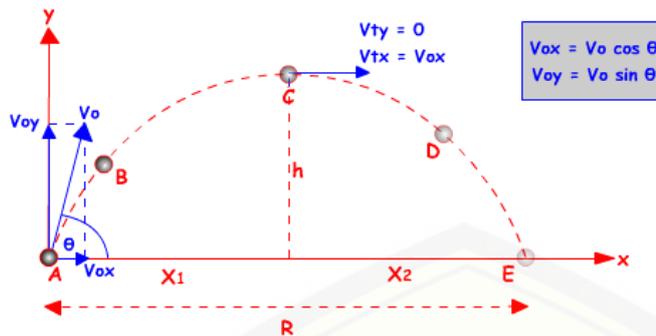
Setelah mengikuti proses pembelajaran peserta didik dapat:

1. Siswa dapat memahami karakteristik gerak parabola
2. Siswa dapat menentukan lintasan gerak parabola suatu benda
3. Siswa dapat menganalisis hubungan kecepatan dan posisi benda pada waktu tertentu dalam gerak parabola
4. Siswa dapat menginterpretasi grafik gerak parabola
5. Siswa dapat melakukan praktikum simulasi virtual tentang gerak parabola
6. Siswa dapat merumuskan permasalahan gerak parabola pada praktikum yang dilakukan
7. Siswa dapat mempresentasikan analisis data dan hasil eksperimen gerak parabola
8. Siswa dapat menyimpulkan data hasil eksperimen gerak parabola

C. Materi Pembelajaran**Gerak Parabola****1. Formulasi Gerak Parabola**

Benda dikatakan bergerak parabola atau gerak peluru apabila benda tersebut bergerak dengan lintasan yang menyerupai grafik parabola. Contohnya seseorang

yang sedang bermain sepakbola dan menendang bola ke tengah lapangan akan membentuk lintasan yang menyerupai parabola, perhatikan gambar berikut ini.



Gambar 1. Gerak Parabola dari sebuah benda yang diberi kecepatan awal

Gambar diatas merupakan lintasan bola yang ditendanga miring dengan sudut tertentu, akan mengalami gerak yang dinamakan gerak parabola atau gerak peluru..

Pada arah sumbu X (horisontal) v_{0x} tidak dipengaruhi oleh percepatan, sehingga terjadi gerak lurus beraturan (GLB), maka berlaku hubungan,

$$v_x = v_0 \cos \alpha$$

$$x = v_0 \cos \alpha t \dots\dots\dots(1)$$

Pada arah sumbu Y (vertikal), v_{0y} akan dipengaruhi percepatan gravitasi yang arahnya ke bawah yang besarnya $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. sehingga pada arah ini terjadi gerak lurus beraturan (GLBB) yang diperlambat. Perumusannya berlaku persamaan

$$v_y = v_0 \sin \alpha - gt$$

$$y = v_0 \sin \alpha t - \frac{1}{2}gt^2 \dots\dots\dots(2)$$

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dapat disimpulkan, bahwa gerak parabola terjadi karena perpaduan gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB) yang saling tegak lurus.

2. Titik Tertinggi dan Terjauh

Jika diperhatikan gambar 1. Maka dapat diketahui bahwa titik tertinggi terjadi di titik B. Dengan kecepatan hanya pada arah horisontal saja sehingga dapat ditentukan waktu untuk sampai pada titik tertinggi yaitu $t_{max} = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$.

Selanjutnya tinggi maksimum yang dicapai pada gerak parabola memenuhi persamaan berikut :

$$y_m = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} \dots\dots\dots(3)$$

Dengan

y_m = tinggi maksimum (m)

v_0 = kecepatan awal (m/s)

α = sudut elevasi

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

b. Titik terjauh

Perhatikan gambar 1.diatas, titik terjauh terjadi pada titik C. Pada titik tersebut $y = 0$; berarti dapat diperoleh waktunya dari persamaan sebagai berikut.

$$y = v_0 \sin \alpha t - \frac{1}{2} g t^2 = 0 ; \text{ diperoleh } t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g} . \text{ dengan demikian dapat}$$

diperoleh jangkauan terjauh yang dicapai benda sebesar R adalah:

$$R = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g} \dots\dots\dots(4)$$

D. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model : *Problem Based Learning (PBL)*
2. Metode : Diskusi, penugasan, presentasi, tanya jawab

E. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media :
 - a. Lembar Kegiatan Siswa (LKS) *terlampir*
2. Alat/Bahan :
 - a. Laptop
 - b. Aplikasi *Phet Simulations*
3. Sumber Belajar
Buku paket Fisika SMA

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1

Tahap/Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru masuk kedalam kelas dan mengawali dengan salam (1 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> • siswa menjawab salam 	15 (menit)
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memerintahkan ketua kelas untuk memimpin doa dan mengabsen siswa. (2 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdoa bersama sebelum pembelajaran dimulai 	

	<ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. (2 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan tujuan pembelajaran yang dijelaskan oleh guru 	
	<ol style="list-style-type: none"> Apersepsi : Pernahkah kalian bermain kasti ? jika bermain kasti, supaya bola kastinya melambung jauh, faktor apa saja yang berpengaruh? (5 menit) Motivasi : <ul style="list-style-type: none"> Guru memotivasi siswa pentingnya mempelajari gerak parabola terutama dalam kehidupan sehari-hari. (5 menit) <p>Tahap Persiapan Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan, seperti menyampaikan bahwa pembelajaran ini akan menggunakan simulasi Phet yang dilanjutkan dengan praktikum Guru menyampaikan lingkup penilaian (5 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan dan menjawab apersepsi yang disampaikan oleh guru 	
Kegiatan Inti	<p>Langkah 1. Orientasi siswa pada masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mendemonstrasikan simulasi dari gerak parabola yang ada di Phet dan menanyakan kepada siswa terkait permasalahan yang ada di simulasi, seperti kecepatan awal, atau sudut yang dibentuk (5 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengamati dan memperhatikan simulasi gerak parabola yang disampaikan oleh guru dan menjawab permasalahan yang ditanyakan oleh guru. 	70 (menit)
	<p>Langkah 2. Mengorganisasikan siswa untuk belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memilih siswa yang berperan sebagai tutor. (5 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengikuti arahan dari guru 	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru membagi siswa kedalam kelompok-kelompok kecil, dan menempatkan tutor dalam setiap kelompoknya. (3 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengikuti arahan guru untuk membentuk kelompok dan berdiskusi dengan kelompok sesuai arahan tutor 	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru membagi Lembar Kerja Siswa (LKS) pada setiap kelompok. (2 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membaca LKS yang diberikan oleh guru dan berdiskusi bersama kelompok dan tutor 	
	<p>Langkah 3. Membimbing Penyelidikan individu dan kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa melakukan praktikum dengan menggunakan simulasi Phet (30 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> siswa melakukan praktikum simulasi Phet bersama dengan tutor 	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di LKS dengan bantuan tutor 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menyelesaikan permasalahan yang ada di LKS dengan bantuan tutor 	

	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengamati kegiatan siswa 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan eksperimen 	
	<p>Langkah 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya dan meminta siswa untuk menyimpulkan hasil percobaan. (20 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas, dan menyimpulkan hasil percobaan 	
	<p>Langkah 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi dan meluruskan konsep yang dirasa kurang tepat. (5 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengajukan pertanyaan dengan masalah yang belum dipahami dan melakukan refleksi bersama guru untuk mengevaluasi pengetahuan yang diperoleh 	
Kegiatan Penutup	<p>Guru menjelaskan rancangan pertemuan selanjutnya Guru meminta salah satu siswa untuk memimpin berdoa Guru menutup pertemuan dengan salam (5 menit)</p>	<p>Siswa memperhatikan semua yang dijelaskan guru</p>	5 (menit)

Pertemuan 2

Tahap/Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Guru masuk kedalam kelas dan mengawali dengan salam (1 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> siswa menjawab salam 	15 (menit)
	<ul style="list-style-type: none"> Guru memerintahkan ketua kelas untuk memimpin doa dan mengabsen siswa. (2 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa berdoa bersama sebelum pembelajaran dimulai 	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. (2 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan tujuan pembelajaran yang dijelaskan oleh guru 	
	<p>4. Apersepsi : Pernahkah kalian melihat orang bermain loncat batu? Nah dalam permainannya ada yang bisa melewati batu dan ada yang tidak bisa melewatinya yang berakibat fatal. Kira-kira apa saja yang harus diperhatikan agar orang yang melewati batu bisa sukses (5 menit)</p> <p>5. Motivasi : <ul style="list-style-type: none"> Guru memotivasi siswa pentingnya mempelajari gerak parabola terutama dalam kehidupan sehari-hari. (5 menit) </p> <p>Tahap Persiapan Guru menyampaikan rencana kegiatan</p>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan dan menjawab apersepsi yang disampaikan oleh guru 	

	yang akan dilakukan, seperti menyampaikan bahwa pembelajaran ini akan dilakukan praktikum Guru menyampaikan lingkup penilaian (5 menit)		
Kegiatan Inti	Langkah 1. Orientasi siswa pada masalah • Guru memberikan permasalahan dan menyiapkan praktikum yang akan digunakan (5 menit)	• Siswa mengamati dan memperhatikan simulasi gerak parabola yang disampaikan oleh guru dan menjawab permasalahan yang ditanyakan oleh guru.	70 (menit)
	Langkah 2. Mengorganisasikan siswa untuk belajar • Guru memilih siswa yang berperan sebagai tutor. (5 menit)	• Siswa mengikuti arahan dari guru	
	• Guru membagi siswa kedalam kelompok-kelompok kecil, dan menempatkan tutor dalam setiap kelompoknya. (3 menit)	• Siswa mengikuti arahan guru untuk membentuk kelompok dan berdiskusi dengan kelompok sesuai arahan tutor	
	• Guru membagi Lembar Kerja Siswa (LKS) pada setiap kelompok. (2 menit)	• Siswa membaca LKS yang diberikan oleh guru dan berdiskusi bersama kelompok dan tutor	
	Langkah 3. Membimbing Penyelidikan individu dan kelompok • Guru meminta siswa melakukan praktikum dengan menggunakan alat dan bahan yang ada (30 menit)	• siswa melakukan praktikum	
	• Guru meminta siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di LKS dengan bantuan tutor	• Siswa menyelesaikan permasalahan yang ada di LKS dengan bantuan tutor	
	• Guru mengamati kegiatan siswa	• Siswa melakukan eksperimen	
Langkah 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya • Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya dan meminta siswa untuk menyimpulkan hasil percobaan. (20 menit)	• Siswa mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas, dan menyimpulkan hasil percobaan		
Langkah 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah • Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi dan meluruskan konsep yang dirasa kurang tepat. (5 menit)	• Siswa mengajukan pertanyaan dengan masalah yang belum dipahami dan melakukan refleksi bersama guru untuk mengevaluasi pengetahuan yang diperoleh		
Kegiatan Penutup	Guru menjelaskan rancangan pertemuan selanjutnya Guru meminta salah satu siswa untuk	Siswa memperhatikan semua yang dijelaskan guru	5 (menit)

	memimpin berdoa Guru menutup pertemuan dengan salam (5 menit)		
--	---	--	--

Pertemuan 3

Tahap/Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Guru masuk kedalam kelas dan mengawali dengan salam (1 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> siswa menjawab salam 	15 (menit)
	<ul style="list-style-type: none"> Guru memerintahkan ketua kelas untuk memimpin doa dan mengabsen siswa. (2 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa berdoa bersama sebelum pembelajaran dimulai 	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. (2 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan tujuan pembelajaran yang dijelaskan oleh guru 	
	<p>6. Apersepsi : Pernahkah kalian melihat melihat berita tentang peluncuran roket ? kira-kira apa yang perlu diperkirakan agar roket tersebut dapat tepat dan jatuh pada sasaran ?(5 menit)</p> <p>7. Motivasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memotivasi siswa pentingnya mempelajari gerak parabola terutama dalam kehidupan sehari-hari. (5 menit) <p>Tahap Persiapan Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan, seperti menyampaikan bahwa pembelajaran ini akan dilakukan praktikum Guru menyampaikan lingkup penilaian (5 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan dan menjawab apersepsi yang disampaikan oleh guru 	
Kegiatan Inti	<p>Langkah 1. Orientasi siswa pada masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membagikan LKS pada setiap kelompok, dan memberikan gambaran sedikit tentang permasalahan yang akan dikerjakan siswa (5 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengamati dan memperhatikan simulasi gerak parabola yang disampaikan oleh guru dan menjawab permasalahan yang ditanyakan oleh guru. 	70 (menit)

	<p>Langkah 2. Mengorganisasikan siswa untuk belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengamati tutor dan aktivitas siswa 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa yang bertindak sebagai tutor sebaya memberikan arahan kepada teman kelompoknya, membantu menyusun hipotesis, dan meminta temannya untuk menuliskan hipotesisnya pada kolom yang telah disediakan 	
	<p>Langkah 3. Membimbing Penyelidikan individu dan kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa menyediakan laptop yang akan digunakan untuk praktikum (30 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menyalakan laptop dan membuka aplikasi <i>PhET Simulations</i> 	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di LKS dengan bantuan tutor 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menyelesaikan permasalahan yang ada di LKS dengan bantuan tutor 	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengamati kegiatan siswa 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan eksperimen 	
	<p>Langkah 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya dan meminta siswa untuk menyimpulkan hasil percobaan. (20 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas, dan menyimpulkan hasil percobaan 	
	<p>Langkah 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi dan meluruskan konsep yang dirasa kurang tepat. (5 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengajukan pertanyaan dengan masalah yang belum dipahami dan melakukan refleksi bersama guru untuk mengevaluasi pengetahuan yang diperoleh 	
Kegiatan Penutup	<p>Guru menjelaskan rancangan pertemuan selanjutnya Guru meminta salah satu siswa untuk memimpin berdoa Guru menutup pertemuan dengan salam (5 menit)</p>	<p>Siswa memperhatikan semua yang dijelaskan guru</p>	5 (menit)

G. Penilaian

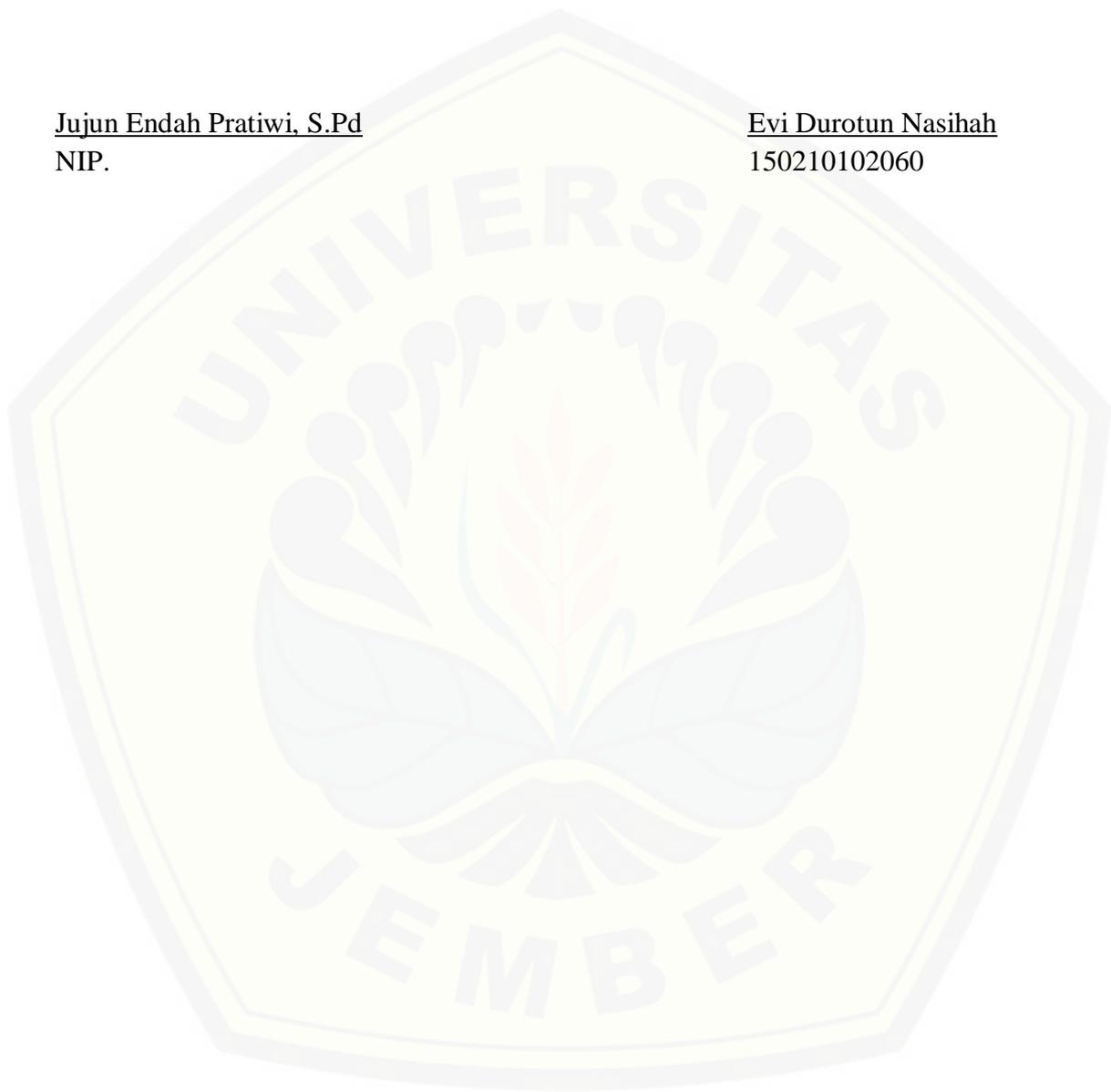
Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Butir Instrumen
Tes Tertulis	Soal Uraian	Terlampir

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika

Jember, November 2018
Peneliti

Jujun Endah Pratiwi, S.Pd
NIP.

Evi Durotun Nasihah
150210102060



Kelas Kontrol**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan	: SMA
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X / Ganjil
Pokok Bahasan	: Gerak Parabola dan Pemanfaatan Gerak Parabola dalam Kehidupan Sehari-hari
Alokasi Waktu	: 6 x 45 menit

KOMPETENSI INTI (KI) :

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

H. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

No.	Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.	3.5 Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	3.5.5 Mendeskripsikan karakteristik gerak parabola 3.5.6 Menentukan lintasan gerak parabola suatu benda 3.5.7 Menguraikan komponen kecepatan gerak parabola 3.5.8 Menafsirkan grafik lintasan gerak parabola
2.	4.5 Mempresentasikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisisnya	4.4.5 Melakukan praktikum simulasi virtual tentang gerak parabola 4.4.6 Merumuskan permasalahan gerak parabola 4.4.7 Mempresentasikan analisis data hasil eksperimen gerak parabola 4.4.8 Menyimpulkan data hasil eksperimen gerak parabola

I. Tujuan Pembelajaran

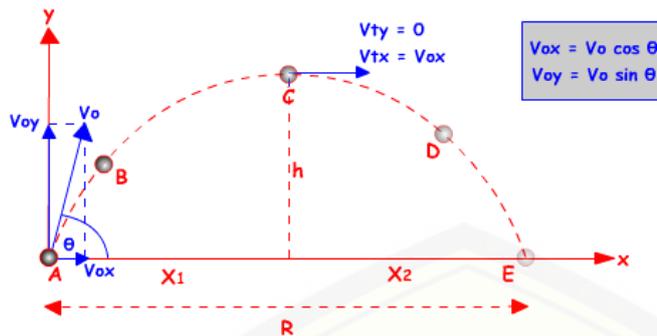
Setelah mengikuti proses pembelajaran peserta didik dapat:

9. Siswa dapat memahami karakteristik gerak parabola
10. Siswa dapat menentukan lintasan gerak parabola suatu benda
11. Siswa dapat menganalisis hubungan kecepatan dan posisi benda pada waktu tertentu dalam gerak parabola
12. Siswa dapat menginterpretasi grafik gerak parabola
13. Siswa dapat melakukan praktikum simulasi virtual tentang gerak parabola
14. Siswa dapat merumuskan permasalahan gerak parabola pada praktikum yang dilakukan
15. Siswa dapat mempresentasikan analisis data dan hasil eksperimen gerak parabola
16. Siswa dapat menyimpulkan data hasil eksperimen gerak parabola

J. Materi Pembelajaran**Gerak Parabola****3. Formulasi Gerak Parabola**

Benda dikatakan bergerak parabola atau gerak peluru apabila benda tersebut bergerak dengan lintasan yang menyerupai grafik parabola. Contohnya seseorang

yang sedang bermain sepakbola dan menendang bola ke tengah lapangan akan membentuk lintasan yang menyerupai parabola, perhatikan gambar berikut ini.



Gambar 1. Gerak Parabola dari sebuah benda yang diberi kecepatan awal

Gambar diatas merupakan lintasan bola yang ditendanga miring dengan sudut tertentu, akan mengalami gerak yang dinamakan gerak parabola atau gerak peluru..

Pada arah sumbu X (horisontal) v_{0x} tidak dipengaruhi oleh percepatan, sehingga terjadi gerak lurus beraturan (GLB), maka berlaku hubungan,

$$v_x = v_0 \cos \alpha$$

$$x = v_0 \cos \alpha t \dots\dots\dots(1)$$

Pada arah sumbu Y (vertikal), v_{0y} akan dipengaruhi percepatan gravitasi yang arahnya ke bawah yang besarnya $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. sehingga pada arah ini terjadi gerak lurus beraturan (GLBB) yang diperlambat. Perumusannya berlaku persamaan

$$v_y = v_0 \sin \alpha - gt$$

$$y = v_0 \sin \alpha t - \frac{1}{2}gt^2 \dots\dots\dots(2)$$

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dapat disimpulkan, bahwa gerak parabola terjadi karena perpaduan gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB) yang saling tegak lurus.

4. Titik Tertinggi dan Terjauh

Jika diperhatikan gambar 1. Maka dapat diketahui bahwa titik tertinggi terjadi di titik C. Dengan kecepatan hanya pada arah horisontal saja sehingga dapat ditentukan waktu untuk sampai pada titik tertinggi yaitu $t_{max} = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$.

Selanjutnya tinggi maksimum yang dicapai pada gerak parabola memenuhi persamaan berikut :

$$y_m = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} \dots\dots\dots(3)$$

Dengan

y_m = tinggi maksimum (m)

v_0 = kecepatan awal (m/s)

α = sudut elevasi

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

c. Titik terjauh

Perhatikan gambar 1.diatas, titik terjauh terjadi pada titik C. Pada titik tersebut $y = 0$; berarti dapat diperoleh waktunya dari persamaan sebagai berikut.

$$y = v_0 \sin \alpha t - \frac{1}{2} g t^2 = 0 ; \text{ diperoleh } t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g} . \text{ dengan demikian dapat}$$

diperoleh jangkauan terjauh yang dicapai benda sebesar R adalah:

$$R = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g} \dots\dots\dots(4)$$

K. Model dan Metode Pembelajaran

- 3. Model : *Problem Based Learning* (PBL)
- 4. Metode : Diskusi, penugasan, presentasi, tanya jawab

L. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

- 4. Media :
 - b. Lembar Kegiatan Siswa (LKS) *terlampir*
- 5. Alat/Bahan :
 - c. Laptop
 - d. Aplikasi *Phet Simulations*
- 6. Sumber Belajar
 - Buku paket Fisika SMA

M. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1

Tahap/Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru masuk kedalam kelas dan mengawali dengan salam (1 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> • siswa menjawab salam 	15 (menit)
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memerintahkan ketua kelas untuk memimpin doa dan mengabsen siswa. (2 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdoa bersama sebelum pembelajaran dimulai 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan tujuan 	

	pembelajaran yang akan dicapai. (2 menit)	pembelajaran yang dijelaskan oleh guru	
	<p>1. Apersepsi :</p> <p>2. Pernahkah kalian bermain kasti ? jika bermain kasti, supaya bola kastinya melambung jauh, faktor apa saja yang berpengaruh? (5 menit)</p> <p>3. Motivasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memotivasi siswa pentingnya mempelajari gerak parabola terutama dalam kehidupan sehari-hari. (5 menit) <p>Tahap Persiapan Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan, seperti menyampaikan bahwa pembelajaran ini akan menggunakan simulasi Phet yang dilanjutkan dengan praktikum Guru menyampaikan lingkup penilaian (5 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan dan menjawab apersepsi yang disampaikan oleh guru 	
Kegiatan Inti	<p>Langkah 1. Orientasi siswa pada masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mendemonstrasikan simulasi dari gerak parabola yang ada di Phet dan menanyakan kepada siswa terkait permasalahan yang ada di simulasi, seperti kecepatan awal, atau sudut yang dibentuk (5 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengamati dan memperhatikan simulasi gerak parabola yang disampaikan oleh guru dan menjawab permasalahan yang ditanyakan oleh guru. 	70 (menit)
	<p>Langkah 2. Mengorganisasikan siswa untuk belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memintai siswa untuk membentuk kedalam kelompok-kelompok kecil, dan meminta siswa untuk membuat hipotesis bersama kelompoknya. (3 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengikuti arahan dari guru untuk membentuk kelompok dan berdiskusi dengan kelompok sesuai arahan tutor 	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru membagi Lembar Kerja Siswa (LKS) pada setiap kelompok. (2 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membaca LKS yang diberikan oleh guru dan berdiskusi bersama kelompok 	
	<p>Langkah 3. Membimbing Penyelidikan individu dan kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa melakukan praktikum dengan menggunakan simulasi Phet (30 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> siswa melakukan praktikum simulasi Phet dengan bantuan dan arahan dari guru 	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di LKS Guru mengamati kegiatan siswa 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menyelesaikan permasalahan yang ada di LKS Siswa melakukan eksperimen 	
	<p>Langkah 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya dan meminta siswa untuk menyimpulkan hasil percobaan. (20 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas, dan menyimpulkan hasil percobaan 	
	<p>Langkah 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membantu siswa untuk 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengajukan pertanyaan dengan masalah yang belum dipahami dan melakukan 	

	melakukan refleksi dan meluruskan konsep yang dirasa kurang tepat. (5 menit)	refleksi bersama guru untuk mengevaluasi pengetahuan yang diperoleh	
Kegiatan Penutup	Guru menjelaskan rancangan pertemuan selanjutnya Guru meminta salah satu siswa untuk memimpin berdoa Guru menutup pertemuan dengan salam (5 menit)	Siswa memperhatikan semua yang dijelaskan guru	5 (menit)

Pertemuan 2

Tahap/Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Guru masuk kedalam kelas dan mengawali dengan salam (1 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> siswa menjawab salam 	15 (menit)
	<ul style="list-style-type: none"> Guru memerintahkan ketua kelas untuk memimpin doa dan mengabsen siswa. (2 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa berdoa bersama sebelum pembelajaran dimulai 	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. (2 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan tujuan pembelajaran yang dijelaskan oleh guru 	
	<p>4. Apersepsi :</p> <p>Pernahkah kalian melihat orang bermain loncat batu? Nah dalam permainannya ada yang bisa melewati batu dan ada yang tidak bisa melewatinya yang berakibat fatal. Kira-kira apa saja yang harus diperhatikan agar orang yang melewati batu bisa sukses (5 menit)</p> <p>5. Motivasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memotivasi siswa pentingnya mempelajari gerak parabola terutama dalam kehidupan sehari-hari. (5 menit) <p>Tahap Persiapan</p> <p>Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan, seperti menyampaikan bahwa pembelajaran ini akan menggunakan simulasi Phet yang dilanjutkan dengan praktikum</p> <p>Guru menyampaikan lingkup penilaian (5 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan dan menjawab apersepsi yang disampaikan oleh guru 	
Kegiatan Inti	<p>Langkah 1. Orientasi siswa pada masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mendemonstrasikan simulasi dari gerak parabola yang ada di Phet dan menanyakan kepada siswa terkait permasalahan yang ada di simulasi, seperti kecepatan awal, atau sudut yang dibentuk (5 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengamati dan memperhatikan simulasi gerak parabola yang disampaikan oleh guru dan menjawab permasalahan yang ditanyakan oleh guru. 	70 (menit)

	<p>Langkah 2. Mengorganisasikan siswa untuk belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memintai siswa untuk membentuk kedalam kelompok-kelompok kecil, dan meminta siswa untuk membuat hipotesis bersama kelompoknya. (3 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengikuti arahan dari guru untuk membentuk kelompok dan berdiskusi dengan kelompok sesuai arahan tutor 	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru membagi Lembar Kerja Siswa (LKS) pada setiap kelompok. (2 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membaca LKS yang diberikan oleh guru dan berdiskusi bersama kelompok 	
	<p>Langkah 3. Membimbing Penyelidikan individu dan kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa melakukan praktikum dengan menggunakan simulasi Phet (30 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> siswa melakukan praktikum simulasi Phet dengan bantuan dan arahan dari guru 	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di LKS 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menyelesaikan permasalahan yang ada di LKS 	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengamati kegiatan siswa 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan eksperimen 	
	<p>Langkah 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya dan meminta siswa untuk menyimpulkan hasil percobaan. (20 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas, dan menyimpulkan hasil percobaan 	
	<p>Langkah 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi dan meluruskan konsep yang dirasa kurang tepat. (5 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengajukan pertanyaan dengan masalah yang belum dipahami dan melakukan refleksi bersama guru untuk mengevaluasi pengetahuan yang diperoleh 	
Kegiatan Penutup	<p>Guru menjelaskan rancangan pertemuan selanjutnya</p> <p>Guru meminta salah satu siswa untuk memimpin berdoa</p> <p>Guru menutup pertemuan dengan salam (5 menit)</p>	Siswa memperhatikan semua yang dijelaskan guru	5 (menit)

Pertemuan 3

Tahap/Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Guru masuk kedalam kelas dan mengawali dengan salam (1 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> siswa menjawab salam 	15 (menit)
	<ul style="list-style-type: none"> Guru memerintahkan ketua kelas untuk memimpin doa dan mengabsen siswa. (2 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa berdoa bersama sebelum pembelajaran dimulai 	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. (2 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan tujuan pembelajaran yang dijelaskan oleh guru 	
	<p>1. Apersepsi :</p> <p>Pernahkah kalian melihat melihat berita tentang peluncuran roket ? kira-kira apa yang perlu diperkirakan agar roket tersebut dapat tepat dan jatuh</p>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan dan menjawab apersepsi yang disampaikan oleh guru 	

	<p>pada sasaran ?(5 menit)</p> <p>2. Motivasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memotivasi siswa pentingnya mempelajari gerak parabola terutama dalam kehidupan sehari-hari. (5 menit) <p>Tahap Persiapan</p> <p>Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan, seperti menyampaikan bahwa pembelajaran ini akan menggunakan simulasi Phet yang dilanjutkan dengan praktikum</p> <p>Guru menyampaikan lingkup penilaian (5 menit)</p>		
Kegiatan Inti	<p>Langkah 1. Orientasi siswa pada masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mendemonstrasikan simulasi dari gerak parabola yang ada di Phet dan menanyakan kepada siswa terkait permasalahan yang ada di simulasi, seperti kecepatan awal, atau sudut yang dibentuk (5 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengamati dan memperhatikan simulasi gerak parabola yang disampaikan oleh guru dan menjawab permasalahan yang ditanyakan oleh guru. 	70 (menit)
	<p>Langkah 2. Mengorganisasikan siswa untuk belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memintai siswa untuk membentuk kedalam kelompok-kelompok kecil, dan meminta siswa untuk membuat hipotesis bersama kelompoknya. (3 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengikuti arahan dari guru untuk membentuk kelompok dan berdiskusi dengan kelompok sesuai arahan tutor 	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru membagi Lembar Kerja Siswa (LKS) pada setiap kelompok. (2 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membaca LKS yang diberikan oleh guru dan berdiskusi bersama kelompok 	
	<p>Langkah 3. Membimbing Penyelidikan individu dan kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa melakukan praktikum dengan menggunakan simulasi Phet (30 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> siswa melakukan praktikum simulasi Phet dengan bantuan dan arahan dari guru 	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di LKS 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menyelesaikan permasalahan yang ada di LKS 	
	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengamati kegiatan siswa 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan eksperimen 	
	<p>Langkah 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya dan meminta siswa untuk menyimpulkan hasil percobaan. (20 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas, dan menyimpulkan hasil percobaan 	
	<p>Langkah 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi dan meluruskan konsep yang dirasa kurang tepat. (5 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengajukan pertanyaan dengan masalah yang belum dipahami dan melakukan refleksi bersama guru untuk mengevaluasi pengetahuan yang diperoleh 	
Kegiatan Penutup	<p>Guru menjelaskan rancangan pertemuan selanjutnya</p> <p>Guru meminta salah satu siswa untuk memimpin berdoa</p>	<p>Siswa memperhatikan semua yang dijelaskan guru</p>	5 (menit)

	Guru menutup pertemuan dengan salam (5 menit)		
--	---	--	--

N. Penilaian

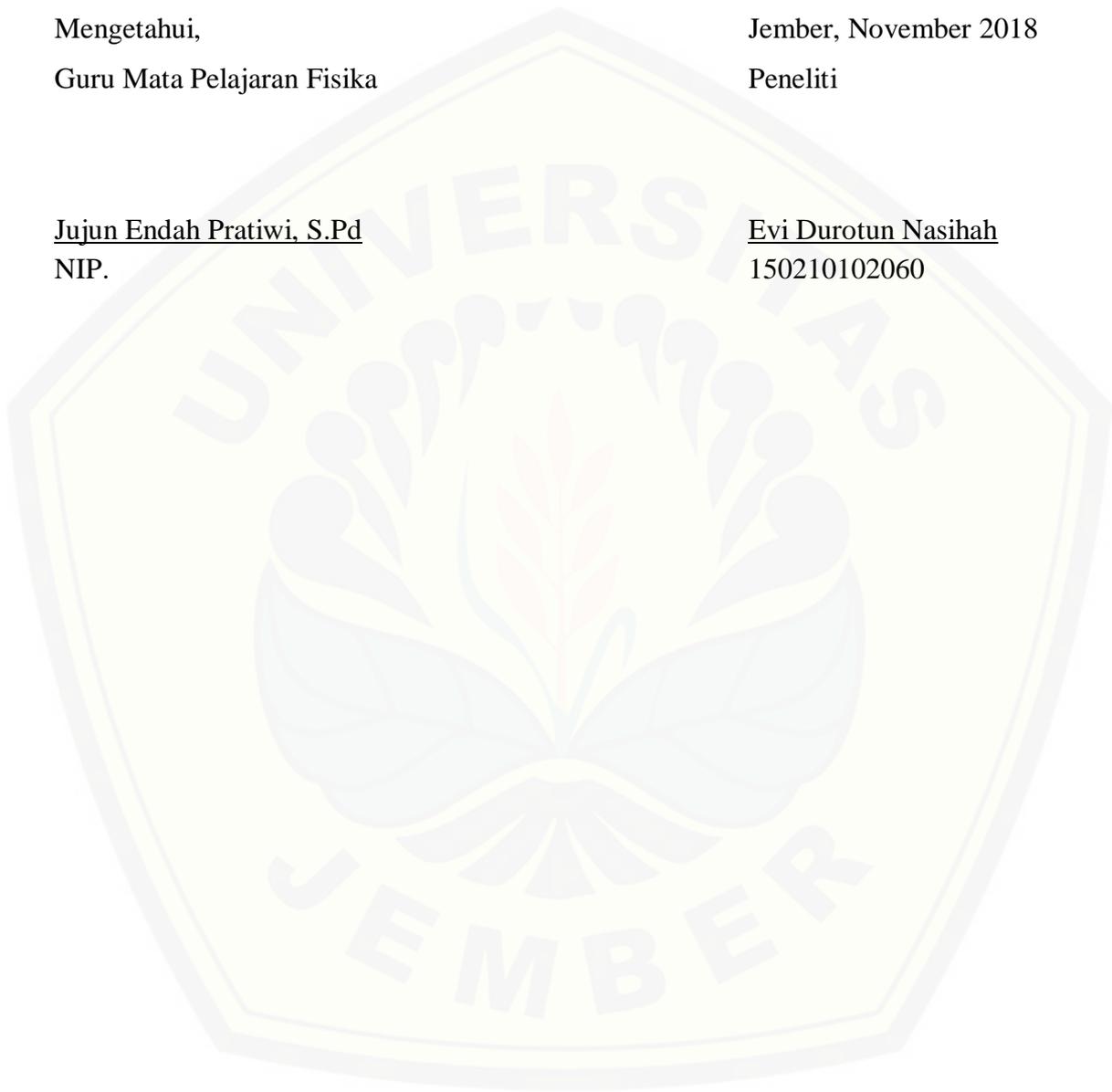
Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Butir Instrumen
Tes Tertulis	Soal Uraian	Terlampir

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Fisika

Jember, November 2018
Peneliti

Jujun Endah Pratiwi, S.Pd
NIP.

Evi Durotun Nasihah
150210102060



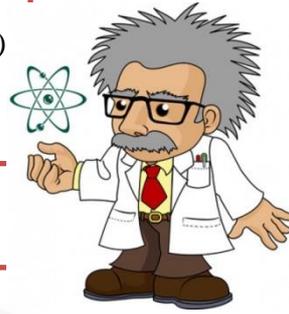
LAMPIRAN H. Lembar Kerja Siswa (PERTEMUAN KE-1)



NAMA KELOMPOK

1.
2.
3.
4.
5.

Gerak Parabola merupakan gabungan dari gerak lurus beraturan (GLB) pada sumbu x (horizontal) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB) pada sumbu y (vertikal).



Ketinggian maksimum benda dicapai saat benda mencapai titik tertinggi pada sumbu y. Pada ketinggian maksimum, kecepatan benda di titik tersebut ialah 0. Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut :

$$t_p = (v_0 \sin \theta) / g$$

Sedangkan untuk kembali ke posisi semula atau untuk mencapai jarak maksimum dari keadaan awal, rumus yang digunakan 2 kali dari waktu untuk mencapai ketinggian maksimum.

Dalam menentukan ketinggian maksimum, rumus yang digunakan ialah

$$h_{max} = (v_0^2 \sin^2 \theta) / 2g$$

Selain itu, kita juga dapat menghitung jangkauan maksimum dengan cara :

$$X_{max} = (2v_0^2 \sin \theta \cos \theta) / g$$

PERMASALAHAN

1

1. Orientasi Masalah

Perhatikan gambar dibawah ini !

- Pemain bola volly dan bola basket mengumpan bola dengan kecepatan sama dan sudut elevasi yang sama.



(Gambar 1. Pemain bola volly)



(Gambar 2. Pemain bola basket)

Problem

1. Gambar manakah yang menunjukkan bola yang jatuh lebih dulu ? Mengapa demikian ?
2. Gambar manakah yang menunjukkan bola jatuh paling akhir ? Mengapa demikian ?

2. Mengorganisir masalah

Jawablah problem 1 dan 2 berdasarkan apa yang kalian ketahui !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Penyelidikan kelompok

Untuk membuktikan penyelesaian dari problem 1 dan problem 2, lakukan percobaan berikut bersama kelompokmu!

Alat dan Bahan :

1. Laptop
2. Aplikasi Phet Simulation

Langkah kerja :

1. Bukalah aplikasi “Phet Simulation”
2. Pilih “projectile motion”
3. Tentukan sudut elevasinya 30°
4. Atur “initial Speed” pada angka 15 m/s
5. Pilih jenis bola “Cannonball”
6. Tembakkan meriam dengan menekan tombol “play”
7. Catatlah waktu, jarak, dan ketinggian bola pada tabel
8. Ulangi langkah diatas dengan menggunakan variasi bola “Tank Shell, Golf ball, Baseball, Football”

4. Penyajian hasil karya

Jenis Bola	Time	Range	Height
Cannon Ball			
Tank Shell			
Golf Ball			
Baseball			
Football			

5. **Evaluasi**

a. Berdasarkan informasi yang kalian peroleh dari percobaan, apakah percobaan yang kalian lakukan sama dengan analisis awal kalian ? Jelaskan!

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

b. Jadi, faktor-faktor apa saja yang berpengaruh pada gerak parabola, dan apa saja yang tidak mempengaruhi gerak parabola ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

LAMPIRAN H2. Lembar Kerja Siswa 2 (PERTEMUAN KE- 2)



LEMBAR KERJA SISWA



NAMA KELOMPOK

1.
2.
3.
4.
5.

PERMASALAHAN

1. **Orientasi Masalah**

Perhatikan gambar dibawah ini !



Pernahkan kalian melihat tradisi lompat batu yang ada di Nias ? sebelum melompat, para pemuda yang mengikuti aksi lompat batu harus mengambil ancang-ancang dengan jarak yang tak terlalu jauh. Kemudian satu-persatu mereka akan melaju dengan kencang, menginjak bongkahan batu kecil, lalu melayang ke udara melewati batu besar setinggi lebih dari 2 meter dan mendarat dengan mulus.

Problem

- apa yang sekiranya harus diperhitungkan oleh pemuda-pemuda tersebut agar tepat sasaran ?
- Bagaimana hubungan kecepatan awal dan sudut tolakan pemuda terhadap jarak dan tinggi maksimum yang dicapai? Apakah semakin besar sudut tolakan maka pemuda dapat melompat dengan tinggi ? jelaskan alasanmu !

2. Mengorganisir masalah

Jawablah problem diatas berdasarkan apa yang kalian ketahui !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Penyelidikan kelompok

Untuk membuktikan penyelesaian dari problem 1, lakukan percobaan berikut bersama kelompokmu !

Alat dan bahan :

- a. Laptop
- b. Aplikasi Phet Simulation

Langkah Kerja :

- a. Buka aplikasi Phet Simulation
- b. Pilih “physics” lalu pilih “projectile motion”
- c. Klik “run now” untuk memulai simulasi
- d. Pilih jenis bola “football”
- e. Atur “initial speed” menjadi 15 m/s
- f. Atur meriam pada sudut 30°
- g. Klik “fire” untuk memulai percobaan
- h. Setelah itu, amati berapa ketinggian maksimal dan jarak terjauhnya
- i. Ulangi langkah diatas untuk tiap sudut yang berbeda yaitu 45°,60°,75°,80°.
- j. Ulangi langkah diatas dengan mengganti “initial speed” menjadi 45 m/s.
- k. Tulislah pada tabel dibawah ini, dan amati perbedaannya

4. Penyajian hasil karya

Sudut elevasi	Sedang		Kuat	
	Xmax	Ymax	Xmax	Ymax
30°				
45°				
60°				
75°				
80°				

LAMPIRAN H3. Lembar Kerja Siswa 3 (PERTEMUAN KE -3)



LEMBAR KERJA SISWA



NAMA KELOMPOK

6.
7.
8.
9.
10.

PERMASALAHAN

1. Orientasi Masalah

Perhatikan gambar dibawah ini !



Masih Ingatkah Kalian ?

17 November 2017 yang lalu, Satuan Kapal Cepat (Satkat) Koarmabar meluncurkan Rudal C-705 dengan sasaran eks KRI Karimata-960 di Laut Bali dan tembakan rudal sukses mengenai target. Uji coba penembakan Rudal C-705 dilakukan oleh dua KRI Satkat Koarmabar. Pertama KRI Kujang-642 dan kedua KRI Clurit-641.

Problem

- c. Apa yang sekiranya harus dipertimbangkan agar tembakan rudal bisa tepat sasaran dan dengan waktu yang tepat ?
- d. Bagaimana pengaruh sudut peluncuran terhadap jarak dan waktu dari rudal tersebut ?

LAMPIRAN I. MANUAL BOOK TUTOR 1

MANUAL BOOK TUTOR



Langkah Percobaan

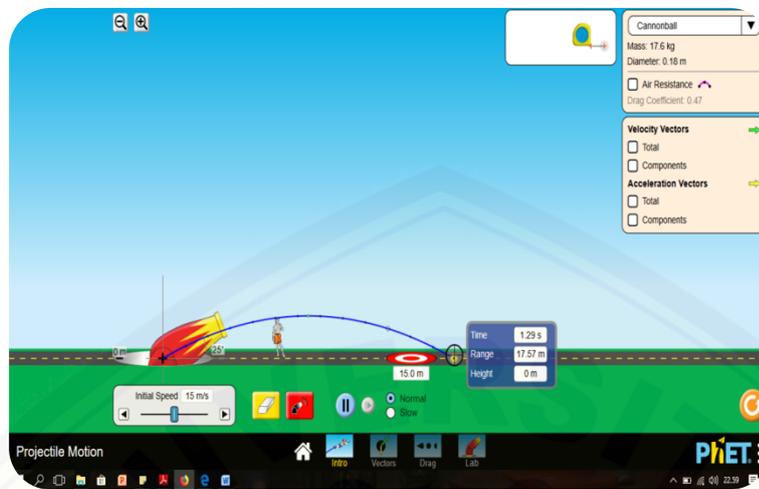
1. Siapkan alat dan bahan
2. Buka menu browser dan search Phet Simulation. Pilih “projectile motion/gerak peluru”. Pilih “intro”
3. Tentukan sudut elevasinya 30 derajat.
4. Atur “initial Speed” pada angka 15 m/s
5. Pilih jenis bola “Cannonball” pada tabel pojok kiri
6. Tembakkan meriam dengan menekan tombol warna merah dan tombol “play”.
7. Arahkan tabel warna biru yang berisi “Time, Range, Height” pada posisi jatuhnya meriam.
8. Catat pada tabel penelitian.
9. Ulangi langkah diatas untuk variasi bola jenis “Tank Shell, Golf ball, Baseball, Football”

Ringkasan Materi

Benda dikatakan bergerak parabola atau gerak peluru apabila benda tersebut bergerak dengan lintasan yang menyerupai grafik parabola. Contohnya seseorang yang sedang bermain sepakbola dan menendang bola ke tengah lapangan akan membentuk lintasan yang menyerupai parabola

Dalam gerak parabola massa benda tidak berpengaruh, karena hambatan udara diabaikan, sehingga berapapun massa benda, jika diluncurkan dengan sudut dan kecepatan yang sama maka tempat jatuhnya benda akan tetap sama.

LAMPIRAN I2. MANUAL BOOK TUTOR 2 (PERTEMUAN KE-2)



Langkah Percobaan

- a. Siapkan Laptop yang sudah ter-install oleh aplikasi *Phet Simulation*
- b. Pilih dan jalankan Play With Sims
- c. Pilih ***Projection Motion***
- d. Tetapkan kecepatan awal, pilih benda nya
- e. Tembakkan roket mulai dari sudut 15°
- f. Amati jarak dan waktu yang terjadi dan tuliskan pada tabel pengamatan
- g. Ulangi langkah diatas untuk tiap sudut yang berbeda yaitu $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 75^\circ, 80^\circ$

Ringkasan Materi

Benda dikatakan bergerak parabola atau gerak peluru apabila benda tersebut bergerak dengan lintasan yang menyerupai grafik parabola. Contohnya seseorang yang sedang bermain sepakbola dan menendang bola ke tengah lapangan akan membentuk lintasan yang menyerupai parabola

Dalam gerak parabola massa benda tidak berpengaruh, karena hambatan udara diabaikan, sehingga berapapun massa benda, jika diluncurkan dengan sudut dan kecepatan yang sama maka tempat jatuhnya benda akan tetap sama.

LAMPIRAN J. AKTIVITAS TUTOR SEBAYA DAN SISWA (PERTEMUAN KE-1)

Fase	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol	
	Menit ke-	Kegiatan Tutor	Kegiatan Siswa	Menit ke-	Kegiatan Siswa
Orientasi siswa pada masalah	Ke-5	Mengarahkan siswa dalam menyelesaikan permasalahan tentang bola mana yang jatuh duluan antara bola basket dan bola volly pada kecepatan dan sudut elevasi yang sama	Membaca LKS dan menganalisis permasalahan yang ada di LKS dengan arahan dari tutor	Ke-10	Membaca LKS, menganalisis permasalahan dengan kelompok
Mengorganisir siswa untuk belajar	Ke-10	Merangsang siswa untuk berargumen dan menulis hipotesisnya pada kolom yang disediakan	Siswa saling berpendapat dan membuat hipotesis	Ke-15	Membuat hipotesis, menunggu arahan guru untuk menuliskannya pada kolom hipotesis
Membimbing penyelidikan	Ke-15	Membimbing siswa dalam melakukan penyelidikan menggunakan <i>PheT Simulation</i> untuk membuktikan bola mana yang jatuh duluan	Melakukan percobaan menggunakan <i>PheT Simulation</i> dengan sesuai arahan dari tutor	Ke-20	Melakukan percobaan <i>PheT Simulation</i> sesuai langkah yang ada, menunggu guru untuk membantu proses percobaan,
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Ke-30	Tutor membantu menganalisis hipotesis awal dengan percobaan yang telah dilakukan, menjelaskan kepada siswa mengapa hal itu bisa terjadi, dan meminta salah satu dari anggota kelompoknya untuk mempresentasikan karya	Siswa menganalisis kenapa hitosis awal dan percobaan berbeda, bertanya kepada tutor alasannya, menggali informasi sebanyak-banyaknya, mempresentasikan karya di depan kelas	Ke-60	Menunggu guru untuk menjawab mengapa terjadi perbedaan hipotesis awal dengan percobaan yang dilakukan, menunggu penjelasan guru, mempresentasikan hasil percobaanya
Menganalisis dan mengevaluasi masalah	Ke-70	Bersama guru mengevaluasi hal-hal yang kurang dipahami	Bersama guru mengevaluasi hal-hal yang kurang dipahami	Ke-90	Bersama guru mengevaluasi hal-hal yang kurang dipahami

LAMPIRAN J2. AKTIVITAS TUTOR SEBAYA DAN SISWA (PERTEMUAN KE-2)

Fase	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol	
	Menit ke-	Kegiatan Tutor	Kegiatan Siswa	Menit ke-	Kegiatan Siswa
Orientasi siswa pada masalah	Ke-3	Mengarahkan siswa dalam menyelesaikan permasalahan untuk memperkirakan apa saja yang harus diperhitungkan pemuda agar tepat sasaran ketika melakukan lompat tinggi	Membaca LKS dan menganalisis permasalahan yang ada di LKS dengan arahan dari tutor	Ke-10	Membaca LKS, menganalisis permasalahan dengan kelompok
Mengorganisir siswa untuk belajar	Ke-8	Memberi penjelasan kepada siswa, dan merangsang siswa untuk berargumen dan menulis hipotesis tentang pengaruh sudut peluncuran terhadap tinggi lompatan	Siswa saling berpendapat, menggali informasi dan membuat hipotesis	Ke-15	Siswa berdiskusi, menuliskan hipotesis sesuai arahan guru
Membimbing penyelidikan	Ke-10	Membimbing siswa dalam melakukan penyelidikan menggunakan <i>PheT Simulation</i> seperti cara penggunaanya, cara mengganti sudut elevasinya	Melakukan percobaan menggunakan <i>PheT Simulation</i> dengan sesuai arahan dari tutor	Ke-20	Melakukan percobaan <i>PheT Simulation</i> sesuai langkah yang ada, menunggu guru untuk membantu proses percobaan,
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Ke-35	Tutor membantu menganalisis hipotesis awal dengan percobaan yang telah dilakukan, menjelaskan kepada siswa mengapa hal itu bisa terjadi, dan meminta salah satu dari anggota kelompoknya untuk mempresentasikan karya	Siswa menganalisis kenapa hitosis awal dan percobaan berbeda, bertanya kepada tutor alasannya, menggali informasi sebanyak-banyaknya, mempresentasikan karya di depan kelas	Ke-70	Menuunggu guru untuk menjawab mengapa terjadi perbedaan hipotesis awal dengan percobaan yang dilakukan, menunggu penjelasan guru, mempresentasikan hasil percobaanya
Menganalisis dan mengevaluasi masalah	Ke-70	Bersama guru mengevaluasi hal-hal yang kurang dipahami	Bersama guru mengevaluasi hal-hal yang kurang dipahami	Ke-90	Bersama guru mengevaluasi hal-hal yang kurang dipahami

LAMPIRAN J3. AKTIVITAS TUTOR SEBAYA DAN SISWA (PERTEMUAN KE-3)

Fase	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol	
	Menit ke-	Kegiatan Tutor	Kegiatan Siswa	Menit ke-	Kegiatan Siswa
Orientasi siswa pada masalah	Ke-3	Mengarahkan siswa dalam menyelesaikan permasalahan untuk menentukan hal-hal yang dipertimbangkan agar tembakan rudal tepat sasaran	Membaca LKS dan menganalisis permasalahan yang ada di LKS dengan arahan dari tutor	Ke-10	Membaca LKS, menganalisis permasalahan dengan kelompok
Mengorganisir siswa untuk belajar	Ke-8	Memberi penjelasan kepada siswa, dan merangsang siswa untuk berargumen dan menulis hipotesis tentang pengaruh sudut peluncuran terhadap jarak tembakan rudal	Siswa saling berpendapat, menggali informasi dan membuat hipotesis	Ke-15	Siswa berdiskusi, menuliskan hipotesis sesuai arahan guru
Membimbing penyelidikan	Ke-10	Membimbing siswa dalam melakukan penyelidikan menggunakan <i>PheT Simulation</i> seperti cara penggunaannya, cara menggiat kecepataannya, dan cara mengganti sudut elevasinya	Melakukan percobaan menggunakan <i>PheT Simulation</i> dengan sesuai arahan dari tutor	Ke-20	Melakukan percobaan <i>PheT Simulation</i> sesuai langkah yang ada, menunggu guru untuk membantu proses percobaan,
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Ke-35	Tutor membantu menganalisis hipotesis awal dengan percobaan yang telah dilakukan, menjelaskan kepada siswa mengapa hal itu bisa terjadi, dan meminta salah satu dari anggota kelompoknya untuk mempresentasikan karya	Siswa menganalisis kenapa hitosis awal dan percobaan berbeda, bertanya kepada tutor alasannya, menggali informasi sebanyak-banyaknya, mempresentasikan karya di depan kelas	Ke-70	Menunggu guru untuk menjawab mengapa terjadi perbedaan hipotesis awal dengan percobaan yang dilakukan, menunggu penjelasan guru, mempresentasikan hasil percobaannya
Menganalisis dan mengevaluasi masalah	Ke-70	Bersama guru mengevaluasi hal-hal yang kurang dipahami	Bersama guru mengevaluasi hal-hal yang kurang dipahami	Ke-90	Bersama guru mengevaluasi hal-hal yang kurang dipahami

LAMPIRAN K. HASIL POST TEST KELAS EKSPERIMEN

Keterampilan Berpikir Kritis

Nama: Novita Eldi R
 No abs / kelas: 29 / x MIPA 4

1) > lintasan gerakanya berbentuk parabola
 > Gerak parabola merupakan perpaduan GLB ke arah sumbu x dan GLBB ke arah sumbu y
 > Gerak vertikal pada gerak parabola tidak dipengaruhi oleh gerak horizontalnya
 > Kecepatan vertikal benda bernilai nol pada titik tertinggi
 > Kecepatan horizontal gerak parabola tidak tergantung pada waktu.

2) Diketahui
 $h = 14 \text{ m}$
 Sudut 45°
 Ditanya: kecepatan?
 Jawab: $h \text{ max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$

$$\frac{14 \text{ m} \cdot 2 \cdot 10}{\left(\frac{1}{2} \sqrt{2}\right)^2} = v_0^2$$

$$\frac{280}{\frac{1}{2}} = v_0^2$$

$$280 \cdot 2 = v_0^2$$

$$560 \text{ m/s} = v_0^2$$

$$\sqrt{560 \text{ m/s}} = v_0$$

$$23,66 \text{ m/s} = v_0$$

3) Diketahui: $v_0 = 14 \text{ m/s}$
 Sudut elevasi: 40°
 Ditanya: v bola sebelum mendarat?
 Jawab: $v_y = v_0 y - g t$

$$= v_0 \sin \alpha - \frac{g \cdot t \sin \alpha}{y}$$

$$= \sin 40^\circ - \frac{10 \cdot y \sin 40^\circ}{10}$$

$$= 0$$

4) Diketahui: $\angle = 30^\circ$
 $v_0 = 22 \text{ m/s}$
 Ditanya: $h \text{ max}$?
 Jwb: $(v_0 \sin \alpha)^2$

$$= \frac{2g}{(22 \frac{1}{2})^2}$$

$$= \frac{2 \cdot 10}{121} = 6,05 \text{ m}$$

5) a) Orang diatas kereta akan melihat lintasan jatuh uang logam vertikal ke bawah (GLB pada arah vertikal) karena dia berada diatas kereta api sehingga dia tidak melihat pengaruh kereta (GLB pd arah horizontal)
 b) Orang yg didekat rel kereta api akan melihat lintasan jatuh uang/logam sebagai gerak para bola, gabungan dari GLB pada arah vertikal dan GLBB arah horizontal

1. Lintasan berbentuk parabola
- Gerak parabola merupakan perpaduan GLB ke arah sumbu x dan GLBB ke arah sumbu y
 - Gerak vertikalnya tak dipengaruhi gerak horizontalnya
10. Kecepatan vertikal pd titik tertinggi bernilai nol
- Kecepatan gerak horizontal tak tergantung pd waktu

(82)

2. Diket Ditanya = V_0

h maks 14 m

 $\alpha = 45^\circ$

Jawab

$$h_{\max} = \frac{V_0^2 \sin^2 45^\circ}{2 \cdot 10}$$

$$14 = \frac{V_0^2 \cdot \frac{1}{2}}{20}$$

$$15 \quad 280 = V_0^2 \cdot 0,45$$

$$V_0 = \frac{280}{0,45}$$

$$= \sqrt{571} = 23,88 \text{ m/s}$$

Ega Syahrul

3. Diket: Ditanya V_y $V_0 = 14 \text{ m/s}$ $\alpha = 40^\circ$

Jawab

$$25 \quad V_y = V_{0y} - gt$$

$$= 14 \sin 40^\circ - \frac{14 \sin 40^\circ}{g}$$

$$= 0 \text{ m/s}$$

4. Diket Ditanya = H_{\max} $\alpha = 30^\circ$ $V_0 = 22 \text{ m/s}$

Jawab

$$h_{\max} = \frac{V_0^2 \sin^2 30^\circ}{2g}$$

$$= \frac{22^2 \cdot \frac{1}{4}}{2 \cdot 10}$$

$$30 \quad = \frac{484 \cdot \frac{1}{4}}{20}$$

$$= \frac{121}{20}$$

$$= 6,05 \text{ m}$$

- 5 a. seperti jatuh ~~menjauhi~~ dirinya (vertikal)
- 2 b. jatuh kebalik sedikit bergerak nuring (parabola)

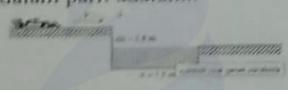
Hasil Belajar Kelas Eksperimen

SOAL POST TEST GERAK PARABOLA

Nama	: JORRA LUGI P
Kelas	: X MIPA 4
No Absen	: 25

Soal Hasil Belajar
Beri tanda silang (X) pada jawaban yang anda rasa benar!

- Dibawah ini yang bukan merupakan karakteristik dari gerak parabola adalah...
 - Lintasannya berbentuk parabola
 - Kecepatan horizontal gerak parabola bergantung pada waktu
 - Gerak parabola merupakan perpaduan GLB dan GLBB
 - Kecepatan vertikal benda bernilai nol pada titik tertinggi
 - Gerak vertikalnya tidak dipengaruhi oleh gerak horizontalnya
- Seorang anak melempar bola kasti dengan kecepatan awal 20 m/s dan dengan sudut elevasi 30° secara horizontal. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 . Maka hitunglah ketinggian maksimum bola kasti 12 meter
 - 3 meter
 - 4 meter
 - 5 meter
 - 6 meter
- Sebuah benda dijatuhkan dari pesawat terbang yang melaju horisontal dengan kelajuan 360 km/jam pada ketinggian 4,5 km. Benda akan jatuh pada jarak horisontal sejauh ($g = 10 \text{ m/s}^2$)...
 - 1000 meter
 - 2000 meter
 - 3000 meter
 - 4000 meter
 - 5000 meter
- Sebuah peluru dengan kecepatan awal 120 m/s membentuk sudut elevasi 30° terhadap permukaan tanah. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, peluru mencapai titik tertinggi setelah...
 - 6 sekon
 - 8 sekon
 - 10 sekon
 - 12 sekon
 - 14 sekon
- Seorang pemain sepakbola menendang bola dengan sudut elevasi 60° . Jika bola bergerak dengan kecepatan awal 30 m/s, maka jarak pemain yang menerima umpan kiper tersebut mendekati...
 - 60 m
 - 68 m
 - 70 m
 - 75 m
 - 78 m
- Sebuah anak panah dilepaskan dari busur dengan kecepatan awal 100 m/s dan sudut elevasi 37° . Maka tentukan vektor kecepatannya dan besarnya saat $t = 1 \text{ s}$.
 - 91,3 m/s
 - 94,3 m/s
 - 96,2 m/s
 - 97,2 m/s
 - 98,4 m/s
- Sebuah bola ditendang dengan sudut elevasi 37° dan kecepatan awal 10 m/s. Tentukan kecepatan bola setelah 0,2 detik ($\cos 37^\circ = 4/5$, $\sin 37^\circ = 3/5$)
 - 8,9 m/s
 - 9,3 m/s
 - 9,9 m/s
 - 10,3 m/s
 - 11,9 m/s
- Seorang pengemudi mobil offroad hendak melewati sebuah rintangan berupa parit selebar 7,5 m dengan perbedaan ketinggian sebesar 1,8 m. Maka kecepatan mobil minimum agar mobil tidak masuk ke dalam parit adalah...



 - 7,5 m/s
 - 10 m/s
 - 12,5 m/s
 - 15 m/s
 - 20 m/s

SOAL POST TEST GERAK PARABOLA

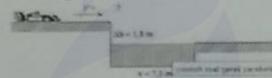
Nama : Alif Sabiti Ridho
 Kelas : X MIPA A
 No Absen : 05

Soal Hasil Belajar

Beri tanda silang (X) pada jawaban yang anda rasa benar!

- Dibawah ini yang bukan merupakan karakteristik dari gerak parabola adalah....
 - Lintasannya berbentuk parabola
 - Kecepatan horizontal gerak parabola bergantung pada waktu
 - Gerak parabola merupakan perpaduan GLB dan GLBB
 - Kecepatan vertikal benda bernilai nol pada titik tertinggi
 - Gerak vertikalnya tidak dipengaruhi oleh gerak horizontalnya
- Seorang anak melempar bola kasti dengan kecepatan awal 20 m/s dan dengan sudut elevasi 30° secara horizontal. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 . Maka hitunglah ketinggian maksimum bola kasti 12 meter
 - 3 meter
 - 4 meter
 - 5 meter
 - 6 meter
- Sebuah benda dijatuhkan dari pesawat terbang yang melaju horisontal dengan kelajuan 360 km/jam pada ketinggian 4,5 km. Benda akan jatuh pada jarak horizontal sejauh ($g = 10 \text{ m/s}^2$)....
 - 1000 meter
 - 2000 meter
 - 3000 meter
 - 4000 meter
 - 5000 meter
- Sebuah peluru dengan kecepatan awal 120 m/s membentuk sudut elevasi 30° terhadap permukaan tanah. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, peluru mencapai titik tertinggi setelah...
 - 6 sekon
 - 8 sekon
 - 10 sekon
 - 12 sekon
 - 14 sekon
- Seorang pemain sepakbola menendang bola dengan sudut elevasi 60° . Jika bola bergerak dengan kecepatan awal 30 m/s,

maka jarak pemain yang menerima umpan kiper tersebut mendekati. 155,9

- 60 m
 - 68 m
 - 70 m
 - 75 m
 - 78 m
- Sebuah anak panah dilepaskan dari busur dengan kecepatan awal 100 m/s dan sudut elevasi 37° . Maka tentukan vektor kecepatannya dan besarnya saat $t = 1 \text{ s}$.
 - 91,3 m/s
 - 94,3 m/s
 - 96,2 m/s
 - 97,2 m/s
 - 98,4 m/s
 - Sebuah bola ditendang dengan sudut elevasi 37° dan kecepatan awal 10 m/s. Tentukan kecepatan bola setelah 0,2 detik ($\cos 37^\circ = 4/5$, $\sin 37^\circ = 3/5$)
 - 8,9 m/s
 - 9,3 m/s
 - 9,9 m/s
 - 10,3 m/s
 - 11,9 m/s
 - Seorang pengemudi mobil offroad hendak melewati sebuah rintangan berupa parit selebar 7,5 m dengan perbedaan ketinggian sebesar 1,8 m. Maka kecepatan mobil minimum agar mobil tidak masuk ke dalam parit adalah...
 
 - 7,5 m/s
 - 10 m/s
 - 12,5 m/s
 - 15 m/s
 - 20 m/s

LAMPIRAN L. HASIL POST-TEST KELAS KONTROL

Keterampilan Berpikir Kritis

Enita Dwiersa C. /12
X IPA 3

74

Dit = 5 karakteristik gerak parabola?

1) Lintasannya berbentuk parabola
Gerak parabola merupakan perpaduan GLB & GLBB
Kecepatan vertikal benda bernilai nol pada titik tertinggi
Gerak vertikalnya tidak dipengaruhi oleh gerak horizontalnya
kecepatan horizontal gerak parabolis tidak bergantung pada waktu

2) Ditet : $h = 14 \text{ m}$
 $\alpha = 45^\circ$
Dit : v ?

Jwb : $h_{\max} = \frac{(v_0 \cdot \sin \alpha)^2}{2g}$
 $= \frac{(v_0 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{2})^2}{2 \cdot 10}$
 $= \frac{14 \cdot 20}{(\frac{1}{2} \sqrt{2})^2} = v_0^2$

$= \frac{280}{(\frac{1}{2} \sqrt{2})^2} = v_0^2$
 $= \frac{280}{\frac{1}{2}} = v_0^2$
 $= \frac{\sqrt{280}}{\frac{1}{2}} = v_0$
 $= 23,6 \text{ m/s} = v_0$

25*

3) Ditet : $v_0 = 19 \text{ m/s}$
 $\alpha = 40^\circ$ (horizontal)
 $h = \max$
 $h = 0$
Dit = v sebelum mendarat?

Jwb : $h_{\max} = \frac{(v_0 \cdot \sin \alpha)^2}{2g}$
 $= \frac{(19 \cdot \frac{3}{5})^2}{20}$
 $= \frac{196 \cdot \frac{9}{25}}{20}$
 $= 3,5 \text{ m}$

5

4) Ditet = $\alpha = 30^\circ$ (horizontal)
 $v_0 = 22 \text{ m/s}$
hambatan diabaikan
Dit = h_{\max} ?

Jwb : $h_{\max} = \frac{(v_0 \cdot \sin \alpha)^2}{2g}$
 $= \frac{(22 \cdot \frac{1}{2})^2}{2 \cdot 10}$
 $= \frac{121}{20}$
 $= 6,05 \text{ m}$

30

5) Ditet = $v = \text{tetap}$ / GLIS
menjelaskan uang logam ke bawah

Jwb : a) lintasan uang logam tersebut saat jatuh ke bawah ketika dilihat oleh orang tersebut adalah lintasannya melengkung berbentuk parabola, karena kereta melaju secepatnya posisi uang logam berada pada posisi yang tetap

b) lintasan uang logam saat dilihat oleh orang yang berdiri di tanah dekat rel kereta api adalah lintasannya lurus/vertikal

4

Nama: Afolia Zahrina P.

Kelas: x mipa 3

Absen: 24

27

- 1) a. lintasan berbentuk parabola.
 b. Gerak parabola merupakan perpaduan GLB dan GLBB
 c. Kecepatan vertikal benda bernilai nol pada titik tertinggi
 d. Gerak vertikalnya tidak dipengaruhi oleh gerak horizontal

2) Diket: $v_0 = 14 \text{ m}$
 Sudut: 45°

Dit: Kecepatan yg dibutuhkan pemain utk memasukkan bola kedalam keranjang

Jawab: $h_{\text{max}} = \left(\frac{v_0 \sin \alpha}{2g} \right)^2$

$$5 \quad 14 = \left(\frac{v_0 \frac{1}{2} \sqrt{2}}{2 \cdot 10} \right)^2$$

4. jawab: $h_{\text{max}} = \left(\frac{v_0 \sin \alpha}{2g} \right)^2$

$$15 \quad \left(\frac{22 \cdot \sqrt{2}}{2 \cdot 10} \right)^2 = \frac{484 \cdot \frac{1}{4}}{20}$$

$$= \frac{121}{20}$$

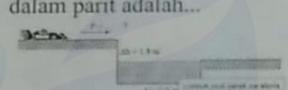
$$= 6.05$$

Hasil Belajar Kelas Kontrol

SOAL POST TEST GERAK PARABOLA

Nama	: SABRINA RAHMA PUTRI
Kelas	: X MIPA 3
No Absen	: 32

Soal Hasil Belajar
Beri tanda silang (X) pada jawaban yang anda rasa benar!

- Dibawah ini yang bukan merupakan karakteristik dari gerak parabola adalah...
 - Lintasanya berbentuk parabola
 - Kecepatan horizontal gerak parabola bergantung pada waktu
 - Gerak parabola merupakan perpaduan GLB dan GLBB
 - Kecepatan vertikal benda bernilai nol pada titik tertinggi
 - Gerak vertikalnya tidak dipengaruhi oleh gerak horizontalnya
- Seorang anak melempar bola kasti dengan kecepatan awal 20 m/s dan dengan sudut elevasi 30° secara horizontal. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 . Maka hitunglah ketinggian maksimum bola kasti !2 meter
 - 3 meter
 - 4 meter
 - 5 meter
 - 6 meter
 - e. 2 meter
- Sebuah benda dijatuhkan dari pesawat terbang yang melaju horizontal dengan kelajuan 360 km/jam pada ketinggian 4,5 km. Benda akan jatuh pada jarak horizontal sejauh ($g = 10 \text{ m/s}^2$)....
 - 1000 meter
 - 2000 meter
 - 3000 meter
 - 4000 meter
 - 5000 meter
- Sebuah peluru dengan kecepatan awal 120 m/s membentuk sudut elevasi 30° terhadap permukaan tanah. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, peluru mencapai titik tertinggi setelah...
 - 6 sekon
 - 8 sekon
 - 10 sekon
 - 12 sekon
 - 14 sekon
- Seorang pemain sepakbola menendang bola dengan sudut elevasi 60° . Jika bola bergerak dengan kecepatan awal 30 m/s, maka jarak pemain yang menerima umpan kiper tersebut mendekati...
 - 60 m
 - 68 m
 - 70 m
 - 75 m
 - 78 m
- Sebuah anak panah dilepaskan dari busur dengan kecepatan awal 100 m/s dan sudut elevasi 37° . Maka tentukan vektor kecepatannya dan besarnya saat $t = 1 \text{ s}$.
 - 91,3 m/s
 - 94,3 m/s
 - 96,2 m/s
 - 97,2 m/s
 - 98,4 m/s
- Sebuah bola ditendang dengan sudut elevasi 37° dan kecepatan awal 10 m/s. Tentukan kecepatan bola setelah 0,2 detik ($\cos 37^\circ = 4/5$, $\sin 37^\circ = 3/5$)
 - 8,9 m/s
 - 9,3 m/s
 - 9,9 m/s
 - 10,3 m/s
 - 11,9 m/s
- Seorang pengemudi mobil offroad hendak melewati sebuah rintangan berupa parit selebar 7,5 m dengan perbedaan ketinggian sebesar 1,8 m. Maka kecepatan mobil minimum agar mobil tidak masuk ke dalam parit adalah...
 
 - 7,5 m/s
 - 10 m/s
 - 12,5 m/s
 - 15 m/s
 - 20 m/s

875

SOAL POST TEST GERAK PARABOLA

Nama : MARISKA YUDHA A
 Kelas : X MIPA 3
 No Absen : 17

Soal Hasil Belajar
 Beri tanda silang (X) pada jawaban yang anda rasa benar!

- Dibawah ini yang bukan merupakan karakteristik dari gerak parabola adalah....
 - Lintasannya berbentuk parabola
 - Kecepatan horizontal gerak parabola bergantung pada waktu
 - Gerak parabola merupakan perpaduan GLB dan GLBB
 - Kecepatan vertikal benda bernilai nol pada titik tertinggi
 - Gerak vertikalnya tidak dipengaruhi oleh gerak horizontalnya
- Seorang anak melempar bola kasti dengan kecepatan awal 20 m/s dan dengan sudut elevasi 30° secara horizontal. Jika percepatan gravitasi 10 m/s². Maka hitunglah ketinggian maksimum bola kasti 12 meter

$$V_0 (\sin \alpha)^2$$

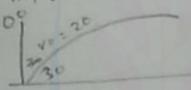
$$20 \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$= 100 \cdot \frac{1}{4}$$

$$= 25$$

$$V_0 = 20 \text{ m/s}$$

$$\alpha = 30^\circ$$



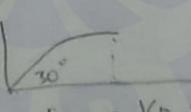
 - 3 meter
 - 4 meter
 - 5 meter
 - 6 meter
- Sebuah benda dijatuhkan dari pesawat terbang yang melaju horizontal dengan kelajuan 360 km/jam pada ketinggian 4,5 km. Benda akan jatuh pada jarak horizontal sejauh (g = 10 m/s²)....

$$V = 360 \text{ km/jam}$$

$$\frac{360000}{3600} = 100 \text{ m/s}$$

$$t_{AC} = \frac{2 V_0 \sin \alpha}{g} = 2 \cdot 100$$

 - 1000 meter
 - 2000 meter
 - 3000 meter
 - 4000 meter
 - 5000 meter
- Sebuah peluru dengan kecepatan awal 120 m/s membentuk sudut elevasi 30° terhadap permukaan tanah. Jika g = 10 m/s², peluru mencapai titik tertinggi setelah...

$$V_0 = 120 \text{ m/s}$$


$$t_{AB} = \frac{V_0 \sin \alpha}{g}$$

$$= \frac{120 \cdot \frac{1}{2}}{10}$$

$$= \frac{60}{10} = 6$$

 - 6 sekon
 - 8 sekon
 - 10 sekon
 - 12 sekon
 - 14 sekon
- Seorang pemain sepakbola menendang bola dengan sudut elevasi 60°. Jika bola bergerak dengan kecepatan awal 30 m/s, maka jarak pemain yang menerima umpan kiper tersebut mendekati...

$$x_{max} = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

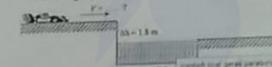
$$= \frac{30^2 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3}}{10}$$

$$= \frac{900 \sqrt{3}}{10} = 90 \sqrt{3}$$

 - 60 m
 - 68 m
 - 70 m
 - 75 m
 - 78 m
- Sebuah anak panah dilepaskan dari busur dengan kecepatan awal 100 m/s dan sudut elevasi 37°. Maka tentukan vektor kecepatannya dan besarnya saat t = 1s.

$$V_0 = 100 \text{ m/s}$$

 - 91,3 m/s
 - 94,3 m/s
 - 96,2 m/s
 - 97,2 m/s
 - 98,4 m/s
- Sebuah bola ditendang dengan sudut elevasi 37° dan kecepatan awal 10 m/s. Tentukan kecepatan bola setelah 0,2 detik (cos 37° = 4/5, sin 37° = 3/5)
 - 8,9 m/s
 - 9,3 m/s
 - 9,9 m/s
 - 10,3 m/s
 - 11,9 m/s
- Seorang pengemudi mobil offroad hendak melewati sebuah rintangan berupa parit selebar 7,5 m dengan perbedaan ketinggian sebesar 1,8 m. Maka kecepatan mobil minimum agar mobil tidak masuk ke dalam parit adalah...



 - 7,5 m/s
 - 10 m/s
 - 12,5 m/s
 - 15 m/s
 - 20 m/s

LAMPIRAN M. SOAL *PRE-TEST*SOAL *PRE-TEST* GERAK PARABOLA

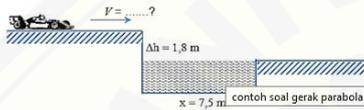
Nama :	Nilai
Kelas :	
No Absen :	

Soal Hasil Belajar

Beri tanda silang (X) pada jawaban yang anda rasa benar !

- Dibawah ini yang bukan merupakan karakteristik dari gerak parabola adalah...
 - Lintasannya berbentuk parabola
 - Kecepatan horizontal gerak parabola bergantung pada waktu
 - Gerak parabola merupakan perpaduan GLB dan GLBB
 - Kecepatan vertikal benda bernilai nol pada titik tertinggi
 - Gerak vertikalnya tidak dipengaruhi oleh gerak horizontalnya
- Seorang anak melempar bola kasti dengan kecepatan awal 20 m/s dan dengan sudut elevasi 30° secara horizontal. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 . Maka hitunglah ketinggian maksimum bola kasti !2 meter
 - 3 meter
 - 4 meter
 - 5 meter
 - 6 meter
- Sebuah benda dijatuhkan dari pesawat terbang yang melaju horisontal dengan kelajuan 360 km/jam pada ketinggian 4,5 km. Benda akan jatuh pada jarak horisontal sejauh ($g = 10 \text{ m/s}^2$)....
 - 1000 meter
 - 2000 meter
 - 3000 meter
 - 4000 meter
 - 5000 meter
- Sebuah peluru dengan kecepatan awal 120 m/s membentuk sudut elevasi 30° terhadap permukaan tanah. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, peluru mencapai titik tertinggi setelah...
 - 6 sekon
 - 8 sekon
 - 10 sekon
 - 12 sekon
 - 14 sekon
- Seorang pemain sepakbola menendang bola dengan sudut elevasi 60° . Jika bola bergerak dengan kecepatan awal 30 m/s, maka jarak pemain yang menerima umpan kiper tersebut mendekati...
 - 60 m
 - 68 m
 - 70 m
 - 75 m
 - 78 m

6. Sebuah anak panah dilepaskan dari busur dengan kecepatan awal 100 m/s dan sudut elevasi 37° . Maka tentukan vektor kecepatannya dan besarnya saat $t = 1$ s.
- 91,3 m/s
 - 94,3 m/s
 - 96,2 m/s
 - 97,2 m/s
 - 98,4 m/s
7. Sebuah bola ditendang dengan sudut elevasi 37° dan kecepatan awal 10 m/s. Tentukan kecepatan bola setelah 0,2 detik ($\cos 37^\circ = 4/5$, $\sin 37^\circ = 3/5$)
- 8,9 m/s
 - 9,3 m/s
 - 9,9 m/s
 - 10,3 m/s
 - 11,9 m/s
8. Seorang pengemudi mobil offroad hendak melewati sebuah rintangan berupa parit selebar 7,5 m dengan perbedaan ketinggian sebesar 1,8 m. Maka kecepatan mobil minimum agar mobil tidak masuk ke dalam parit adalah...



- 7,5 m/s
- 10 m/s
- 12,5 m/s
- 15 m/s
- 20 m/s

Soal Kemampuan Berpikir Kritis

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan benar !

1. Andi memukul bola golf pada sudut 40° diatas sumbu horizontal dengan kecepatan awal 14 m/s, sehingga bola tersebut naik ke ketinggian maksimum, kemudian jatuh ke tanah. Jadi, berapa kecepatan bola sebelum mendarat jika hambatan udaranya diabaikan ?
2. Adiba sedang naik kereta dorong yang bergerak dengan kecepatan tetap. Beliau menjatuhkan uang logam ke bawah. Menurut pendapatmu, jelaskan lintasan uang logam jika dilihat adiba dan dilihat oleh orang yang berdiri di tanah dekat rel kereta api !
3. Fandi bertugas sebagai kiper di pertandingan sepak bola timnya, beliau menendang bola dengan kecepatan awal 22 m/s dan sudut 40° diatas sumbu horizontal. Tentukan ketinggian maksimal bola jika hambatan udaranya diabaikan !
4. Dandi sedang berlatih memasukkan bola basket ke ring basket yang tingginya 14m. Setelah beberapa kali melakukan shoot bola, dandi bisa memasukkan bola basket ke keranjang dengan sudut 45° . Dari asumsi diatas, berapa kecepatan yang dibutuhkan dandi untuk memasukkan bola ke keranjang basket ?
5. Sebutkan 5 karakteristik dari gerak parabola !

KISI-KISI PRE TEST KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Mata Pelajaran : Fisika

Waktu : 90 menit

Materi Pokok : Gerak Parabola

Jenis Soal : Uraian

Kelas/Semester : X/Ganjil

Jumlah Soal : 5

Indikator Berpikir kritis	Indikator	No soal	Uraian soal	Kunci jawaban	Skor
1. Interfence (Kesimpulan)	1. Menguraikan komponen kecepatan gerak parabola	1	Andi memukul bola golf pada sudut 40° diatas sumbu horizontal dengan kecepatan awal 14 m/s, sehingga bola tersebut naik ke ketinggian maksimum, kemudian jatuh ke tanah. Jadi, berapa kecepatan bola sebelum mendarat jika hambatan udaranya diabaikan ?	Terlampir	20
2. Analysis (menganalisis)	2. Menganalisis gerak parabola pada berbagai peristiwa dalam kehidupan sehari-hari	2	Adiba sedang naik kereta dorong yang bergerak dengan kecepatan tetap. Beliau menjatuhkan uang logam ke bawah. Menurut pendapatmu, jelaskan lintasan uang logam jika dilihat adiba dan dilihat oleh orang yang berdiri di tanah dekat rel kereta api !	Terlampir	25
3. Explanation (Menjelaskan)	3. Menentukan lintasan gerak parabola suatu benda	3	Fandi bertugas sebagai kiper di pertandingan sepak bola timnya, beliau menendang bola dengan	Terlampir	30

			kecepatan awal 22 m/s dan sudut 40° diatas sumbu horizontal. Tentukan ketinggian maksimal bola jika hambatan udaranya diabaikan !		
4. Evaluation (mengevaluasi)	4. Merumuskan permasalahan gerak parabola	4	Dandi sedang berlatih memasukkan bola basket ke ring basket yang tingginya 14m. Setelah beberapa kali melakukan shoot bola, dandi bisa memasukkan bola basket ke keranjang dengan sudut 45° . Dari asumsi diatas, berapa kecepatan yang dibutuhkan dandi untuk memasukkan bola ke keranjang basket	Terlampir	25
5. Interpretation (menafsirkan)	5. Mendeskripsikan karakteristik gerak parabola	5	Sebutkan 5 karakteristik dari gerak parabola !	Terlampir	10

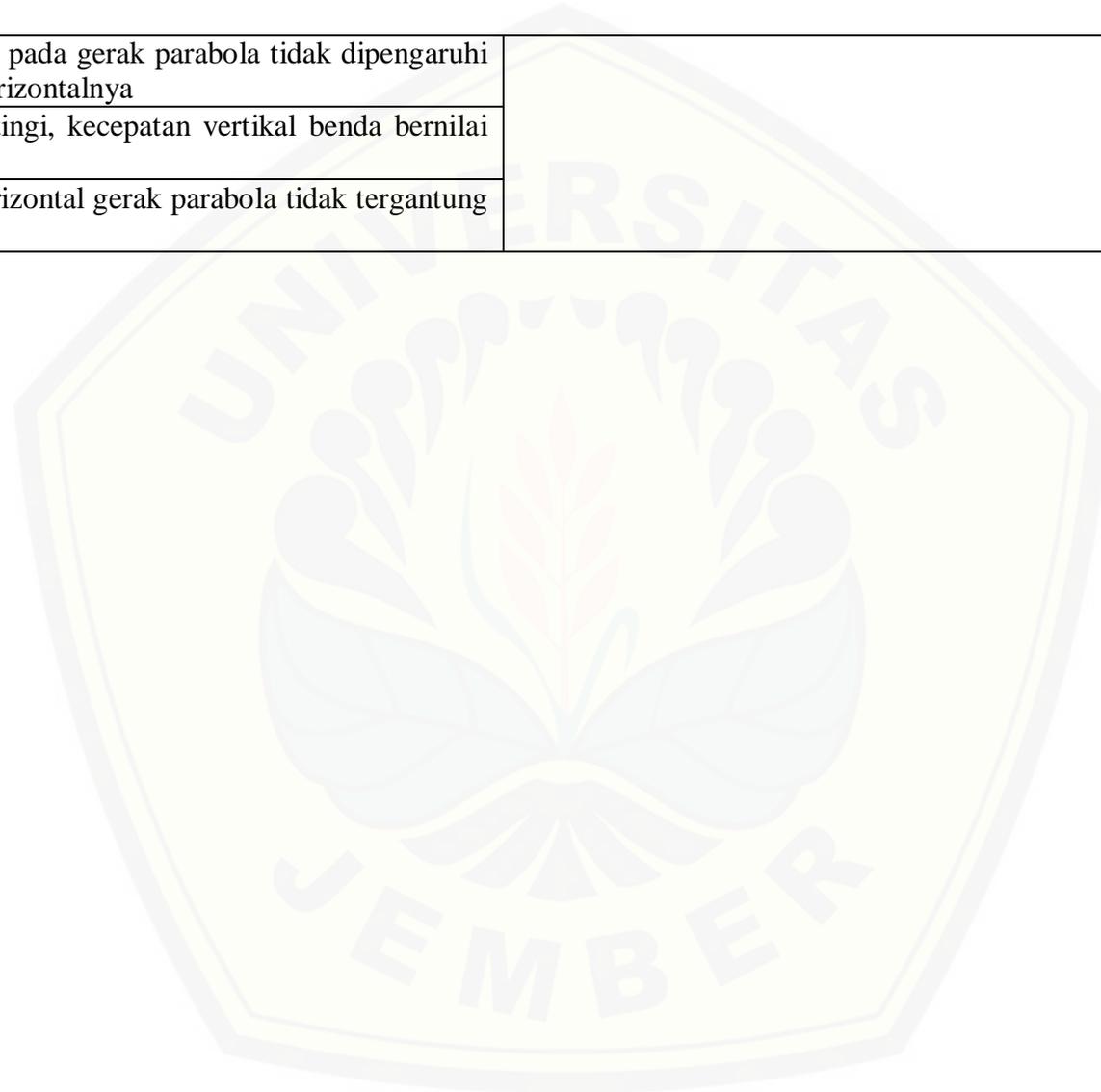
KRITERIA PENILAIAN PRE TEST

No	Jawaban	Kriteria Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis	Skor Maksimal
1	<p>Diketahui :</p> $v_0 = 14 \text{ m/s}$ $\theta = 40^\circ$ <p>Ditanya ?</p> $v_y = ?$ <p>Jawab :</p> $v_y = v_{0y} - gt$ <p>Dengan</p> $v_{0y} = v_0 \sin \theta$ <p>Dan, karena ketinggian maksimum, maka t_p</p> $t_p = \frac{v_0 \sin \theta}{g}$ <p>Sehingga dapat dilutis persamaan v_y sebagai berikut</p> $v_y = v_0 \sin \theta - g \frac{v_0 \sin \theta}{g}$ $v_y = v_0 \sin \theta - v_0 \sin \theta$ $v_y = 0$	<p>20 : jika jawaban sesuai</p> <p>10 : menjawab dengan rumus benar, tetapi nilainya salah</p> <p>5 : menjawab dengan rumus dan jawaban yang salah</p> <p>0 : tidak menjawab</p>	20
2	<p>a. orang yang berada di atas kereta akan melihat lintasan jatuh uang logam vertikal ke bawah (GLB pada arah vertikal), karena dia berada diatas kereta api, sehingga dia tidak melihat pengaruh gerak kereta api (GLBB pada arah horizontal)</p> <p>b. orang di dekat rel kereta api akan melihat lintasan jatuh uang logam sebagai berak parabola, gabungan</p>	<p>15 : jawaban sesuai</p> <p>10 : menyebutkan maksimal satu jawaban dengan benar</p> <p>5 : menyebutkan jawaban kurang tepat</p> <p>2 : menyebutkan jawaban dengan salah</p> <p>0 : tidak menjawab</p>	15

	dari GLB pada arah vertikal dan GLBB pada arah horizontal		
3	<p>Diketahui :</p> $v_0 = 22 \text{ m/s}$ $\theta = 40^\circ$ Ditanya ? $H = ?$ Jawab : <p>Ketinggian maksimum merupakan karakteristik dari gerak vertikal, maka terlebih dulu menghitung komponen vertikal dari kecepatan awal</p> $v_{0y} = v_0 \sin \theta = 22 \sin 40^\circ = 14 \text{ m/s}$ <p>komponen vertikal dari kecepatan v_{0y} menurun saat bola bergerak keatas, sehingga</p> $v_y^2 = v_{0y}^2 + 2 a y$ <p>Dan $y = H$ Jadi</p> $H = \frac{v_y^2 - v_{0y}^2}{2 a}$ $H = \frac{0 - (14)^2}{2 (9,8)}$ $H = 10 \text{ m}$	<p>30 : jika jawaban sesuai 20 : mampu menganalisis penurunan rumus, namun kurang tepat 10 : Mampu menjawab dengan rumus benar, tetapi jawaban salah 5 : Menjawab dengan rumus dan jawaban yang salah 0 : Tidak menjawab</p>	30
4	<p>Diketahui :</p> $h_{max} = 14 \text{ m}$ $\theta = 45^\circ$ Ditanya ? $v_0 = ?$ Jawab :	<p>25 : Jika jawaban benar 15 : menggunakan rumus dengan benar, jawaban salah 5 : menjawab dengan rumus salah, dan jawaban salah 0 : Tidak menjawab</p>	25

	<p>Apabila yang ditanya adalah kecepatan, sedangkan yang diketahui ketinggian maksimum dan sudut elevasi, maka menggunakan rumus ketinggian maksimum, dengan formula :</p> $h_{max} = \frac{(2v_0^2 \sin^2 \theta)}{g}$ $h_{max} = \frac{(2v_0^2 \sin^2 \theta)}{g}$ $v_0^2 = \frac{(h_{max} \cdot 2g)}{\sin^2 \theta}$ $v_0^2 = \frac{(14 \cdot 2(9,8))}{\sin^2 45^\circ}$ $v_0^2 = \frac{(14 \times 19,6)}{\sin 45^\circ \sin 45^\circ}$ $v_0^2 = \frac{(14 \times 19,6)}{1/2\sqrt{2} \ 1/2\sqrt{2}}$ $v_0^2 = \frac{(14 \times 19,6)}{1/2}$ $v_0 = \sqrt{548,8}$ $v_0 = 23,4 \text{ m/s}$		
5	<p>Karakteristik gerak parabola :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. lintasan geraknya berbentuk parabola 2. gerak parabola merupakan perpaduan antara GLB ke arah horizontal (sumbu x) dan GLBB ke arah vertikal (sumbu y) 	<p>10 : Jika jawaban benar 5 : hanya menyebutkan 2-3 kriteria dengan benar 2 : menyebutkan 1 jawaban dengan benar 1 : menyebutkan jawaban namun salah 0 : tidak menjawab</p>	10

	3. gerak vertikal pada gerak parabola tidak dipengaruhi oleh gerak horizontalnya		
	4. pada titik tertinggi, kecepatan vertikal benda bernilai nol		
	5. kecepatan gorizontal gerak parabola tidak tergantung pada waktu		



LAMPIRAN N. SOAL *POST-TEST*SOAL *POST TEST* GERAK PARABOLA

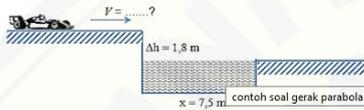
Nama :	Nilai
Kelas :	
No Absen :	

Soal Hasil Belajar

Beri tanda silang (X) pada jawaban yang anda rasa benar !

- Dibawah ini yang bukan merupakan karakteristik dari gerak parabola adalah...
 - Lintasannya berbentuk parabola
 - Kecepatan horizontal gerak parabola bergantung pada waktu
 - Gerak parabola merupakan perpaduan GLB dan GLBB
 - Kecepatan vertikal benda bernilai nol pada titik tertinggi
 - Gerak vertikalnya tidak dipengaruhi oleh gerak horizontalnya
- Seorang anak melempar bola kasti dengan kecepatan awal 20 m/s dan dengan sudut elevasi 30° secara horizontal. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 . Maka hitunglah ketinggian maksimum bola kasti !2 meter
 - 3 meter
 - 4 meter
 - 5 meter
 - 6 meter
- Sebuah benda dijatuhkan dari pesawat terbang yang melaju horisontal dengan kelajuan 360 km/jam pada ketinggian 4,5 km. Benda akan jatuh pada jarak horisontal sejauh ($g = 10 \text{ m/s}^2$)....
 - 1000 meter
 - 2000 meter
 - 3000 meter
 - 4000 meter
 - 5000 meter
- Sebuah peluru dengan kecepatan awal 120 m/s membentuk sudut elevasi 30° terhadap permukaan tanah. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, peluru mencapai titik tertinggi setelah...
 - 6 sekon
 - 8 sekon
 - 10 sekon
 - 12 sekon
 - 14 sekon
- Seorang pemain sepakbola menendang bola dengan sudut elevasi 60° . Jika bola bergerak dengan kecepatan awal 30 m/s, maka jarak pemain yang menerima umpan kiper tersebut mendekati...
 - 60 m
 - 68 m
 - 70 m
 - 75 m
 - 78 m

6. Sebuah anak panah dilepaskan dari busur dengan kecepatan awal 100 m/s dan sudut elevasi 37° . Maka tentukan vektor kecepatannya dan besarnya saat $t = 1$ s.
- 91,3 m/s
 - 94,3 m/s
 - 96,2 m/s
 - 97,2 m/s
 - 98,4 m/s
7. Sebuah bola ditendang dengan sudut elevasi 37° dan kecepatan awal 10 m/s. Tentukan kecepatan bola setelah 0,2 detik ($\cos 37^\circ = 4/5$, $\sin 37^\circ = 3/5$)
- 8,9 m/s
 - 9,3 m/s
 - 9,9 m/s
 - 10,3 m/s
 - 11,9 m/s
8. Seorang pengemudi mobil offroad hendak melewati sebuah rintangan berupa parit selebar 7,5 m dengan perbedaan ketinggian sebesar 1,8 m. Maka kecepatan mobil minimum agar mobil tidak masuk ke dalam parit adalah...



- 7,5 m/s
- 10 m/s
- 12,5 m/s
- 15 m/s
- 20 m/s

Soal Kemampuan Berpikir Kritis

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan benar !

1. Sebutkan 5 karakteristik dari gerak parabola !
2. Seorang pemain bola basket sedang berusaha memasukkan bola basket kedalam keranjang. Ia melompat dan memasukkan bola kedalam keranjang yang tingginya 14 m dengan sudut 45° . Dari asumsi diatas berapa kecepatan yang dibutuhkan pemain untuk memasukkan bola kedalam keranjang ?
3. Seorang pemain golf sedang memukul bola dengan kecepatan awal 14 m/s pada sudut 40° diatas sumbu horizontal. Bola tersebut naik ke ketinggian maksimum, kemudian jatuh ke meja. Jika hambatan udara diabaikan, maka tentukan kecepatan bola sebelum mendarat ?
4. Ronaldo menendang bola pada sudut 40° diatas sumbu horizontal. Kecepatan awal bola 22 m/s. Jika hambatan udara diabaikan, maka tentukan ketinggian maksimal yang diperoleh bola ?
5. Seseorang yang berada diatas kereta api yang bergerak dengan kecepatan tetap menjatuhkan uang logam ke bawah. Jelaskan lintasan uang logam itu jika :
 - a. Dilihat oleh orang tersebut
 - b. Dilihat oleh orang yang berdiri di tanah dekat rel kereta api

KISI-KISI POST TEST KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Mata Pelajaran : Fisika

Waktu : 90 menit

Materi Pokok : Gerak Parabola

Jenis Soal : Uraian

Kelas/Semester : XI/Ganjil

Jumlah Soal : 5

Indikator Berpikir kritis	Indikator	No soal	Uraian soal	Kunci jawaban	Skor
1. Interpretation (menafsirkan)	Mendeskripsikan karakteristik gerak parabola	1	Sebutkan 5 karakteristik dari gerak parabola !	Terlampir	10
2. Evaluation (mengevaluasi)	Merumuskan permasalahan gerak parabola	2	Seorang pemain bola basket sedang berusaha memasukkan bola basket kedalam keranjang. Ia melompat dan memasukkan bola kedalam keranjang yang tingginya 14 m dengan sudut 45° . Dari asumsi diatas berapa kecepatan yang dibutuhkan pemain untuk memasukkan bola kedalam keranjang ?	Terlampir	25
3. Interference (Kesimpulan)	Menguraikan komponen kecepatan gerak parabola	3	Seorang pemain golf sedang memukul bola dengan kecepatan awal 14 m/s pada sudut 40° diatas sumbu horizontal. Bola tersebut naik ke ketinggian maksimum, kemudian jatuh ke meja. Jika hambatan udara diabaikan, maka tentukan kecepatan bola sebelum mendarat ?	Terlampir	20

4. Explanation (Menjelaskan)	Menentukan lintasan gerak parabola suatu benda	4	Ronaldo menendang bola pada sudut 40° diatas sumbu horizontal. Kecepatan awal bola 22 m/s. Jika hambatan udara diabaikan, maka tentukan ketinggian maksimal yang diperoleh bola ?	Terlampir	30
5. Analysis (menganalisis)	Menganalisis gerak parabola pada berbagai peristiwa dalam kehidupan sehari-hari	5	Seseorang yang berada diatas kereta api yang bergerak dengan kecepatan tetap menjatuhkan uang logam ke bawah. Jelaskan lintasan uang logam itu jika : a. Dilihat oleh orang tersebut b. Dilihat oleh orang yang berdiri di tanah dekat rel kereta api	Terlampir	15

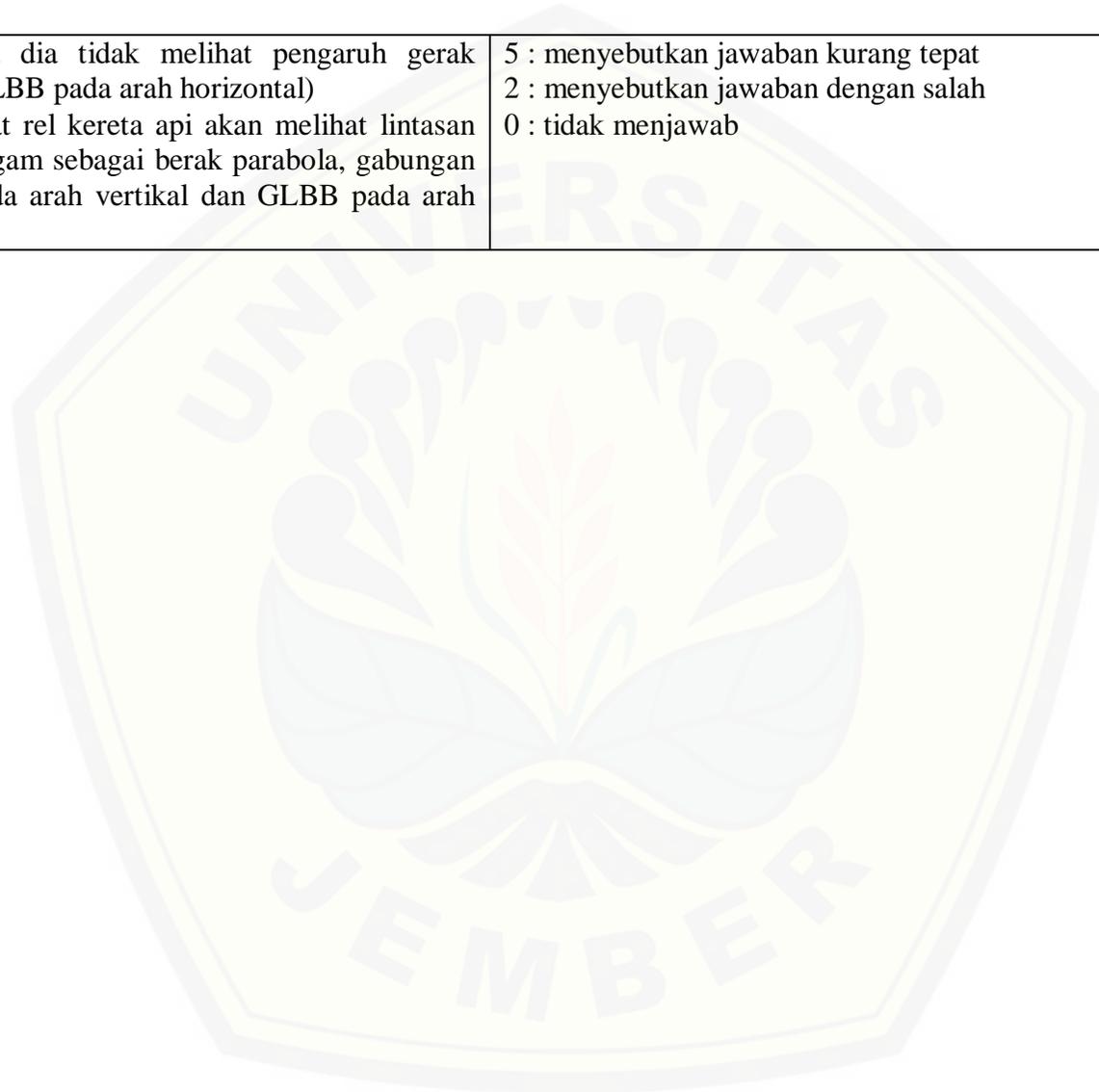
KRITERIA PENILAIAN POST TEST

No	Jawaban	Kriteria Penilaian kemampuan berpikir kritis	Skor Maksimal
1.	Karakteristik gerak parabola : 1. lintasan geraknya berbentuk parabola 2. gerak parabola merupakan perpaduan antara GLB ke arah horisontal (sumbu x) dan GLBB ke arah vertikal (sumbu y) 3. gerak vertikal pada gerak parabola tidak dipengaruhi oleh gerak horisontalnya 4. pada titik tertinggi, kecepatan vertikal benda bernilai nol 5. kecepatan horisontal gerak parabola tidak tergantung pada waktu	10 : Jika jawaban benar 5 : hanya menyebutkan 2-3 kriteria dengan benar 2 : menyebutkan 1 jawaban dengan benar 1 : menyebutkan jawaban namun salah 0 : tidak menjawab	10
2.	Diketahui : $h_{max} = 14 \text{ m}$ $\theta = 45^\circ$ Ditanya ? $v_0 = ?$ Jawab : Apabila yang ditanya adalah kecepatan, sedangkan yang diketahui ketinggian maksimum dan sudut elevasi, maka menggunakan rumus ketinggian maksimum, dengan formula : $h_{max} = \frac{(2v_0^2 \sin^2 \theta)}{g}$ $h_{max} = \frac{(2v_0^2 \sin^2 \theta)}{g}$	25 : Jika jawaban benar 15 : menggunakan rumus dengan benar, jawaban salah 5 : menjawab dengan rumus salah, dan jawaban salah 0 : Tidak menjawab	25

	$v_0^2 = \frac{(h_{max} \cdot 2g)}{\sin^2 \theta}$ $v_0^2 = \frac{(14 \cdot 2(9,8))}{\sin^2 45^\circ}$ $v_0^2 = \frac{(14 \times 19,6)}{\sin 45^\circ \sin 45^\circ}$ $v_0^2 = \frac{(14 \times 19,6)}{1/2\sqrt{2} \cdot 1/2\sqrt{2}}$ $v_0^2 = \frac{(14 \times 19,6)}{1/2}$ $v_0 = \sqrt{548,8}$ $v_0 = 23,4 \text{ m/s}$		
<p>3.</p>	<p>Diketahui :</p> <p>$v_0 = 14 \text{ m/s}$</p> <p>$\theta = 40^\circ$</p> <p>Ditanya ?</p> <p>$v_y = ?$</p> <p>Jawab :</p> <p style="text-align: center;">$v_y = v_{0y} - gt$</p> <p>Dengan</p> <p style="text-align: center;">$v_{0y} = v_0 \sin \theta$</p> <p>Dan, karena ketinggian maksimum, maka t_p</p> <p style="text-align: center;">$t_p = \frac{v_0 \sin \theta}{g}$</p> <p>Sehingga dapat dilutis persamaan v_y sebagai berikut</p>	<p>20 : jika jawaban sesuai</p> <p>10 : menjawab dengan rumus benar, tetapi nilainya salah</p> <p>5 : menjawab dengan rumus dan jawaban yang salah</p> <p>0 : tidak menjawab</p>	<p>20</p>

	$v_y = v_0 \sin \theta - g \frac{v_0 \sin \theta}{g}$ $v_y = v_0 \sin \theta - v_0 \sin \theta$ $v_y = 0$		
4.	<p>Diketahui : $v_0 = 22 \text{ m/s}$ $\theta = 40^\circ$ Ditanya ? $H = ?$ Jawab : Ketinggian maksimum merupakan karakteristik dari gerak vertikal, maka terlebih dulu menghitung komponen vertikal dari kecepatan awal $v_{0y} = v_0 \sin \theta = 22 \sin 40^\circ = 14 \text{ m/s}$ komponen vertikal dari kecepatan v_{0y} menurun saat bola bergerak keatas, sehingga</p> $v_y^2 = v_{0y}^2 + 2 a y$ <p>Dan $y = H$ Jadi</p> $H = \frac{v_y^2 - v_{0y}^2}{2 a}$ $H = \frac{0 - (14)^2}{2 (9,8)}$ $H = 10 \text{ m}$	<p>30 : jika jawaban sesuai 20 : mampu menganalisis penurunan rumus, namun kurang tepat 10 : Mampu menjawab dengan rumus benar, tetapi jawaban salah 5 : Menjawab dengan rumus dan jawaban yang salah 0 : Tidak menjawab</p>	30
5.	<p>c. orang yang berada di atas kereta akan melihat lintasan jatuh uang logam vertikal ke bawah (GLB pada arah vertikal), karena dia berada diatas kereta</p>	<p>15 : jawaban sesuai 10 : menyebutkan maksimal satu jawaban dengan benar</p>	15

	<p>api, sehingga dia tidak melihat pengaruh gerak kereta api (GLBB pada arah horizontal)</p> <p>d. orang di dekat rel kereta api akan melihat lintasan jatuh uang logam sebagai gerak parabola, gabungan dari GLB pada arah vertikal dan GLBB pada arah horizontal</p>	<p>5 : menyebutkan jawaban kurang tepat 2 : menyebutkan jawaban dengan salah 0 : tidak menjawab</p>	
--	--	---	--



LAMPIRAN O. PEDOMAN WAWANCARA SISWA**Kisi-kisi Pedoman Wawancara****a. Untuk Guru Mata Pelajaran Fisika Kelas X SMAN 4 Jember**

- | | |
|---|---|
| 1 | Dalam pembelajaran fisika di kelas, model dan metode apa yang biasa Bapak/Ibu gunakan ? |
| 2 | Apakah selama ini terdapat kendala selama pembelajaran ? jika ada apa kendala tersebut ? |
| 3 | Apakah Bapak/Ibu pernah menerapkan tutor sebaya pada pembelajaran model <i>problem based learning</i> (PBL) |
| 4 | Apakah Bapak/Ibu pernah menerapkan penilaian keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika ? |
| 5 | Apa yang Bapak/Ibu sarankan dalam pembelajaran fisika kedepannya ? |

b. Untuk Siswa Kelas X SMAN 4 Jember (Kelas Eksperimen)

- | | |
|---|--|
| 1 | Bagaimana pendapatmu mengenai cara guru mengajar (menerapkan tutor sebaya pada pembelajaran model <i>problem based learning</i>) dalam pembelajaran fisika? |
| 2 | Apakah Anda lebih memahami materi saat pembelajaran (menerapkan tutor sebaya pada pembelajaran model <i>problem based learning</i>) ? |
| 3 | Adakah kendala yang Anda alami selama pembelajaran ? |

LAMPIRAN P. JADWAL PENELITIAN

Tabel P1. Jadwal penelitian kelas eksperimen

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan	Materi
1	Kamis, 1 November 2018	<i>Pre-test</i> dan PBM 1	Gerak Parabola
2	Kamis, 8 November 2018	PBM 2	Gerak Parabola
3	Senin, 12 November 2018	PBM 3	Gerak Parabola
4	Kamis, 15 November 2018	<i>Post-test</i>	Gerak Parabola

Tabel P2. Jadwal penelitian kelas kontrol

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan	Materi
1	Kamis, 1 November 2018	<i>Pre-test</i> dan PBM 1	Gerak Parabola
2	Kamis, 8 November 2018	PBM 2	Gerak Parabola
3	Senin, 12 November 2018	PBM 3	Gerak Parabola
4	Kamis, 15 November 2018	<i>Post-test</i>	Gerak Parabola