



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM SOLVING*
LABORATORY TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
DAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA DI MAN 2 BANYUWANGI**

SKRIPSI

Oleh:

Arif Rahman Fadli

NIM. 150210102010

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



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM SOLVING*
LABORATORY TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
DAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA DI MAN 2 BANYUWANGI**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

Oleh:

Arif Rahman Fadli

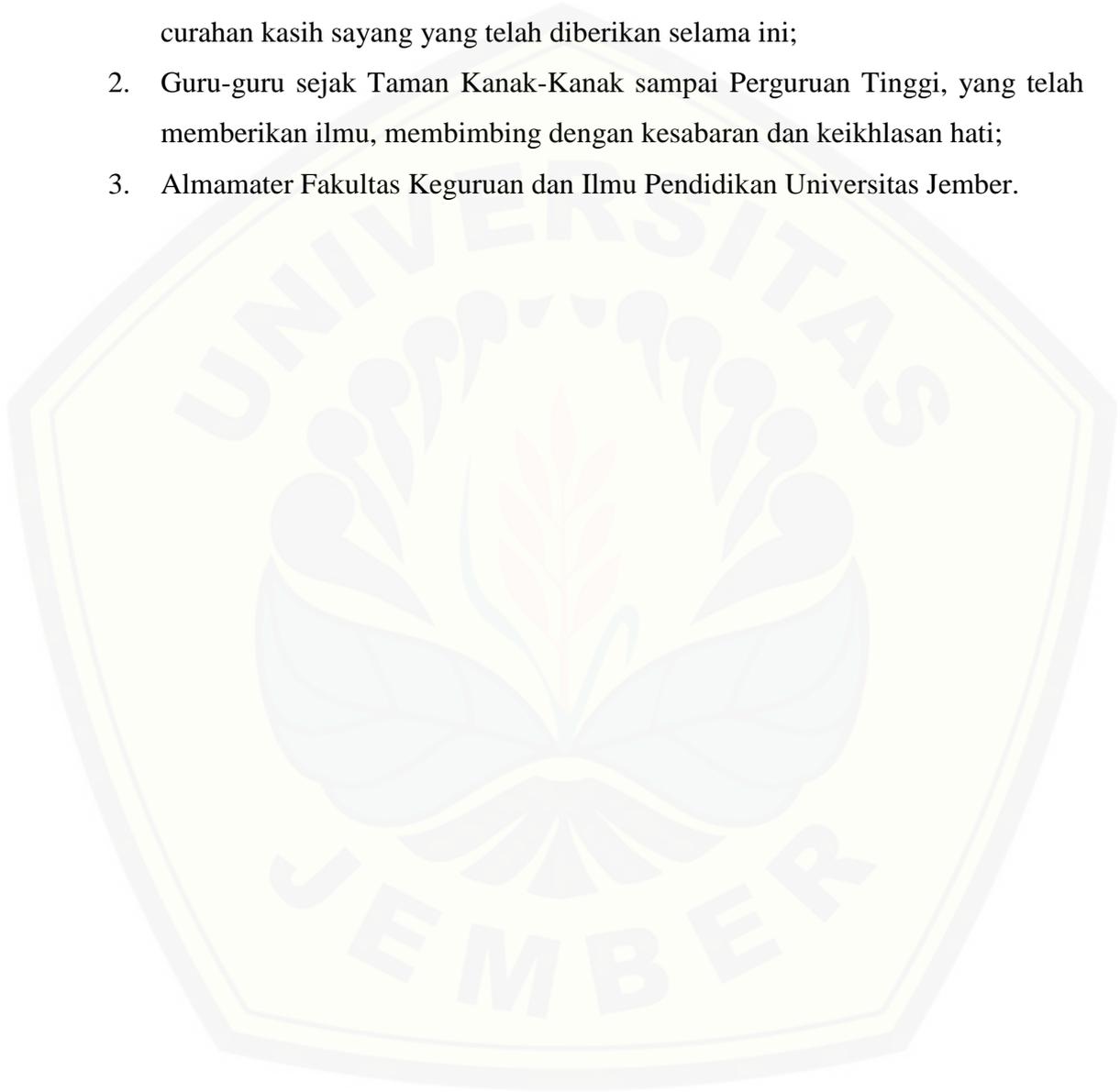
NIM. 150210102010

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

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan untuk:

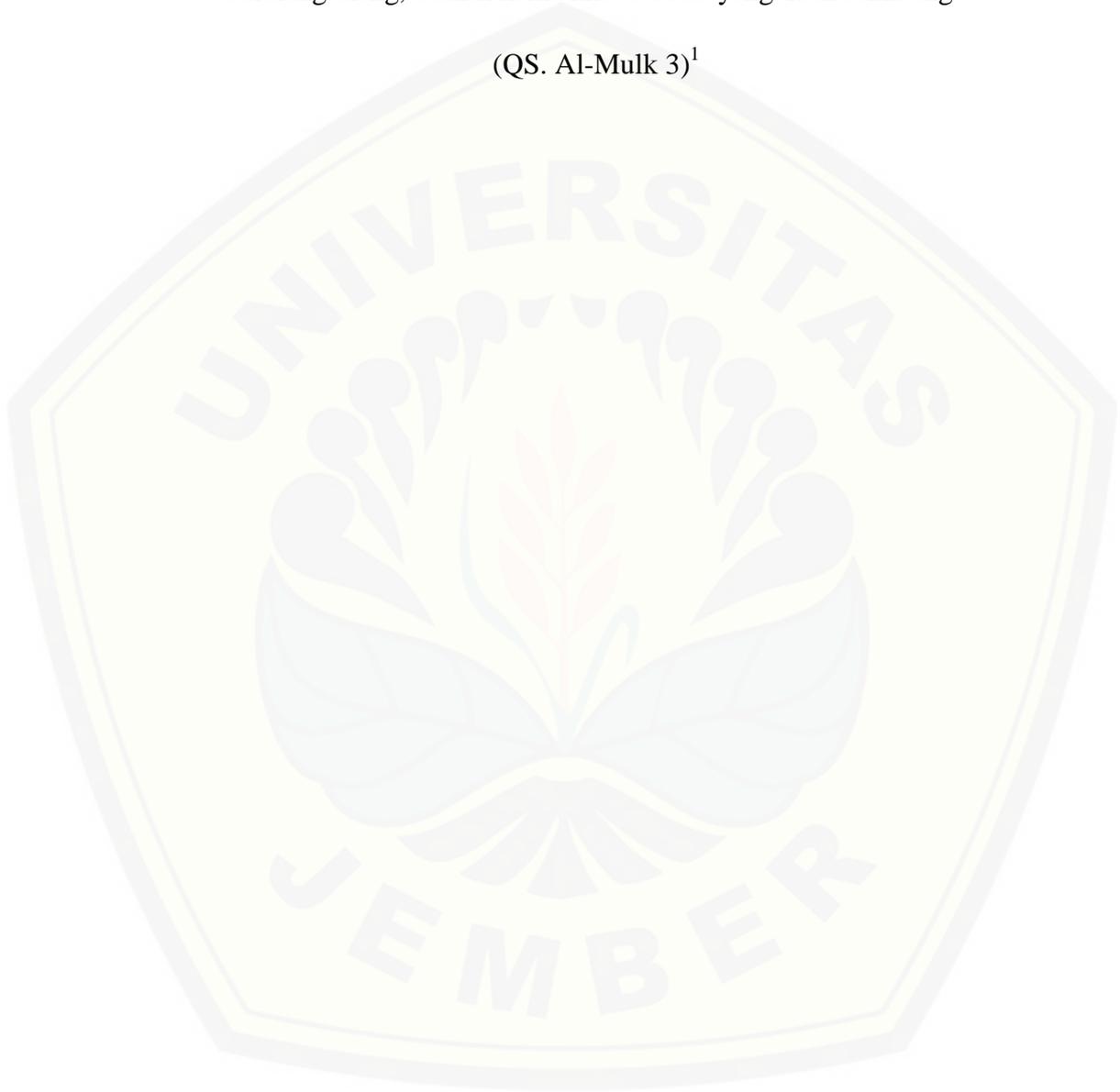
1. Ayahanda Sri Saptowibowo, Ibunda Alm. Siti Poniyah dan Ibunda Nurjanah yang selalu memberikan motivasi dan doa dalam setiap perjuanganku serta curahan kasih sayang yang telah diberikan selama ini;
2. Guru-guru sejak Taman Kanak-Kanak sampai Perguruan Tinggi, yang telah memberikan ilmu, membimbing dengan kesabaran dan keikhlasan hati;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTTO

“Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang”

(QS. Al-Mulk 3)¹



¹ Departemen Agama Republik Indonesia. 2002. Al-Qur'an dan Terjemahannya. Surabaya: AL-HIDAYAH

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arif Rahman Fadli

NIM : 150210102010

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving Laboratory* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa di MAN 2 Banyuwangi” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 30 April 2019

Yang menyatakan,

Arif Rahman Fadli

NIM 150210102010

SKRIPSI

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM SOLVING*
LABORATORY TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
DAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA DI MAN 2 BANYUWANGI**

Oleh

Arif Rahman Fadli

150210102010

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Subiki, M.Kes

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Sri Astutik, M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving Laboratory* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa di MAN 2 Banyuwangi” telah diuji dan disahkan pada:

Hari/tanggal :

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Subiki, M.Kes.

NIP. 19640707198902 1 002

Dr. Sri Astutik, M.Si.

NIP. 19670610199203 2 002

Anggota I,

Anggota II,

Prof.Dr. Indrawati, M.Pd.

NIP. 19590610 198601 2 001

Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd.

NIP. 19610824 198601 1 001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

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

NIP. 196808021993031004

RINGKASAN

Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving Laboratory* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa di MAN 2 Banyuwangi; Arif Rahman Fadli; 150210102010; 2019; 49 Halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Upaya perubahan mutu pendidikan nasional sudah meliputi standarisasi termasuk penyempurnaan kurikulum, sistem pengajaran, peningkatan kinerja guru serta pengadaan fasilitas dan sumber belajar, namun hal itu nyatanya belum cukup untuk mengembangkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa. Berdasarkan data dari PUSPENDIK 2017/2018 diketahui bahwa rata-rata hasil ujian nasional di MAN 2 Banyuwangi sebesar 47.84% pada mata pelajaran fisika, hal ini menunjukkan angka penurunan yang drastis dari dua tahun sebelumnya dimana pada tahun 2015 menunjukkan angka 80,46% dan pada tahun 2016 menunjukkan angka 66.76%. Data ini didukung pula wawancara dengan guru fisika MAN 2 Banyuwangi yang mengemukakan bahwa pembelajaran fisika dengan media laboratorium masih sangat terbatas. Oleh karena itu, dibutuhkan model pembelajaran yang mampu memberikan kesempatan siswa dalam mempelajari materi fisika secara langsung di dalam laboratorium, dan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya. Beberapa teori menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Solving Laboratory* dapat melatih siswa dalam memecahkan masalah konsep-konsep fisika yang merupakan salah satu komponen kemampuan berpikir kritis. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving Laboratory* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa di MAN 2 Banyuwangi.

Tujuan dari penelitian ini adalah: 1) Mengkaji pengaruh Model *Problem Solving Laboratory* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa di MAN 2 Banyuwangi. 2) Mengkaji pengaruh Model *Problem Solving Laboratory* terhadap hasil belajar siswa di MAN 2 Banyuwangi.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penentuan tempat penelitian dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling area*. Penelitian ini dilaksanakan di MAN 2 Banyuwangi. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas X MIPA 1 dan X MIPA 5. Desain penelitian ini menggunakan *Posttest-Only Control Design*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini berupa *post-test* yang dilakukan di akhir pembelajaran. Uji *Independent Sample T-test* dengan bantuan SPSS 23 digunakan sebagai teknik analisis data kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

Data yang diperoleh antara lain nilai rata-rata *post-test* kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar. Nilai rata-rata *post-test* kemampuan berpikir kritis kelas kontrol sebesar 49,02, sedangkan nilai rata-rata *post-test* kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen sebesar 65,25. Berdasarkan hasil analisis data kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan uji *independent sample t-test*, diperoleh nilai signifikansi (*2-tailed*) $0,000 \leq 0,05$. Jika disesuaikan dengan pedoman pengambilan keputusan dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti bahwa terdapat Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving Laboratory* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa di MAN 2 Banyuwangi. Nilai rata-rata hasil belajar kognitif pada kelas kontrol sebesar 48, sedangkan pada kelas eksperimen sebesar 72,25. Berdasarkan hasil analisis data hasil belajar siswa menggunakan uji *independent sample t-test*, diperoleh nilai signifikansi (*2-tailed*) $0,000 \leq 0,05$. Jika disesuaikan dengan pedoman pengambilan keputusan dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti bahwa terdapat Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving Laboratory* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa di MAN 2 Banyuwangi.

Berdasarkan data yang telah dipaparkan dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *problem solving laboratory* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis fisika siswa di MAN 2 Banyuwangi. Model pembelajaran *problem solving laboratory* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa di MAN 2 Banyuwangi.

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan berkah, rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving Laboratory* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa di MAN 2 Banyuwangi.”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

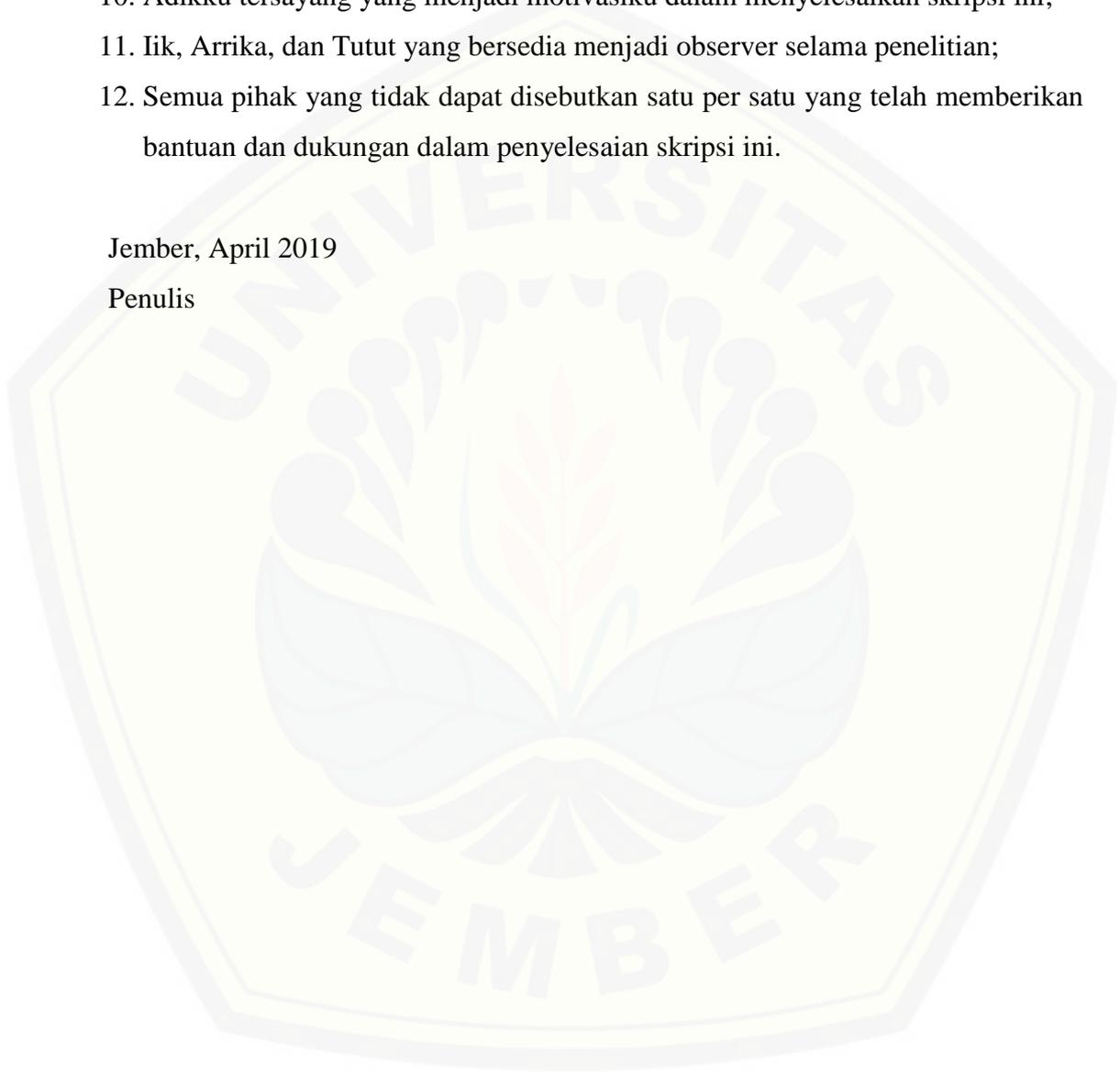
Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu kepada beliau penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada Yth:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember (Prof. Drs. Dafik, MSc, Ph.D) yang telah menerbitkan surat permohonan melakukan observasi dan penelitian ke sekolah;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP UNEJ (Prof. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes) yang telah memberikan izin untuk melakukan sidang skripsi;
3. Ketua Progam Studi Pendidikan Fisika FKIP UNEJ (Drs. Bambang Supriadi, M.Sc) dan Komisi Bimbingan (Drs. Subiki, M.Kes) yang telah memfasilitasi proses pengajuan judul skripsi;
4. Ibu Dr. Sudarti, M.Kes. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama penulis menempuh pendidikan strata satu;
5. Dosen Pembimbing Utama (Drs. Subiki, M.Kes) dan Dosen Pembimbing Anggota (Dr. Sri Astutik, M.Si) yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam membimbing skripsi;
6. Dosen Penguji Utama (Prof. Dr. Indrawati, M.Pd.) dan Dosen Penguji Anggota (Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd.) yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatiannya guna memberikan pengarahan dalam penulisan skripsi ini;
7. Kepala Sekolah MAN 2 Banyuwangi (Drs. Anwar, M.Pd.I) yang telah memberikan izin penelitian;

8. Dra. Eko Perwanti Jalestiningrum, selaku guru bidang studi fisika kelas X MAN 2 Banyuwangi yang telah membimbing selama penelitian.
9. Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan bekal ilmu selama menyelesaikan studi di program studi Pendidikan Fisika;
10. Adikku tersayang yang menjadi motivasiku dalam menyelesaikan skripsi ini;
11. Iik, Arrika, dan Tutut yang bersedia menjadi observer selama penelitian;
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Jember, April 2019

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
RINGKASAN	vi
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.1 Manfaat Penelitian	7
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Pembelajaran Fisika	8
2.2 Model Pembelajaran	10
2.3 Model Pembelajaran <i>Problem Solving Laboratory</i>	11
2.3.1 Pengertian Model Pembelajaran <i>Problem Solving Laboratory</i> .	11
2.3.2 Unsur – unsur Model <i>Problem Solving Laboratory</i>	15
2.4 Kemampuan Berpikir Kritis	18
2.5 Hasil Belajar	20
2.6 Kerangka Konseptual	22
2.7 Hipotesis Penelitian	24
BAB 3. METODE PENELITIAN	25

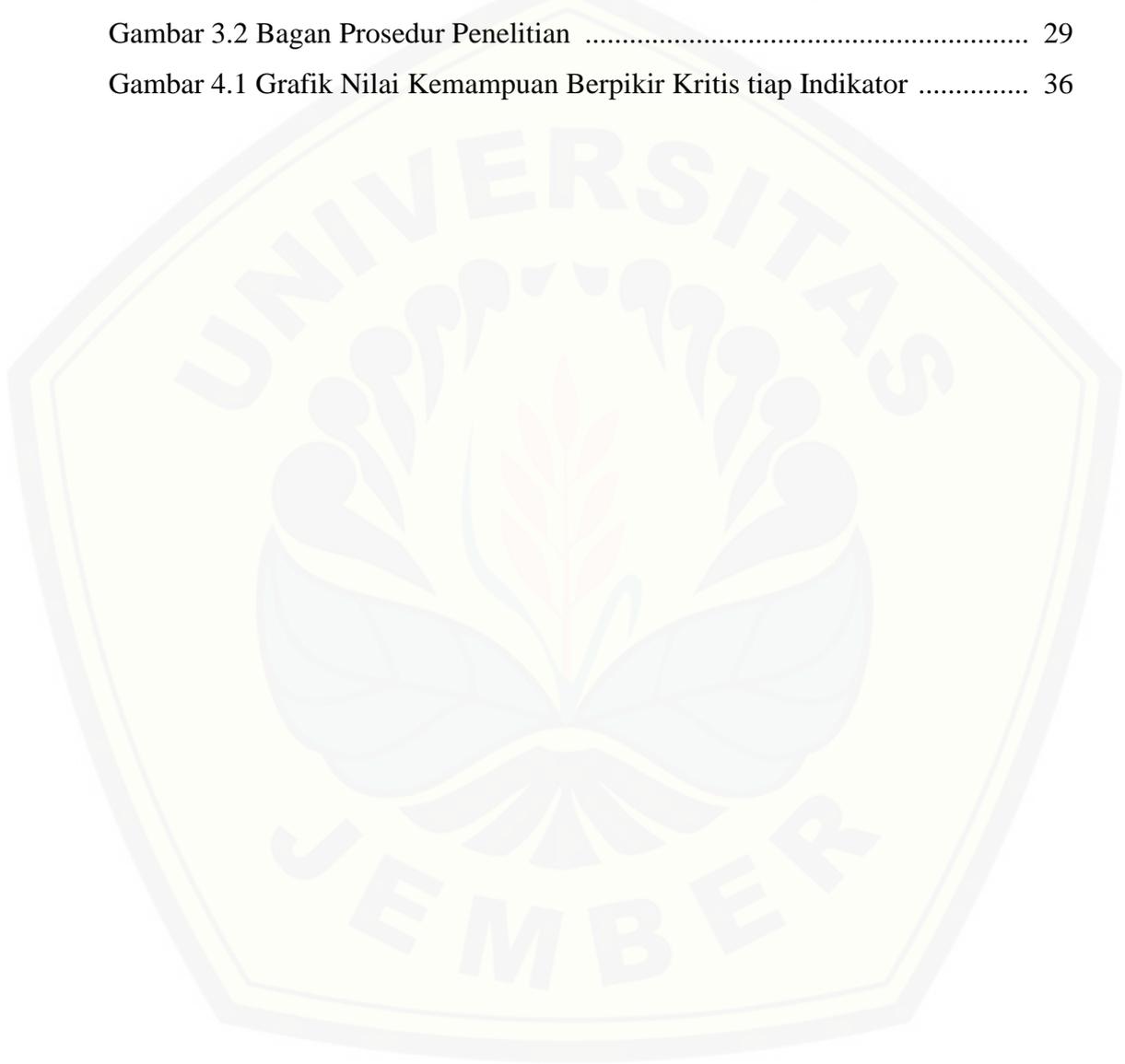
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.2 Jenis dan Desain Penelitian	25
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	26
3.3.1 Populasi Penelitian	26
3.3.2 Sampel Penelitian	26
3.4 Definisi Operasional Variabel	27
3.4.1 Variabel Penelitian	27
3.4.2 Definisi Operasional Variabel	27
3.5 Prosedur Penelitian	29
3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	31
3.6.1 Tes	31
3.6.2 Wawancara	31
3.7 Teknik Analisis Data	32
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Pelaksanaan Penelitian	34
4.1.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian.....	34
4.1.2. Penentuan Sampel Penelitian	34
4.2 Data Hasil Penelitian	35
4.2.1 Hasil Uji Signifikansi Pengaruh <i>Problem Solving Laboratory</i> terhadap Kemampuan Berpikir Kritis	35
4.2.2 Hasil Uji Signifikansi Pengaruh <i>Problem Solving Laboratory</i> terhadap Hasil Belajar Kognitif	39
4.3 Pembahasan	41
BAB 5. PENUTUP	46
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Sintakmatik Model <i>Problem Solving Laboratory</i>	15
Tabel 3.1 Kualitas Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	33
Tabel 4.1 Variasi Homogen	34
Tabel 4.2 Presentase Kemampuan Berpikir Kritis tiap Indikator	35
Tabel 4.3 Ringkasan Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	36
Tabel 4.4 Hasil Analisis Uji Normalitas Data Kemampuan Berpikir Kritis	37
Tabel 4.5 Hasil Analisis Uji <i>Independent Sample T test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	38
Tabel 4.6 Ringkasan Hasil <i>Post-test</i> Hasil Belajar Siswa	39
Tabel 4.7 Hasil Analisis Uji Normalitas Data Hasil Belajar Siswa	40
Tabel 4.8 Hasil Analisis Uji <i>Independent Sample T test</i> Data Hasil Belajar Siswa	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bagan Kerangka Konseptual Penelitian	23
Gambar 3.1 Desain Penelitian <i>Post-Test Only Control Design</i>	26
Gambar 3.2 Bagan Prosedur Penelitian	29
Gambar 4.1 Grafik Nilai Kemampuan Berpikir Kritis tiap Indikator	36



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matrik Penelitian	51
Lampiran B. Pedoman Wawancara	55
Lampiran C. Instrumen Wawancara	57
Lampiran D. Silabus Pembelajaran	58
Lampiran E. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	63
Lampiran E. 1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 1.....	63
Lampiran F. Lembar Kerja Siswa	72
Lampiran F. 1 Lembar Kerja Siswa 1	72
Lampiran G. Kisi-Kisi Soal <i>Post-Test</i> Hasil Belajar	78
Lampiran H. Soal <i>Post-Test</i> Hasil Belajar	97
Lampiran I. Kisi-Kisi Soal Kemampuan Berpikir Kritis	106
Lampiran J. Soal Kemampuan Berpikir Kritis	108
Lampiran M. Uji Homogenitas	113
Lampiran N. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	117
Lampiran O1. Data Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Eksperimen	118
Lampiran O2. Data Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Kontrol.....	120
Lampiran O3. Nilai <i>Post-Test</i> Hasil Belajar	122
Lampiran P1. Uji Normalitas dan Uji T <i>Post-Test</i> Kemampuan Berpikir Kritis	123
Lampiran P2. Uji Normalitas dan Uji T <i>Post-Test</i> Hasil Belajar.....	127
Lampiran Q. Foto Pelaksanaan Penelitian	131
Lampiran R1. Dokumentasi Hasil <i>Post-Test</i> Kemampuan Berpikir Kritis	136
Lampiran R2. Dokumentasi Hasil <i>Post-Test</i> Hasil Belajar	140
Lampiran S. Dokumentasi Surat Penelitian	145

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan IPTEK semakin mendorong upaya-upaya pembaharuan dalam pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar. Menurut Kemendikbud (dalam Astutik,2015) Upaya untuk meningkatkan mutu, efisiensi, dan efektifitas pendidikan nasional baik secara makro maupun mikro telah dan sedang dilaksanakan melalui perubahan kebijaksanaan pendidikan. Perubahan tersebut meliputi standarisasi termasuk penyempurnaan kurikulum, sistem pengajaran, peningkatan kinerja guru serta pengadaan fasilitas dan sumber belajar.

Menurut Yaqin (dalam Candraningsih, 2017) Hakikat belajar sains tentu saja tidak cukup sekedar mengingat dan memahami konsep yang ditemukan oleh ilmuwan. Hal yang paling penting adalah pembiasaan perilaku ilmuwan dalam menemukan konsep yang dilakukan melalui percobaan dan penelitian ilmiah.

Penekanan pembelajaran sains pada umumnya masih terbatas pada penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep, dan prinsip. Itu pun tingkat aktualisainya masih relatif rendah. Rendahnya pencapaian pendidikan sains di Indonesia, menurut Elianur (dalam Rahayuni, 2016) diantaranya ditunjukkan oleh hasil *The Third International Mathematics and Science Study* atau TIMSS yang memperlihatkan bahwa Indonesia menduduki urutan ke-35 dalam IPA dan urutan ke-36 dalam matematika diantara 48 negara yang mengikuti studi itu. *Programme for International Student Assessment (PISA)* tahun 2009, memperlihatkan Indonesia berada pada urutan 60 dalam literasi sains dari 65 negara peserta . Perlu dilakukan perubahan dalam cara belajar sains dari belajar untuk memahami konsep sains menjadi belajar untuk menguasai kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti kemampuan berpikir kritis dan logis, kemampuan berpikir kreatif, kemampuan menganalisis, serta pemecahan masalah (Bashori, 2010).

Berbagai usaha yang dilakukan oleh guru, untuk lebih meningkatkan serta mendukung proses belajar melalui percobaan dan penelitian ilmiah. Banyak berbagai sumber yang dapat dijadikan sebagai pusat sumber belajar melalui

percobaan dan penelitian ilmiah yang salah satunya adalah laboratorium. Laboratorium perlu dilestarikan serta dikelola, karena berperan untuk mendorong efektivitas serta optimalisasi proses pembelajaran.

Menurut Holfstein dan Naaman (dalam Brinson, 2015) belajar dengan mengaplikasikan teori dalam bentuk kegiatan laboratorium (praktikum) dapat meningkatkan kemampuan proses, kemampuan menyelesaikan masalah dan meningkatkan minat serta sikap siswa terhadap pembelajaran. Keberadaan laboratorium (kegiatan praktikum) di sekolah dapat mendukung kegiatan pembelajaran serta mencapai tiga ranah tujuan pendidikan yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik.

Terdapat kecenderungan bahwa pembelajaran melalui kegiatan di laboratorium yang bertujuan meningkatkan keterampilan pemahaman konsep, hanya mempelajari pengetahuan di bagian permukaannya saja, atau memiliki tingkat pemahaman yang rendah. Beberapa kendala yang mungkin sekali menjadi penyebab mutu pembelajaran dari kegiatan di laboratorium rendah diantaranya adalah praktikum menjadi kegiatan pelengkap, karena sekedar untuk pemberian nilai psikomotor siswa, sehingga siswa tidak diberikan kesempatan untuk mengembangkan ide dan kegiatan eksplorasifnya.

Secara umum, pembelajaran fisika di sekolah saat ini sering mengalami banyak kendala, Menurut Samudra (2014) mengatakan bahwa faktor – faktor yang menjadi penyebab kesulitan belajar siswa diantaranya: (1) Siswa kurang mempersiapkan materi sebelum mengikuti pelajaran fisika, (2) Siswa menganggap fisika sebagai pelajaran yang sulit dipahami karena menghafal dan banyak mengandung unsur matematis, (3) Siswa menganggap fisika perlu untuk dipelajari, namun siswa belum memahami kegunaannya, (4) Siswa mengharapkan pembelajaran fisika yang simpel dan kontekstual; (5) Penggunaan metode belajar yang kurang bervariasi, cenderung menggunakan metode ceramah, kurang memanfaatkan laboratorium dan alat peraga dalam proses pembelajaran. Hal itu menyebabkan hasil belajar fisika sangat rendah,

Selain itu, dari tahun ke tahun hasil belajar fisika siswa SMA mengalami penurunan yang sangat drastis. Hal serupa juga terjadi di MAN 2 Banyuwangi.

Berdasarkan data dari PUSPENDIK 2017/2018 diketahui bahwa rata-rata hasil ujian nasional di MAN 2 Banyuwangi sebesar 47.84% pada mata pelajaran Fisika, hal ini menunjukkan angka penurunan yang drastis dari dua tahun sebelumnya dimana pada tahun 2015 menunjukkan angka 80,46% dan pada tahun 2016 menunjukkan angka 66.76%.

Berdasarkan fakta yang telah dikumpulkan oleh peneliti melalui wawancara terbatas dengan guru fisika MAN 2 Banyuwangi ditemukan bahwa pembelajaran fisika dengan media laboratorium masih sangat terbatas, bahkan pada materi-materi fisika yang membutuhkan adanya percobaan di laboratorium hanya diberikan secara pembelajaran di kelas, sehingga pemahaman konsep siswa sangatlah kurang,

Permasalahan di atas, juga didukung dengan hasil penelitian oleh (Awitaningsih,2012) yang menyatakan bahwa masih rendahnya penggunaan laboratorium fisika sebagai media pembelajaran fisika padahal di SMA Negeri Kabupaten Banyuwangi wilayah Selatan-Barat memiliki potensi yang cukup dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika pada kelas X dan kelas XI sebesar 57,03% sedangkan pemanfaatan peralatan laboratorium fisika masih sangat rendah dan belum dimanfaatkan secara optimal dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika kelas X dan XI yaitu sebesar 29,82%. Hal inilah yang menyebabkan siswa tidak diberi peran sebas-bebasnya dalam bereksplorasi dan berperan aktif dalam pembelajaran, sehingga pemahaman konsep siswa menjadi rendah.

Perkembangan di dalam sains dan teknologi tumbuh sangat cepat sehingga memacu kita untuk meningkatkan sumber daya manusia. Peningkatan sumber daya manusia dibutuhkan untuk penguasaan sains dan teknologi yang sebagian besar ditentukan oleh kemampuan penguasaan sains. Penguasaan sains dibutuhkan untuk pengembangan kualitas dari pendidikan dan pengajaran sains. (Astutik, *et. al*, 2016)

Pembelajaran Abad 21 merupakan pembelajaran yang disebabkan oleh dampak global perkembangan teknologi dan informasi yang sangat cepat. Perubahan kompetensi manusia dirasa suatu kewajiban hal yang wajib untuk

memenuhi perkembangan di abad 21 ini. Selanjutnya, Trilling & Fadel (2009:48) juga menyatakan bahwa, "tantangan abad 21 menuntut manusia memiliki 3 kemampuan yaitu kemampuan belajar dan inovasi (*learning and innovation skills*), kemampuan media, informasi dan teknologi (*information, media and technology skills*) dan kemampuan karier dan kecakapan hidup (*life and career skill*)".

Kemampuan belajar dan inovasi merupakan kunci penting untuk menguasai kemampuan lainnya. Kemampuan ini terbagi menjadi 3 yang meliputi kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (*expert thinking*), komunikasi dan kolaborasi (*complex communicating*), kreativitas dan inovasi (*applied imagination an invention*). Melalui 3 kemampuan tersebut maka dirasa bahwa tujuan pendidikan pada masa ini perlu disesuaikan dengan kemampuan abad 21 yang menuntut kemampuan tersebut agar dimiliki oleh proses pendidikan. (Fazriyah, 2016)

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh Anjarwati (2017) dengan beberapa guru mata pelajaran di beberapa SMA dan MA di kabupaten Banyuwangi menunjukkan bahwa pembelajaran di sekolah masih cenderung berpusat kepada guru dengan metode ceramah sedangkan dengan menggunakan metode eksperimen atau percobaan jarang dilakukan sehingga sikap ilmiah siswa tidak berkembang, hal ini juga dipertegas dengan hasil angket 30 siswa dari beberapa SMA dan MA di kabupaten Banyuwangi bahwa 75,86% siswa menyatakan bahwa pelajaran fisika membosankan dan terlalu sulit dipahami.

Berdasarkan uraian tersebut pembelajaran yang menjadikan siswa menjadi penerima materi saja tidak cukup megembangkan kemampuan berpikir siswa, yang salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis.

Berfikir kritis yang merupakan salah satu dari kemampuan belajar dan inovasi dalam pembelajaran fisika sangat penting, karena berfikir kritis merupakan bentuk berfikir yang dikembangkan dalam rangka memecahkan masalah, merumuskan kesimpulan, mengumpulkan berbagai kemungkinan dan membuat keputusan ketika menggunakan semua keterampilan tersebut secara efektif dalam konteks dan tipe yang tepat. Seseorang yang berfikir kritis dapat

mengajukan pertanyaan yang tepat, memecahkan masalah yang diberikan, tidak serta merta hanya memindahkan informasi yang disampaikan oleh guru sehingga menjadikan siswa yang pasif.

Beberapa fakta yang diperoleh menunjukkan bahwa dibutuhkan model pembelajaran yang mampu memberikan kesempatan siswa dalam mempelajari materi fisika secara langsung di dalam laboratorium, dan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya sehingga siswa mampu memecahkan masalah, merumuskan kesimpulan, mengumpulkan berbagai kemungkinan dan membuat keputusan ketika menggunakan semua keterampilan tersebut secara efektif dalam konteks dan tipe yang tepat.

Problem Solving Laboratory merupakan model pembelajaran berbasis masalah yang penyelesaiannya dilakukan peserta didik melalui kegiatan praktikum. Aktifitas pembelajaran tidak akan berpusat pada guru, guru hanya sebagai fasilitator dan membimbing peserta didik untuk berperan aktif pada saat proses pembelajaran. Peserta didik dapat meningkatkan keterampilan peserta didik yang diperkuat oleh pernyataan Heller & Heller di dalam Hariani (2014), tujuan dari *Problem Solving Laboratory* diantaranya adalah (a) mengkonfrontasi konsep awal mereka dengan bagaimana alam bekerja; (b) melatih skill problem solving; (c) belajar menggunakan alat; (d) belajar mendesain eksperimen; (e) mengobservasi sebuah peristiwa yang memerlukan penjelasan yang tidak mudah sehingga mereka menyadari bahwa diperlukan ilmu untuk menjawabnya; (f) mendapatkan apresiasi kesulitan dan kegembiraan saat melakukan eksperimen; (g) mengalami pengalaman seperti ilmuwan asli dan (h) merasa senang melakukan kegiatan yang lebih aktif daripada duduk dan mendengarkan.

Pembelajaran fisika dengan menerapkan model *Problem Solving Laboratory* menghendaki sebanyak mungkin keterlibatan siswa dalam pembelajaran, dan dengan menyajikan suatu permasalahan yang bersifat nyata, sehingga pemahaman, keterampilan, dan sikap ilmiah siswa dapat lebih optimal

Penelitian dengan menggunakan model *Problem Solving Laboratory* sudah diterapkan oleh banyak peneliti sebelumnya, Penelitian pertama dilakukan oleh Azizah (2013), mengenai “Pendekatan *Problem Solving Laboratory* untuk

Meningkatkan Kreativitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI MA Al Asror Gunungpati Semarang”, dengan hasil pembelajaran yang menggunakan Model PSL dapat meningkatkan kreativitas dan hasil belajar di dua kelas MA Al Asror Gunungpati, Semarang.

Penelitian kedua oleh Hariani (2014) mengenai “Pengaruh Model *Problem Solving Laboratory* Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI di SMA Negeri 2 Tanggul”, dengan hasil bahwa model *problem solving laboratory* berpengaruh terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar fisika siswa kelas XI di SMA Negeri 2 Tanggul, dan disebutkan bahwa model ini memberikan sebanyak mungkin keterlibatan siswa dalam pembelajaran, yaitu dari kegiatan deskripsi masalah, merencanakan dan melaksanakan rencana solusi pemecahan masalah, dan evaluasi.

Berdasarkan tersebut di atas, peneliti tertarik untuk mengkaji penerapan Model *Problem Solving Laboratory* terhadap keterampilan berfikir kritis dan hasil belajar peserta didik MAN 2 Banyuwangi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Adakah pengaruh signifikan model *Problem Solving Laboratory* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa di MAN 2 Banyuwangi?
- 1.2.2 Adakah pengaruh signifikan Model *Problem Solving Laboratory* terhadap hasil belajar siswa di MAN 2 Banyuwangi?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.3.1 Mengkaji pengaruh Model *Problem Solving Laboratory* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa di MAN 2 Banyuwangi.
- 1.3.2 Mengkaji pengaruh Model *Problem Solving Laboratory* terhadap hasil belajar siswa di MAN 2 Banyuwangi

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, antara lain:

- 1.4.1 Bagi lembaga tempat penelitian, sebagai masukan pemikiran untuk memperbaiki kualitas pembelajaran khususnya mata pelajaran fisika dengan tujuan pembelajaran dapat tercapai.
- 1.4.2 Bagi guru fisika, merupakan informasi yang bisa digunakan sebagai masukan dan alternatif dalam menyempurnakan model pengajaran demi tercapainya prestasi belajar fisika yang maksimal.
- 1.4.3 Bagi peneliti lain, sebagai informasi dan pertimbangan untuk melakukan penelitian yang sejenis.
- 1.4.4 Bagi siswa, dapat menambah keterampilan berpikir kritis, bekerja sama dan menjawab sesuai untuk menambah hasil belajar siswa disekolah.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Menurut Hamalik (dalam Hamdani,2011:20) belajar tidak hanya mempelajari suatu mata pelajaran saja, tetapi juga ada banyak hal menarik, seperti penyusunan, kebiasaan, persepsi, kesenangan atau minat, penyesuaian sosial, bermacam-macam keterampilan lain, dan cita-cita. sedangkan menurut Slameto (dalam Fitroini,2016) Belajar adalah suatu proses dalam diri seseorang untuk memperoleh tingkah laku yang baru sebagai hasil pengalamannya sendiri dengan lingkungannya, dengan demikian, belajar merupakan suatu proses yang terjadi apabila ada perubahan dalam diri seseorang akibat latihan atau interaksi dengan lingkungannya dan menimbulkan perubahan yang relatif konstan dan berbekas.

Etos kerja penting dalam dunia kerja dan belajar. Semangat belajar yang sejalan dengan etos kerja yang dimaksud berupa: (a) persepsi bahwa belajar adalah kebutuhan hidup untuk menata masa depan, (b) dengan belajar keras, wawasan akan luas dan mendukung dalam meraih cita-cita, (c) bersikap positif bahwa belajar adalah kebutuhan hidup untuk masa depan. Selain semangat belajar, dukungan moral yang positif dari keluarga, amat berpengaruh terhadap ketenangan belajar siswa. Pemanfaatan multimedia untuk mencari tambahan materi belajar, juga amat menolong siswa dalam memperkaya wawasan keilmuannya. (Sukatman, *et.al.*, 2013)

Pembelajaran memiliki konsep dua dimensi kegiatan (belajar dan mengajar) yang harus dipahami dan diterapkan serta diarahkan sesuai indikator dan kompetensi yang ingin dicapai (Majid, 2013:5). Kondisi siswa dan guru sangat menentukan keberhasilan suatu pembelajaran. Guru harus mengerti karakteristik siswanya sehingga pengetahuan, keterampilan dan sikap siswa dapat berkembang secara baik, dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Oleh sebab itu, guru harus memiliki kemampuan untuk mengelola kelas, penguasaan materi, serta dapat mengkondisikan siswa, maka setiap guru harus memiliki strategi belajar-mengajar.

Pembelajaran sains diharapkan dapat mampu meningkatkan kemampuan sikap, pengetahuan (kognitif dan psikomotor), dan keterampilan. Pembelajaran sains dapat mengembangkan kemampuan observasi, bertanya, dan berkomunikasi, tentang apa yang mereka dapatkan setelah pembelajaran. (Astutik, *et.al.*, 2017)

Strategi belajar-mengajar menurut Bektiarso (2015:20) merupakan langkah umum guru untuk mengatur dan merencanakan pembelajaran berdasarkan langkah-langkah global dengan melibatkan berbagai aspek dan komponen pembelajaran penting yang dipadukan secara sinergis untuk mencapai tujuan pembelajaran. Oleh sebab itu, diperlukan adanya aspek-aspek penting seperti model, metode, atau pendekatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Menurut Subiki (2008) fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang tidak hanya sekedar hafalan, tetapi memerlukan pengertian dan pemahaman konsep yang dititik beratkan pada proses terbentuknya pengetahuan melalui suatu penemuan, penyajian data secara matematis, dan berdasarkan aturan-aturan tertentu. Pelaksanaan pembelajaran fisika harus berorientasi pada tujuan pembelajaran, antara lain memahami konsep-konsep fisika dan saling keterkaitannya, mengembangkan daya penalaran untuk memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Mengembangkan keterampilan proses untuk memperoleh konsep-konsep fisika dan menumbuhkembangkan nilai dan sikap ilmiah. Sedangkan menurut Mundilarto (2010:3) bahwa fisika sebagai ilmu merupakan landasan pengembangan teknologi, sehingga teori-teori fisika membutuhkan tingkat kecermatan yang tinggi. Oleh karena itu fisika berkembang dari ilmu yang bersifat kualitatif menjadi ilmu yang bersifat kuantitatif. Sifat kuantitatif ini dapat meningkatkan daya prediksi dan kontrol fisika.

Berdasarkan uraian di atas, pembelajaran fisika merupakan suatu proses belajar-mengajar yang bertujuan untuk mencapai tujuan pembelajaran fisika, dan meningkatkan pengetahuan, kemampuan berpikir kritis, perubahan sikap, dan keterampilan dalam mempelajari ilmu. Pembelajaran fisika yang menerapkan pengetahuan secara langsung atau eksperimen sangat diperlukan, agar siswa dapat berinteraksi secara langsung untuk mengembangkan kompetensi dan memahami

alam sekitar secara ilmiah. Oleh karena itu, pembelajaran fisika yang baik tidak selalu diajarkan secara teoritis, namun diperlukan adanya lingkungan pembelajaran konstruktivis yang dapat memfasilitasi siswa untuk berinteraksi secara langsung dengan proses pembelajarannya, sehingga dapat membangun pengetahuan dan pengalamannya.

2.2 Model Pembelajaran

Menurut Agus Suprijono (2010:46) Model pembelajaran ialah pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran dikelas maupun tutorial. Menurut Arends, model pembelajaran mengacu pada pendekatan yang akan digunakan, termasuk didalamnya tujuan-tujuan pembelajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas. Melalui model pembelajaran guru dapat membantu peserta didik mendapatkan informasi, ide, keterampilan, cara berfikir, dan mengekspresikan ide. Model pembelajaran berfungsi pula sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para guru dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar.

Menurut Joyce and Weil (dalam Indrawati,2011:2,1) mengemukakan bahwa suatu model pembelajaran memiliki lima unsur karakteristik model, yaitu sintakmatik, prinsip reaksi, sistem pendukung, sistem sosial, dampak pengiring dan dampak instruksional. Kelima unsur tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Sintakmatik

Sintakmatik dalam model pembelajaran merupakan sebagai langkah-langkah dari setiap model.

2. Prinsip reaksi

Prinsip reaksi mengacu pada cara guru memperhatikan dan memperlakukan siswa. Kegiatan guru dalam mengajukan pertanyaan kepada siswa, tanggapan guru pada situasi kelas, dan kegiatan guru dalam merespon jawaban siswa, ketiga hal tersebut termasuk di dalam prinsip ini.

3. Sistem pendukung

Sistem pendukung yang dimaksud dalam model pembelajaran adalah segala sarana yang menunjang, serta bahan dan alat yang diperlukan untuk mendukung model pembelajaran tersebut.

4. Sistem Sosial

Sistem sosial merupakan suasana atau situasi dan norma yang berlaku dalam suatu model pembelajaran. Interaksi antara guru dengan siswa, antara siswa dengan siswa, dan antara kelompok siswa dengan kelompok siswa yang lain merupakan sistem sosial dalam suatu model.

5. Dampak pengiring dan dampak instruksional

Dampak instruksional adalah hasil belajar yang dicapai langsung dengan cara mengarahkan siswa pada tujuan yang diharapkan. Dampak pengiring adalah hasil belajar lainnya yang dihasilkan oleh suatu proses belajar mengajar, sebagai akibat terciptanya suasana belajar yang dialami langsung oleh para siswa tanpa pengarahan langsung dari guru.

Berdasarkan uraian di atas, model pembelajaran merupakan suatu perencanaan atau pola yang digunakan guru untuk melakukan aktivitas pembelajaran dan sebagai landasan bagi siswa untuk mencapai tujuan belajar tertentu. Model pembelajaran sangat penting digunakan agar tujuan pembelajaran tetap sesuai rencana dan tercapai secara baik, sehingga pengetahuan dan keterampilan siswa dapat berkembang sesuai dengan tujuan pembelajaran .

2.3 Model *Problem Solving Laboratory*

2.3.1 Pengertian Model *Problem Solving Laboratory*

Pemecahan masalah atau *problem solving* menurut Camp (dalam Malik, 2015) merupakan suatu kegiatan agar siswa aktif, berorientasi dewasa, berpusat pada masalah, berpusat kepada siswa, kolaboratif, interdisipliner, memanfaatkan kelompok kecil, dan beroperasi dalam konteks klinis. Sedangkan menurut Hobri (2009:17) pemecahan masalah merupakan suatu kegiatan manusia yang menerapkan konsep-konsep dan aturan-aturan yang diperoleh sebelumnya. Siswa harus dapat menyeleksi dan menggunakan aturan-aturan yang telah dipelajari terlebih dahulu untuk membuat formulasi pemecahan masalah.

Gulo (2002:14) mengemukakan bahwa untuk mendukung strategi belajar mengajar dengan menggunakan metode *problem solving*, guru harus memilih bahan pelajaran yang memiliki banyak permasalahan. Materi pembelajaran tidak terbatas dari bahan ajar yang ada, namun dari sumber-sumber lingkungan dalam masyarakat maupun di dalam sekolah dapat dijadikan sebagai materi pembelajaran.

Menurut Sudjana (2009:85-86) metode *problem solving* (metode pemecahan masalah) bukan hanya sebuah metode mengajar, tetapi juga sebuah metode berpikir bagi siswa, sebab di dalam *problem solving* dapat menggunakan metode lain dimulai dengan mencari data sampai dengan menyusun kesimpulan

- a. Adanya masalah yang jelas dan bisa dipecahkan. Masalah ini timbul dari siswa dan sesuai taraf kemampuannya
- b. Mencari data atau keterangan untuk memecahkan masalah tersebut. Misalnya dengan membaca bahan ajar, meneliti, bertanya, berdiskusi, wawancara dll.
- c. Menetapkan jawaban sementara dari masalah tersebut. Dalam langkah ini siswa diharuskan menjawab dengan jawaban didasarkan kepada langkah-langkah sebelumnya
- d. Menguji kebenaran jawaban tersebut. Dalam langkah ini siswa diharuskan berusaha memecahkan masalah yang ada hingga jawaban masalah tersebut benar-benar cocok, apakah sesuai dengan jawaban sementara atau sama sekali tidak sesuai. Untuk menguji jawaban ini tentunya diperlukan langkah-langkah demonstrasi atau berdiskusi.
- e. Menarik kesimpulan. Artinya siswa harus menyimpulkan hasil dengan jawaban yang sudah dipecahkan.

Pemecahan masalah dilakukan melalui pendekatan berpikir secara ilmiah dengan menggunakan metode ilmiah. Menurut Sutrisno (dalam Hariani, 2014) laboratorium merupakan tempat yang tepat untuk memberikan suatu kepastian atau menguatkan informasi, menunjukkan gejala, menentukan hubungan sebab akibat, memverifikasi (konsep teori, rumus, hukum), mengembangkan keterampilan proses, membantu siswa belajar dengan menggunakan metoda ilmiah dalam memecahkan masalah dan untuk melaksanakan penelitian.

Model *problem solving laboratory* menurut Malik (2015) merupakan model yang menjadikan masalah sebagai dasar dari kegiatan laboratorium. Masalah yang diberikan pada kegiatan laboratorium ini menuntut siswa untuk terampil dalam melakukan pengamatan dan pengukuran dalam praktikum. Sedangkan menurut Hariani (2014) mengemukakan bahwa model *problem solving laboratory* merupakan model yang menitikberatkan kepada keefektifan dan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Pembelajaran diarahkan agar siswa aktif sehingga bisa berpikir logis, yaitu dengan menyajikan masalah dari peristiwa nyata di dalam pembelajaran, dan siswa dapat menyelesaikan pemecahan masalah tersebut dalam kegiatan laboratorium.

Pemilihan model *problem solving laboratory* yang dilakukan oleh Heller & Heller (dalam Hariani, 2014), adalah menjadikan sarana bagi siswa untuk:

- a. Mengkonfrontasi konsep mereka dengan bagaimana alam bekerja
- b. Melatih keterampilan pemecahan masalah.
- c. Belajar menggunakan alat,
- d. Belajar mendesain eksperimen,
- e. Mengobservasi sebuah peristiwa yang memerlukan penjelasan yang tidak mudah sehingga mereka menyadari bahwa diperlukan ilmu untuk menjawabnya,
- f. Mendapatkan apresiasi kesulitan dan kegembiraan saat melakukan eksperimen
- g. Mengalami pengalaman seperti ilmuwan asli,
- h. Merasa senang melakukan kegiatan yang lebih aktif daripada duduk dan mendengarkan.

Berdasarkan Heller & Heller (dalam Hariani, 2014) pembelajaran *problem solving laboratory* memiliki empat tahap, yaitu tahap deskripsi masalah, perencanaan solusi, pelaksanaan rencana solusi, dan evaluasi sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan masalah (*describe the problem*)

Guru memberikan gambaran permasalahan awal kepada siswa sehingga siswa bisa merasakan adanya masalah yang harus dicari solusi pemecahan masalahnya. Siswa menggunakan gagasan fisika dalam menjelaskan

pemecahan masalah dan memberikan pengetahuan awalnya yang diberikan sebagai bentuk persiapan pemecahan masalah

2. Merencanakan solusi (*plan the solution*)

Secara berkelompok dan berdiskusi, siswa merencanakan solusi pemecahan masalah. Hal ini dikarenakan bimbingan terhadap siswa tidak memerlukan waktu yang banyak, namun guru akan memberikan bimbingan yang berlebih kepada setiap kelompok sehingga pengalaman siswa merencanakan solusi menjadi terbatas.

3. Melaksanakan rencana solusi (*execute the plan*)

Siswa melakukan pengukuran sebagai pembuktian prediksi berdasarkan perencanaan solusi yang telah disusun sebelumnya, sekaligus sebagai bentuk pemberian pengalaman langsung kepada siswa dalam memecahkan masalah. Guru memberikan dukungan pengajaran yang dapat membantu siswa menyelesaikan tugas-tugas yang tidak mampu mereka selesaikan sendiri.

4. Mengevaluasi (*evaluation*)

Guru membimbing diskusi tentang upaya siswa dan hasil yang mereka dapatkan dalam proses pemecahan masalah

Berdasarkan desain kegiatan laboratorium yang dikembangkan oleh Heller (dalam Hariani, 2014) di Universitas Minnesota, lembar kerja siswa yang digunakan dalam pembelajaran terdiri atas bagian-bagian: masalah (*problem*), peralatan (*equipment*), prediksi (*prediction*), eksplorasi (*exploration*), pengukuran (*measurement*), analisis (*analysis*), dan kesimpulan (*conclusion*) yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Masalah (*problem*), masalah yang harus dipecahkan melalui eksperimen dapat dinyatakan dalam suatu bingkai kotak yang ditulis dalam bentuk kalimat tanya.
- b. Peralatan (*equipment*), suatu penjelasan singkat dari jenis pengukuran serta alat dan bahan yang dapat digunakan untuk pemecahan masalah.
- c. Prediksi (*prediction*), suatu pandangan dan konsepsi diri setiap individu dalam memprediksi suatu pemecahan masalah. Prediksi digunakan sebagai langkah awal untuk membantu mengklarifikasi konsep awal siswa ketika dihadapkan dengan kenyataan hasil eksperimen.

- d. Eksplorasi (*exploration*), yang memiliki arti untuk mengarahkan siswa dalam merencanakan percobaan, melakukan pengamatan, dan pengukuran yang dibutuhkan.
- e. Pengukuran (*measurement*), pengukuran dapat dimulai ketika eksplorasi alat dan rancangan eksperimen sudah sesuai dengan keperluan pengumpulan data sebagai langkah pemecahan masalah.
- f. Analisis (*analysis*), digunakan sebagai langkah untuk melihat apakah ada kecenderungan kesamaan data antara data yang diperoleh dengan yang diprediksikan.
- g. Kesimpulan (*conclusion*), pengambilan kesimpulan didukung oleh hasil analisis data sebelumnya. Feranie (dalam Hariani,2014)

2.3.2 Unsur-unsur model *problem solving laboratory*

Model *problem solving laboratory* memiliki unsur-unsur karakteristik model mengajar sebagai berikut.

a. Sintakmatik model *problem solving laboratory*

Berdasarkan model yang telah dibuat oleh Heller & Heller, sintakmatik model *Problem Solving Laboratory* menurut Hariani (2014) sebagai berikut.

Tabel 2.1 : Sintakmatik model *Problem Solving Laboratory*

Tahapan	Kegiatan guru	Kegiatan siswa
A. Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengondisikan kelas unruk bisa memulai kegiatan pembelajaran dengan tertib dan tenang - Guru memberikan apersepsi dan motivasi - Guru menjelaskan tujuan dan model pembelajaran yang akan dicapai pada kegiatan pelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan dan duduk dengan tertib dan tenang sesuai dengan kelompok yang telah dibentuk - Siswa memperhatikan penjelasan dan menjawab pertanyaan dari guru - Siswa memperhatikan penjelasan guru
B. Inti Tahap 1 Deskripsi masalah (<i>describe the problem</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Dengan bantuan LKS, guru menyajikan permasalahan - Dengan bantuan LKS guru mengarahkan siswa 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menyadari adanya kesenjangan atau masalah dari fenomena atau kejadian yang disampaikan - Siswa mempelajari deskripsi singkat dari

Tahapan	Kegiatan guru	Kegiatan siswa
	<p>untuk mempelajari peralatan yang digunakan untuk memecahkan permasalahan yang diberikan</p> <p>- Dengan bantuan LKS guru mengarahkan siswa untuk merumuskan hipotesis dan membuat prediksi kegiatan eksperimen yang akan dilakukan</p>	<p>peralatan melalui LKS pada bagian <i>equipment</i></p> <p>- Siswa merumuskan hipotesis dan membuat prediksi dengan melengkapi LKS pada bagian <i>prediction</i></p>
Tahap 2 Perencanaan solusi (<i>plane the solution</i>)	<p>- Dengan bantuan LKS guru menugaskan siswa untuk merencanakan solusi dari permasalahan yang diberikan berdasarkan petunjuk pada bagian eksplorasi (<i>exploration</i>) secara berkelompok</p> <p>- Dengan bantuan LKS guru membimbing diskusi antar kelompok tentang perencanaan solusi yang telah dibuat siswa sebelum melaksanakan eksperimen</p>	<p>- Siswa secara berkelompok merencanakan solusi pemecahan masalah berdasarkan petunjuk pada bagian eksplorasi (<i>exploration</i>) dalam LKS dan melengkapinya</p> <p>- Siswa melakukan diskusi tentang hasil perencanaan solusi yang telah dibuat</p>
Tahap 3 Pelaksanaan rencana solusi (<i>execute the plan</i>)	<p>- Dengan bantuan LKS guru menugaskan siswa untuk melakukan eksperimen/pengukuran sebagai langkah pembuktian hipotesis berdasarkan perencanaan solusi yang telah disusun sebelumnya</p> <p>- Dengan bantuan LKS guru mengarahkan siswa untuk menganalisis data hasil pengamatan/pengukuran</p>	<p>- Siswa secara berkelompok melakukan pengukuran sebagai langkah pembuktian hipotesis berdasarkan perencanaan solusi yang telah disusun sebelumnya dan melengkapi LKS pada bagian <i>measurement</i></p> <p>- Siswa menganalisis data hasil pengamatan/pengukuran dan mencatat/menuliskan</p>

Tahapan	Kegiatan guru	Kegiatan siswa
		dalam LKS pada bagian <i>analysis</i>
	- Dengan bantuan LKS guru mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan berdasarkan analisis data	- Siswa membuat kesimpulan dan melengkapi LKS pada bagian <i>conclusion</i>
Tahap 4 Evaluasi (<i>evaluation</i>)	- Dengan bantuan LKS guru membimbing diskusi tentang upaya siswa dan hasil yang mereka peroleh dalam pemecahan masalah - Guru memberikan pemantapan hasil diskusi	- Siswa mengkomunikasikan upaya dan hasil pemecahan masalah melalui diskusi - Siswa memperhatikan penjelasan guru
C. Penutup	- Guru menugaskan siswa untuk mempelajari materi pertemuan selanjutnya	- Siswa memperhatikan penjelasan guru

(Hariani,2014)

b. Sistem sosial

Sistem sosial yang terdapat dalam model ini bersifat demokratis, artinya guru berperan sebagai pendamping siswa dalam belajar. Siswa dapat berdiskusi dengan sesamasiswa dan mengajukan pertanyaan kepada guru, setiap siswa diberikan kebebasan dalam mengemukakan pendapatnya dalam menganalisis suatu masalah agar masalah tersebut dapat terselesaikan dan siswa dapat berpikir kritis untuk memecahkan masalah.

c. Prinsip reaksi

Guru berupaya untuk menciptakan kegiatan pembelajaran yang dapat membangkitkan kemampuan berpikir siswa. Guru berperan sebagai penasihat, pemberi kritik terhadap kinerja siswa, dan pengarah saat diskusi kelas berlangsung.

d. Sistem pendukung

Sistem pendukung dalam berlangsungnya pembelajaran adalah lembar kerja siswa (LKS), buku paket fisika SMA kelas X, serta peralatan laboratorium yang diperlukan ketika menjalankan eksperimen untuk membantu siswa dalam menyelesaikan masalah.

e. Dampak instruksional dan dampak pengiring

Dampak instruksional yang didapatkan ialah siswa dapat memahami konsep fisika yang diberikan pada saat pembelajaran sehingga terjadi peningkatan hasil belajar fisika siswa. Dampak pengiring terhadap siswa dari penerapan model ini adalah peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang diperoleh dari kebiasaan siswa dalam merencanakan, memperoleh, dan menganalisa data.

2.4. Kemampuan Berpikir Kritis

Menurut Ennis (2011), menyatakan bahwa *Critical thinking is reasonable and reflective thiking focused on deciding what to believe or do* (berpikir kritis adalah suatu proses berpikir reflektif yang berfokus untuk memutuskan apa yang diyakini untuk diperbuat).

Santrock (2011: 357) juga mengemukakan pendapatnya bahwa berpikir adalah memanipulasi atau mengelola dan mentransformasi informasi dalam memori. Berpikir sering dilakukan untuk membentuk konsep, bernalar dan berpikir secara kritis, membuat keputusan, berpikir kreatif, dan memecahkan masalah. Sedangkan menurut Chaffee (dalam Arifin,2017) berpikir kritis didefinisikan sebagai berpikir untuk menyelidiki secara sistematis proses berpikir itu sendiri. Maksudnya tidak hanya memikirkan dengan sengaja, tetapi juga meneliti bagaimana kita dan orang lain menggunakan bukti dan logika.

Definisi-definisi di atas masih bersifat normatif, menurut peneliti berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir yang dimiliki oleh seorang individu untuk memilih dan mengembangkan informasi yang diterima individu tersebut untuk dievaluasi, dan dihubungkan dengan fakta atau informasi dari berbagai sumber.

Menurut Ennis (2011:21) mengklasifikasikan kemampuan berpikir kritis menjadi 5 aspek, yaitu:

- a. *Basic clarification* (memberikan penjelasan dasar), yang meliputi:
 - 1) Fokus pada pertanyaan (dapat mengidentifikasi pertanyaan/masalah, dapat mengidentifikasi jawaban yang mungkin)

- 2) Menganalisis pendapat (dapat mengidentifikasi kesimpulan dari masalah itu, dapat mengidentifikasi alasan, dan dapat menangani hal-hal yang tidak relevan dengan masalah tersebut)
 - 3) Berusaha mengklarifikasi suatu penjelasan melalui tanya jawab
- b. *The basic for the decision* (menentukan dasar pengambilan keputusan), yang meliputi:
- 1) Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak
 - 2) Mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi
- c. *Inference* (menarik kesimpulan), yang meliputi:
- 1) Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi
 - 2) Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi
 - 3) Membuat dan menentukan pertimbangan nilai
- d. *Advance clarification* (memberikan penjelasan lanjut), yang meliputi:
- 1) Mengidentifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi tersebut
 - 2) Mengidentifikasi asumsi
- e. *Supposition and intergation* (memperkirakan dan menggabungkan), yang meliputi:
- 1) Mempertimbangkan alasan atau asumsi-asumsi yang diragukan tanpa menyertakan dalam anggapan pemikiran kita
 - 2) Menggabungkan kemampuan dan karakter berpikir kritis yang lain dalam penentuan keputusan

Dalam penelitian ini, aspek kemampuan berpikir kritis yang dikemukakan oleh Ennis yang akan diteliti adalah sebagai berikut.

- a. Memberikan penjelasan dasar

Siswa dalam memberikan penjelasan dasar harus fokus tentang masalah yang terjadi, tentang apa yang diketahui, dan apa yang menjadi inti persoalan sebelum siswa memutuskan untuk memilih strategi atau prosedur yang tepat.

- b. Menentukan dasar pengambilan keputusan

Siswa dalam menentukan dasar pengambilan keputusan harus menyertakan alasan yang tepat sebagai dasar dalam pengambilan keputusan. Alasan tersebut dapat berasal dari informasi yang diketahui dan alasan ini

digunakan siswa untuk bersikap kritis terhadap situasi, misalnya situasi yang disediakan dalam bentuk soal.

c. Menarik kesimpulan

Siswa dalam menarik kesimpulan harus didasarkan pada langkah-langkah dari alasan-alasan ke suatu kesimpulan yang logis dan masuk akal, yang mana kesimpulan dapat melahirkan sesuatu yang baru yang dapat berperan sebagai fokus untuk dipikirkan, sedangkan alasan merupakan dasar bagi suatu proses dari penarikan kesimpulan.

d. Memberikan penjelasan lanjut

Siswa setelah menarik kesimpulan juga memberikan penjelasan lanjut tentang apa yang telah mereka temukan dan simpulkan sehingga siswa dapat mengerti secara kuat tentang apa yang telah mereka simpulkan.

e. Memperkirakan dan menggabungkan

Siswa dalam memberikan penjelasan dapat menggabungkan aspek-aspek berpikir kritis yang lain, sehingga siswa dapat secara mantap memiliki kemampuan berpikir kritis yang tinggi.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis merupakan kemampuan individu untuk menganalisis suatu informasi berdasarkan bukti dan logika yang ada. Kemampuan berpikir kritis mempunyai 5 aspek penting yaitu memberikan penjelasan dasar, menentukan dasar pengambilan keputusan, menarik kesimpulan, memberikan penjelasan lanjut, dan memperkirakan dan menggabungkan, sedangkan pada penelitian ini yang akan diteliti yaitu hanya 3 aspek saja, yaitu memberikan penjelasan dasar, menentukan dasar pengambilan keputusan, dan menarik kesimpulan.

2.5 Hasil Belajar

Menurut Subiki (dalam Dewi, 2016), hasil belajar adalah suatu puncak dari proses belajar. Sudjana (2011:2) juga menjelaskan bahwa hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Menurut Slameto (dalam Dewi, 2016) hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang dialami oleh seorang individu dan bersifat secara

berkesinambungan. Hasil belajar siswa dapat menunjukkan kemajuan dan perkembangan siswa setelah mengalami proses pembelajaran dalam jangka waktu tertentu. Selain itu, hasil belajar dapat digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan atau kebaikan suatu metode atau strategi yang digunakan oleh seorang guru selama mengajar. Dengan pelaksanaan penilaian hasil belajar siswa menggunakan alat penilaian berupa tes.

Keberhasilan suatu kegiatan belajar mengajar dapat diperoleh jika tujuan pembelajaran tersebut dapat tercapai, untuk mencapai tujuan tersebut maka dibutuhkan adanya suatu evaluasi. Prinsip umum evaluasi adalah adanya triangulasi atau hubungan erat komponen, yaitu 1) tujuan pembelajaran; 2) kegiatan pembelajaran atau KBM; dan 3) evaluasi (Arikunto,2013:38).

Menurut Hamalik (dalam Dewi,2016), hasil belajar adalah apabila seseorang telah belajar akan terjadi perubahan tingkah laku pada orang tersebut, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak mengerti menjadi mengerti. Berdasarkan teori Taksonomi Bloom hasil belajar dalam rangka studi dicapai melalui tiga kategori ranah, diantaranya sebagai berikut:

- a. Ranah kognitif merupakan kemampuan peserta didik yang berkaitan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari 6 aspek yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan penilaian.
- b. Ranah afektif merupakan kemampuan peserta didik yang berkaitan dengan sikap dan nilai, yang meliputi lima jenjang kemampuan yaitu menerima, menjawab atau reaksi, menilai, organisasi dan karakterisasi dengan suatu nilai atau kompleks nilai.
- c. Ranah psikomotor merupakan kemampuan peserta didik yang berkaitan dengan gerakan tubuh atau bagian-bagiannya mulai dari gerakan sederhana sampai gerakan kompleks.

Menurut Slameto (dalam Hariani,2014) terdapat 2 faktor yang mempengaruhi hasil belajar mengajar, yaitu:

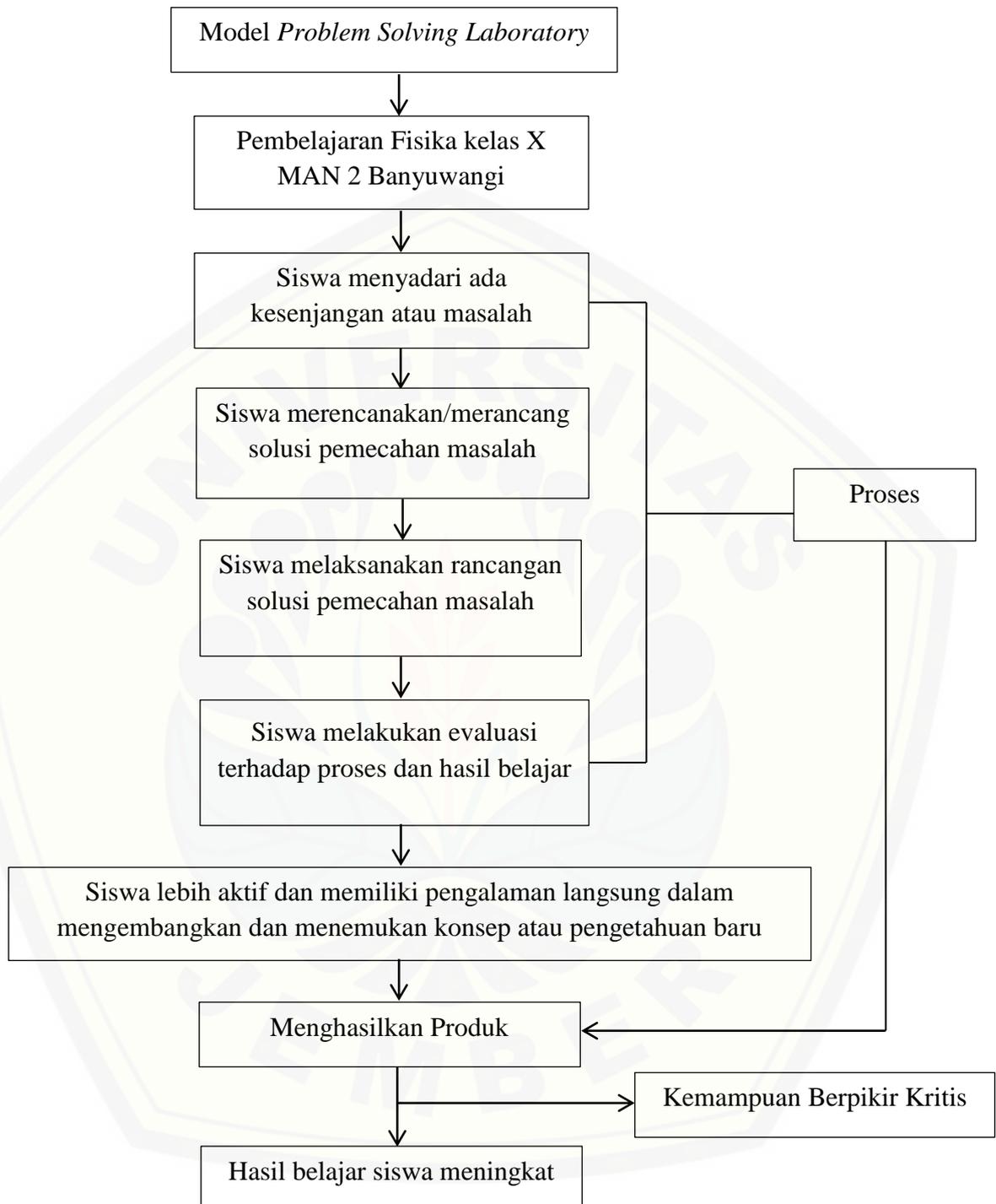
- a. faktor internal, meliputi:
 - 1) faktor jasmani yang meliputi kesehatan dan cacat tubuh;

- 2) faktor psikologis yang meliputi intelegensi, perhatian, minat, bakat, motif, kematangan dan kesiapan;
 - 3) faktor kelelahan ada 2, yaitu kelelahan jasmani dan kelelahan rohani.
- b. faktor eksternal, terdapat 3 faktor yaitu:
- 1) faktor keluarga, meliputi cara orang tua mendidik, relasi antar anggota keluarga, suasana rumah, keadaan ekonomi keluarga, pengertian orang tua dan latar belakang kebudayaan.
 - 2) faktor sekolah, meliputi metode mengajar, kurikulum, hubungan guru dengan siswa, hubungan siswa dengan siswa, disiplin sekolah, alat pelajaran, waktu sekolah, standar pelajaran, kondisi gedung, dan tugas rumah.
 - 3) faktor masyarakat, meliputi kegiatan siswa dalam masyarakat, media, teman bergaul dan bentuk kehidupan masyarakat.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar dapat dialami oleh setiap individu dan bersifat berkesinambungan, hasil belajar merupakan kemampuan akhir seorang individu setelah mengalami pengalaman belajar, hasil belajar selalu berpedoman kepada tujuan pembelajaran, hasil belajar dapat dikatakan berhasil ketika hasil belajar dapat mencapai suatu tujuan pembelajaran. Hasil belajar dapat dicapai melalui tiga kategori ranah, yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotor. Hasil belajar dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal, faktor internal berasal dari dalam setiap individu, dan faktor eksternal berasal dari lingkungan individu.

2.6. Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual berkaitan dengan bagaimana seorang peneliti menyusun teori atau menghubungkan secara logis beberapa faktor yang dianggap penting untuk masalah. Dalam kerangka konseptual ini, membahas ketergantungan antar variabel yang melengkapi hal yang sedang atau akan diteliti. Variabel-variabel dalam penelitian ini adalah model *Problem Solving Laboratory*, hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa.

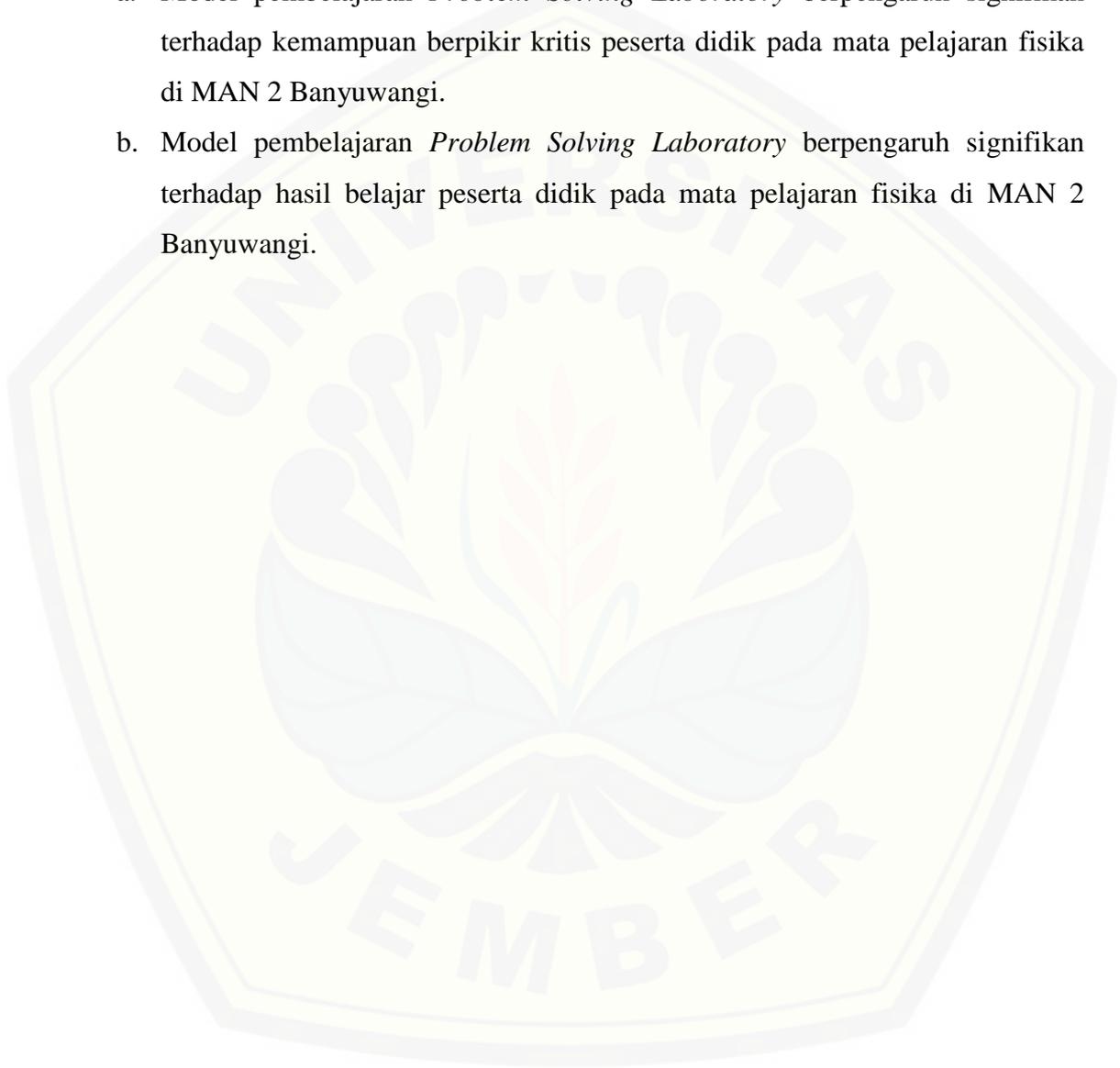


Gambar 2.1 Bagan Kerangka Konseptual Penelitian

2.8. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini berfungsi sebagai jawaban sementara terhadap masalah yang diteliti kebenarannya. Berdasarkan rumusan masalah dan tinjauan pustaka di atas, maka hipotesis penelitian ini adalah:

- a. Model pembelajaran *Problem Solving Laboratory* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada mata pelajaran fisika di MAN 2 Banyuwangi.
- b. Model pembelajaran *Problem Solving Laboratory* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran fisika di MAN 2 Banyuwangi.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penentuan daerah penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *purposive sampling area*, yaitu daerah yang sengaja dipilih berdasarkan tujuan dan pertimbangan tertentu, misalnya keterbatasan waktu, biaya, dan tenaga, sehingga tidak dapat dilakukan pengambilan sampel besar dan jauh atau memiliki tujuan khusus lainnya (Masyhud, 2014:101). Tempat penelitian yang dipilih adalah MAN 2 Banyuwangi dengan pertimbangan sebagai berikut:

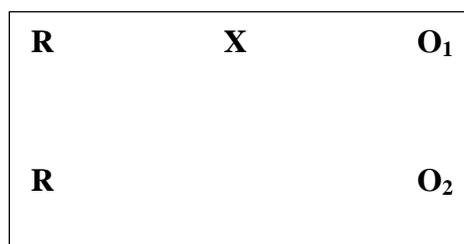
- a. Ketersediaan sekolah tersebut sebagai tempat pelaksanaan penelitian.
- b. Belum pernah dilakukan penelitian dengan menggunakan model *Problem Solving Laboratory* di sekolah tersebut.

Waktu penelitian akan dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2018/2019.

3.2 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimen. Penelitian eksperimen adalah penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh atau dampak dari suatu perlakuan tertentu terhadap perubahan suatu kondisi atau keadaan tertentu. Metode penelitian eksperimen digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan. Penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan satu atau lebih variabel eksperimental yang diberi perlakuan dengan satu atau lebih variabel kontrol atau pembanding yang tidak menerima perlakuan (Mahsyud, 2014:136).

Desain penelitian ini menggunakan *Post-Test Only Control Group Design*. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random. Kelompok pertama diberi perlakuan yang disebut dengan kelas eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut dengan kelas kontrol. Kemudian keduanya diukur dengan nilai *post-test*. Desain penelitian disajikan pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Desain penelitian *Posttest-Only Control Design*.

(Sugiyono, 2011: 76)

Keterangan :

R = *random*.

X = perlakuan proses belajar menerapkan model *Problem Solving Laboratory*.

O₁ = hasil *post-test* kelas eksperimen setelah diberi perlakuan.

O₂ = hasil *post-test* kelas kontrol.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Adapun penentuan populasi dan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian (Arikunto, 2013:173). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) MAN 2 Banyuwangi tahun ajaran 2018/2019 semester genap yang terdiri dari 5 kelas X MIPA1, X MIPA 2, X MIPA 3, X MIPA 4, X MIPA 5.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian adalah bagian dari jumlah serta karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2015: 120). Sampel dalam penelitian ini terdiri dari 2 kelas populasi, 1 kelas sebagai kelas eksperimen dan 1 kelas sebagai kelas kontrol. Sebelum dilakukan pengambilan sampel, proses pertama yang harus dilakukan yaitu dengan menguji homogenitas terhadap populasi dengan melihat hasil ujian harian siswa pada materi sebelumnya dengan menggunakan SPSS 23 (uji homogenitas *one way anova*). Apabila sampel terbukti homogen, maka penentuan sampel dengan menggunakan metode *cluster random sampling*, kemudian akan terpilih 2 kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan teknik undian. Apabila uji homogenitas heterogen, maka

menggunakan metode *purpose sampling* dengan memilih 2 kelas berdasarkan nilai rata-rata ulangan harian dengan selisih terkecil dan melakukan pengundian untuk mendapatkan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Menurut Wahyuni (2011:4), kriteria pengujian yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Nilai signifikansi (Sig) $< 0,05$, memiliki arti bahwa data yang berasal dari populasi memiliki varians tidak serupa (heterogen);
- b. Nilai signifikansi (Sig) $> 0,05$, memiliki arti bahwa data yang berasal dari populasi memiliki varians serupa (homogen).

3.4 Definisi Operasional Variabel

Variabel adalah objek penelitian, atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian

3.4.1 Variabel Penelitian

Terdapat dua macam variabel penelitian yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah model *problem solving laboratory*. Variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa kelas X di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol

Model pembelajaran *Problem Solving Laboratory*

3.4.2. Definisi Operasional Variabel

a. Model pembelajaran *Problem Solving Laboratory*

Model pembelajaran *problem solving laboratory* adalah model pembelajaran yang dalam penerapannya menghadapkan siswa pada suatu permasalahan dengan penyelesaian masalah dilakukan secara ilmiah melalui kegiatan laboratorium secara langsung dengan langkah-langkah: 1) mendeskripsikan masalah, 2) merencanakan solusi, 3) melaksanakan rencana solusi, dan 4) mengevaluasi.

b. Kemampuan berpikir kritis

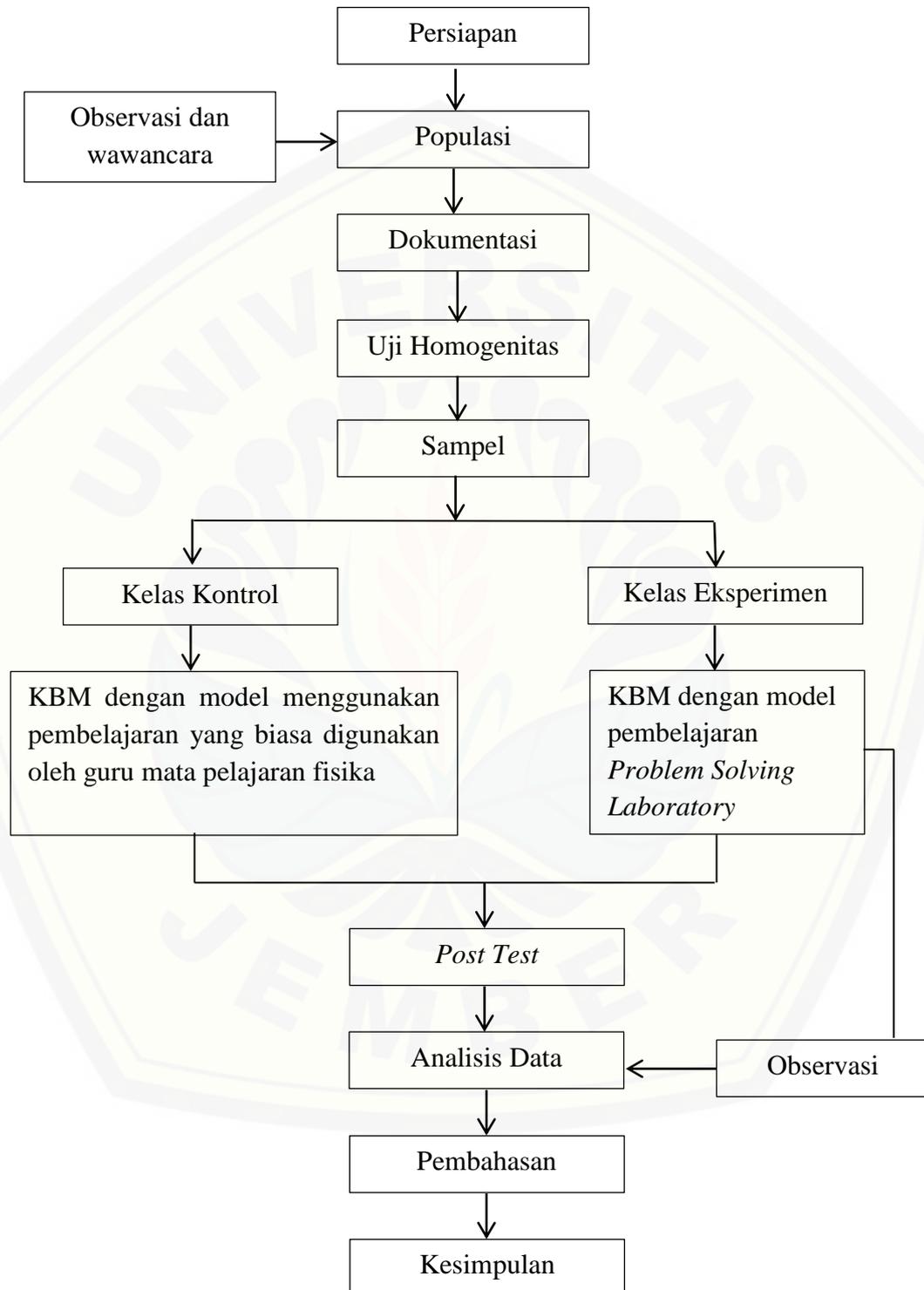
Kemampuan berpikir kritis secara operasional didefinisikan sebagai skor hasil tes berpikir kritis siswa yang meliputi kemampuan memberikan penjelasan dasar, menentukan dasar pengambilan keputusan, dan menarik kesimpulan.

c. Hasil belajar

Hasil belajar siswa adalah hasil dari suatu interaksi dalam pembelajaran berupa perubahan tingkah laku siswa dalam aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Pada penelitian ini, hasil belajar siswa yang diteliti yaitu pada aspek kognitif. Aspek kognitif dalam penelitian ini adalah pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi. Data hasil belajar siswa aspek kognitif dalam penelitian ini diperoleh dari hasil *post-test*.



3.5 Prosedur Penelitian



Gambar 3.2 Bagan Prosedur Penelitian

Berdasarkan bagan alur penelitian tersebut, maka langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan persiapan yang meliputi kegiatan penyusunan proposal dan instrumen penelitian;
- b. Menentukan daerah penelitian dengan metode *purposive sampling area*;
- c. Melakukan observasi ke sekolah dan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika;
- d. Menentukan populasi penelitian;
- e. Mengadakan dokumentasi dan uji homogenitas untuk mengetahui kemampuan siswa dengan menggunakan uji statistik *one-way ANOVA* didasarkan pada nilai ulangan harian siswa bab terakhir;
- f. Menentukan sampel penelitian dengan teknik *cluster random sampling* dan teknik undian untuk mengetahui kelas eksperimen dan kelas kontrol;
- g. Melaksanakan proses belajar mengajar dengan perlakuan berbeda, kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Solving Laboratory* kemudian pada kelas kontrol dengan menggunakan model yang biasa digunakan oleh guru mata pelajaran fisika (konvensional);
- h. Melakukan observasi pada saat pembelajaran berlangsung untuk mengambil dokumen berupa foto dan video pembelajaran;
- i. Memberikan tes kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa dalam menguasai materi yang telah dipelajari;
- j. Memberikan post-test pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui ketercapaian siswa dalam menguasai materi yang telah dipelajari;
- k. Melaksanakan wawancara pada siswa kelas eksperimen untuk mengetahui tanggapan siswa selama proses pembelajaran dan wawancara pada guru sebagai data pendukung penelitian;
- l. Menganalisis data yang diperoleh dari penelitian;
- m. Melakukan pembahasan dari analisis data penelitian;
Menarik kesimpulan dari hasil analisis data.

3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik dan instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini adalah, tes, wawancara, dan teknik pengumpulan data tambahan yaitu observasi dan dokumentasi.

3.6.1. Tes

Pada penelitian ini dilakukan dua kali tes yaitu tes kemampuan berpikir kritis dan tes hasil belajar siswa yang dilakukan pada akhir pertemuan.

a. Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Tes Kemampuan Berpikir Kritis berupa tes tulis (uraian) yang terdiri dari 5 soal kemampuan berpikir kritis. 5 soal tersebut mempunyai 5 indikator kemampuan berpikir kritis yaitu 1) Memberikan penjelasan dasar, 2) Menentukan dasar pengambilan keputusan, 3) Menarik kesimpulan, 4) Memberikan penjelasan lanjut, 5) Memperkirakan dan menggabungkan. Tes ini diberikan ketika akhir pertemuan (*post-test*) dan siswa dianggap mampu berpikir kritis apabila mampu menguraikan masalah yang diberikan sesuai indikator kemampuan berpikir kritis. Tujuan pemberian tes ini ialah untuk mengetahui pengaruh model *problem solving laboratory* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa MAN 2 Banyuwangi

b. Tes Hasil Belajar

Tes hasil belajar yang berupa tes uraian yang berjumlah 15 soal terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian, indikator yang dipakai yaitu berdasarkan taksonomi bloom yaitu memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), dan mengevaluasi (C5) yang diambil dari kumpulan soal-soal UN (Ujian Nasional) dan kumpulan tes soal masuk universitas negeri yang sudah terbukti kevaliditasnya.

3.6.2. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada guru fisika dan siswa di MAN 2 Banyuwangi yang menjadi tempat penelitian terdiri dari wawancara awal dan wawancara akhir. Wawancara awal dilakukan untuk mengetahui informasi tentang model, metode, strategi, dan media yang diterapkan oleh guru selama pembelajaran, serta kendala-kendala yang dihadapi oleh siswa selama belajar

fisika. Wawancara akhir digunakan untuk mendeskripsikan respons atau tanggapan guru dan siswa terhadap model *problem solving laboratory*.

3.6.3. Teknik pengumpulan data tambahan

Teknik Pengumpulan data tambahan pada penelitian ini ada 2, yaitu Observasi dan Dokumentasi. Observasi digunakan untuk mengumpulkan dokumen-dokumen tambahan serta observasi ketika kegiatan pembelajaran dengan menggunakan lembar observasi. Dokumentasi digunakan untuk mengambil beberapa data penelitian yaitu, jumlah siswa kelas X IPA, Nama responden yaitu nama siswa kelas X IPA, Nilai ulangan harian kelas X IPA pada bab sebelumnya, foto kegiatan pembelajaran di kelas, dan nilai tes kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar fisika siswa.

3.7 Teknik Analisa Data

Analisis data merupakan suatu cara yang digunakan untuk menyusun dan mengolah data yang terkumpul, sehingga dapat menghasilkan suatu kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan.

Untuk menguji keterampilan berpikir kritis peserta didik selama proses belajar mengajar dengan menggunakan tes kemampuan berpikir kritis, penskoran jawaban siswa berpatokan pada sistem *holistic scoring rubrics* yang dikemukakan oleh Scoen dan Ochmkel (Sudjana, 2011: 31).

Analisis terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dengan cara melihat tingkat tiap skor total yang diperoleh siswa dan dihitung secara manual dengan menggunakan rumus:

$$K = \frac{JS}{JM} \times 100$$

Keterangan :

K = Tingkat kemampuan berpikir kritis siswa

JS = Jumlah skor total siswa

JM = Jumlah skor total maksimum

Untuk keperluan mengklarifikasi kualitas kemampuan berpikir kritis siswa dikelompokkan menjadi kategori sangat baik, baik, cukup, kurang, dan

sangat kurang dengan menggunakan skala lima menurut Suherman dan Kusumah (1990:272) yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kualitas kemampuan berpikir kritis siswa

Presentase skor total peserta didik	Kategori Kemampuan berpikir kritis peserta didik
$90 \leq A \leq 100$	A (Sangat Baik)
$75 \leq B \leq 90$	B (Baik)
$55 \leq C \leq 75$	C (Cukup)
$40 \leq D \leq 55$	D (Kurang)
$0 \leq E \leq 40$	E (Sangat Kurang)

(Suherman dan Kusumah, 1990:272)

Pada penelitian ini untuk mengkaji ada tidaknya perbedaan yang signifikansi antara kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dihitung dengan menggunakan uji *independent sample t-test* dengan menggunakan SPSS 23. Data yang diperoleh dari nilai rata-rata *post-test* berupa data interval di kelas kontrol maupun kelas eksperimen, untuk mengkaji perbedaan yang signifikan pada t_{tes} dengan membandingkan t_{tabel} pada taraf signifikan 5% melalui ketentuan sebagai berikut:

- Harga $t_{tes} \geq t_{tabel}$ atau (**Sig**) < 0.05 , maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan (H_a) diterima.
- Harga $t_{tes} \leq t_{tabel}$ atau (**Sig**) > 0.05 , maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan (H_a) ditolak.

(Arikunto, 2010: 311)

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Model *problem solving laboratory* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa MAN 2 Banyuwangi
- b. Model *problem solving laboratory* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa MAN 2 Banyuwangi

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diberikan beberapa saran berikut ini:

- a. Bagi guru, dalam menerapkan model pembelajaran *problem solving laboratory* diperlukan beberapa persiapan, yaitu persiapan alat-alat praktikum, persiapan lks praktikum. Selain itu, hendaknya guru membimbing siswa selama proses pembelajaran khususnya proses praktikum agar kegiatan siswa bisa berjalan sesuai hasil yang diinginkan.
- b. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi dan landasan untuk melakukan penelitian selanjutnya. Penelitian model pembelajaran *problem solving laboratory* lebih cocok diterapkan pada sekolah yang memiliki fasilitas laboratorium fisika yang lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. 2017. Mengembangkan instrumen pengukur critical thinking skills siswa pada pembelajaran matematika abad 21. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*. 1 (2). 92-100.
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Astutik, S., E. Susatini, dan Madlazim. 2017. Model Pembelajaran Collaborative Creativity (CC) untuk Meningkatkan Afektif Kolaboratif Ilmiah dan Kreativitas Ilmiah Siswa pada Pembelajaran IPA. *Disertasi*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Astutik, S., M. Nur, dan E.Susantini. 2016.Validity of Collaborative Creativity (CC) Models. *The 3th International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematic and Science*. 16-17.
- Astutik, S., Sudarti., S. Bektiarso, dan L. Nuraini. 2017. Developing scientific creativity test to improve scientific creativity skills for secondary school students. *The International Journal of Social Sciences and Humanities Invention*. 4 (9). 3970-3974.
- Astutik, S., M.Nur, dan E. Susantini, 2015. Pengembangan Model Hipotetik untuk Mengajarkan Keterampilan Kreativitas Ilmiah Siswa pada Pembelajaran IPA. *Prosiding Seminar Nasional*. 1. 959-968.
- Awitaningsih, N.E. 2012. Studi Pemanfaatan Peralatan Laboratorium Fisika dalam Mendukung Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Kelas X dan XI Di SMA Negeri Kabupaten Banyuwangi Wilayah Selatan-Barat. *Skripsi*. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Azizah, N., dan S. Edie. 2014. Pendekatan problem solving laboratory untuk meningkatkan kreatifitas dan hasil belajar siswa kelas XI MA Al Asror Gunungpati Semarang. *Unnes Physics Education Journal*. 3 (3). 28-33.
- Bektiarso, S. 2015. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta : LaksBang PRESSindo.
- Brinson, J.R. 2015. Learning outcome achievement in non-traditional (virtual and remote) versus traditional (hands-on) laboratories: a review of the empirical research. *Computers and Education*. 87. 218-237

- Candraningsih, D.A. 2017. Kemampuan Bekerja Ilmiah Mahasiswa pada Perkuliahan Praktikum Fisika Dasar I Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Tahun 2016. *Skripsi*. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo.
- Dewi, D.A.D., S. Bektiarso, dan Subiki. 2017. Pengaruh model pembelajaran problem based instruction disertai metode pictorial riddle terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 6 (1). 48-55.
- Ennis, R. H. 2011. *Critical Thinking*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Fazriyah, N. Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Abad 21 di Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar 2016*.
- Fitroini, R. 2016. Penggunaan Model Pembelajaran Inquiri Terbimbing untuk Meningkatkan Sikap Mandiri Dan Hasil Belajar Siswa Kelas IV SDN Leuwipanjang Bandung. *Skripsi*. Bandung: Universitas Pasundan.
- Gulo, W. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Gramedia Widiasrana.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Hariani, F., Sudarti, dan S. Astutik. 2014. Pengaruh model problem solving laboratory terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar fisika siswa kelas XI di SMA Negeri 2 Tanggul. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 3 (1).
- Heller, P., K. Heller. 1999. *Cooperative Group Problem Solving in Physics*. Kansas: University of Minnesota
- Hobri. 2009. *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Jember: Center for Society Studies.
- Indrawati. 2011. *Model-model Pembelajaran*. Jember: Universitas Jember
- Majid, A. 2013. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya

- Malik, A., W. Handayani, dan R. Nuraini. 2015. Model Praktikum Problem Solving Laboratory untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)*.
- Mahsyud, S. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jember: Lembaga Pengembangan Manajemen dan Profesi Kependidikan (LPMPK)
- Mundilarto. 2010. *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta: P2IS.
- Nasution . 2008. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar & Mengajar*. Cetakan kedua belas. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nurbaya., Nurjannah, dan I.K. Werdhiana. 2015. Penerapan model problem solving laboratory terhadap peningkatan pemahaman konsep kalor pada siswa kelas X SMA Negeri 4 Palu., *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, 3 (2).
- Nurhayati. 2014. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran IPS Melalui Pendekatan SAVI Model Pembelajaran Berbasis Masalah Kelas VIII SMP Negeri 3 Godean. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- PUSPENDIK. 2017. Rekap Hasil Ujian Nasional (UN) (Online). <https://puspendik.kemdikbud.go.id/hasil-un/>. [Diakses pada 18 Juli 2018]
- Rahayuni, G. 2016. Hubungan keterampilan berpikir kritis dan literasi sains pada pembelajaran IPA terpadu dengan model pbm dan stm. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. 2(2). 131-146.
- Sanjaya, W. 2010. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Santrock, J.W. 2011. *Perkembangan Anak Edisi 7 Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Sapriya. 2011. *Pendidikan IPS*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.

- Samudra, G.B. 2014. permasalahan-permasalahan yang dihadapi siswa sma di kota singaraja dalam mempelajari fisika. *e-Journal Program Pascasarjana University Pendidikan Ganesha*. 4.
- Setiawan, E.N., T. Prihandono, dan Nuriman. 2012. Pengaruh model problem posing tipe semi terstruktur dalam pembelajaran fisika kelas XI IPA di SMA Negeri 3 Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*.1 (3): 261-267
- Subiki. 2008. Model buzz group dalam pembelajaran fisika di SMA. *Jurnal Saintifika*. 9 (2): 163-167
- Sudjana, N. 2009. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Yogyakarta: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2009. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman., dan Kusumah. 1990. *Petunjuk Praktis untuk Evaluasi Pendidikan Matematika*. Bandung: Wijaya Kusuma.
- Sukatman, S. Astutik., T. Sugiarti, dan Sumarjono. 2013. *Model Pembelajaran Kreatif*. Yogyakarta: Gress Publishing.
- Suprijono, A. 2010. *Cooperative Learning*. Yogyakarta. Pustaka Media
- Suryosubroto. 2009. *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta: Rhineka Cipta.
- Trilling, B., dan C. Fadel. 2009. *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. San Fransisco: Jossey-Bass
- Wahyuni, S. 2011. "Petunjuk Praktikum Evaluasi Hasil Belajar". Modul. Jember: Laboratorium FIDAS FKIP UNEJ.

LAMPIRAN A. MATRIK PENELITIAN

MATRIK PENELITIAN

NAMA : ARIF RAHMAN FADLI

NIM : 150210102010

RG : 1

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	VARIABEL	DATA DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA	METODE PENELITIAN
“Penerapan Model Pembelajaran <i>Problem Solving Laboratory</i> Terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di MA“.	a. Mengkaji pengaruh model <i>problem solving laboratory</i> terhadap kemampuan berpikir kritis siswa di MA. b. Mengkaji pengaruh model <i>problem solving</i>	a. Variabel terikat: kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. b. Variabel bebas: model <i>problem solving laboratory</i> .	a. Kemampuan berpikir kritis: tes di akhir pertemuan. b. Hasil belajar: tes berupa <i>post-test</i> di akhir pertemuan. c. Wawancara d. Observasi e. Dokumentasi	a. Jenis penelitian: eksperimen. b. Penentuan daerah penelitian : metode <i>purposive sampling area</i> . c. Desain penelitian: <i>post-test only control</i> . d. Sampel penelitian: <i>cluster rondon sampling</i> . e. Pengumpulan data: tes kemampuan berpikir kritis, <i>post-test</i> hasil belajar, wawancara, observasi, dan dokumentasi.

	<p><i>laboratory</i> terhadap hasil belajar siswa di MA.</p> <p>c. Mengetahui respons/tanggapan peserta didik MAN 2 Banyuwangi terhadap Model <i>Problem Solving Laboratory</i>.</p>			<p>f. Analisis data:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uji homogenitas dengan menggunakan SPSS 23. • Kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan rumus: $PK = \frac{JS}{JM} \times 100$ <p>Keterangan: PK = Tingkat kemampuan berpikir kritis siswa JS = Jumlah skor total siswa. JM = Jumlah skor maksimal</p> <p>Setelah itu untuk mengetahui pengaruhnya menggunakan rumus:</p> $t_{tes} = \frac{(M_x - M_y)}{\sqrt{(\frac{\Sigma X^2 + \Sigma Y^2}{N_x + N_y - 2})(\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y})}}$ <p>Keterangan: $M_x - M_y$ = beda mean nilai rata-rata</p>
--	--	--	--	---

				<p>kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.</p> <p>ΣX^2 = deviasi nilai siswa kelas eksperimen.</p> <p>ΣY^2 = deviasi nilai siswa kelas kontrol.</p> <p>Nx = banyaknya sampel kelas eksperimen.</p> <p>Ny = banyaknya sampel kelas kontrol.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hasil belajar menggunakan rumus: $t_{tes} = \frac{(M_x - M_y)}{\sqrt{(\frac{\Sigma X^2 + \Sigma Y^2}{Nx + Ny - 2})(\frac{1}{Nx} + \frac{1}{Ny})}}$ <p>Keterangan:</p> <p>$M_x - M_y$ = beda mean nilai rata-rata kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.</p>
--	--	--	--	--

				ΣX^2 = deviasi nilai siswa kelas eksperimen. ΣY^2 = deviasi nilai siswa kelas kontrol. Nx = banyaknya sampel kelas eksperimen. Ny = banyaknya sampel kelas kontrol.
--	--	--	--	--

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Utama

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

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Sri Astutik, M.Si.
NIP. 19670610 199203 2 002

Lampiran B. Pedoman Wawancara

Pedoman Observasi

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Model pembelajaran yang digunakan guru	Guru mata pelajaran kelas X MAN 2 Banyuwangi
2	Aktivitas siswa dalam pembelajaran fisika di kelas menggunakan model <i>Problem Solving Laboratory</i> ?	Siswa yang menjadi responden (kelas eksperimen)
3	Aktivitas siswa dalam pembelajaran fisika di kelas menggunakan model pembelajaran konvensional	Siswa yang menjadi responden (kelas kontrol)

Pedoman Dokumentasi

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Daftar nama responden yaitu siswa kelas X di MAN 2 Banyuwangi	Guru bidang studi fisika kelas X
2	Nilai ulangan harian fisika pada pokok bahasan sebelumnya	Guru bidang studi fisika kelas X
3	Foto kegiatan pembelajaran di kelas X SMA pada saat menggunakan model <i>Problem Solving Laboratory</i>	Observer penelitian
4	Skor <i>Post-test</i> , Lembar Kerja Siswa (LKS), Skor kreativitas ilmiah siswa	Peneliti

Pedoman Tes

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Hasil belajar fisika (skor <i>post-test</i>) dengan model pembelajaran <i>Problem Solving Laboratory</i>	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen)
2	Hasil belajar fisika (skor <i>post-test</i>) dengan model pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas kontrol)
3	Hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran <i>Problem Solving Laboratory</i>	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen)
4	Hasil tes kemampuan berpikir kritis dengan model pembelajaran konvensional	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas kontrol)

Pedoman Wawancara

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Informasi tentang pembelajaran yang diterapkan oleh guru	Guru fisika MAN 2 Banyuwangi
2	Tanggapan guru tentang pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran <i>Problem Solving Laboratory</i>	Guru fisika MAN 2 Banyuwangi
3	Tanggapan siswa tentang pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran <i>Problem Solving Laboratory</i>	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen)
4	Tanggapan siswa tentang pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas kontrol)

Lampiran C. Instrumen Wawancara

Wawancara dengan guru mata pelajaran fisika kelas X MAN 2 Banyuwangi

1. Wawancara sebelum penelitian

- a. Apakah di MAN 2 Banyuwangi ini sudah menggunakan Kurikulum 2013?
- b. Berapa jumlah siswa kelas X untuk setiap kelasnya di MAN 2 Banyuwangi?
- c. Model pembelajaran apa yang biasa Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran fisika?
- d. Metode pembelajaran apa yang biasa Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran fisika?
- e. Apa alasan Bapak/Ibu menggunakan model tersebut?
- f. Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan model *Problem Solving Laboratory* dalam pembelajaran fisika?
- g. Bagaimana hasil belajar kognitif siswa selama menggunakan model yang Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran fisika?
- h. Apakah Bapak/Ibu pernah menguji kemampuan berpikir kritis siswa ?
- i. Kendala apa saja yang Bapak/Ibu temui selama proses belajar mengajar?

2. Wawancara setelah penelitian

- a. Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang penerapan model pembelajaran *Problem Solving Laboratory* dalam pembelajaran fisika di kelas?
- b. Bagaimana saran Bapak/Ibu terhadap proses pembelajaran yang menerapkan model *Problem Solving Laboratory*?

3. Wawancara dengan siswa kelas eksperimen

- a. Bagaimana pendapat anda tentang pembelajaran fisika yang biasa digunakan guru dalam pembelajaran fisika?
- b. Bagaimana pendapat anda tentang pembelajaran fisika dengan menggunakan model *Problem Solving Laboratory*?
- c. Apakah anda mudah memahami materi dengan pembelajaran menggunakan model *Problem Solving Laboratory*?

Lampiran D. Silabus Pembelajaran

SILABUS PEMBELAJARAN FISIKA

Satuan Pendidikan : SMA/MA

Kelas/Semester : X/Genap

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agaman yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung-jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleransi, 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, dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, procedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomenadan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik yang sesuai dengan bakat minatnya untuk memecahkan masalah.

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus.</p> <p>4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya.</p>	<p>Hukum Newton</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hukum Newton tentang gerak. • Penerapan Hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari. 	<p>Deskripsi masalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Guru membagi siswa dalam kelompok b. Menyajikan permasalahan kepada siswa dengan bantuan LKS. c. Mengarahkan siswa untuk mempelajari peralatan yang digunakan untuk memecahkan masalah dengan bantuan LKS. d. Mengarahkan siswa untuk merumuskan 	<p>Observasi: Pengamatan pada saat diskusi antar kelompok, dan praktikum.</p> <p>Portopolio: Laporan praktikum.</p> <p>Tes: Tes kemampuan berpikir kritis dan <i>post-test</i>.</p>	(2x3JP)	<p>Sumber:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buku paket fisika SMA kelas X. • Internet • LKS materi hukum Newton.

		<p>hipotesis dan membuat prediksi kegiatan eksperimen yang akan dilakukan dengan bantuan LKS.</p> <p>Perencanaan Solusi:</p> <p>a. Menugaskan siswa untuk merencanakan solusi dari permasalahan yang diberikan berdasarkan bagian eksplorasi (<i>exploration</i>) di dalam LKS secara berkelompok.</p> <p>b. Membimbing diskusi antar kelompok tentang perencanaan solusi yang telah</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>dibuat siswa sebelum melaksanakan eksperimen dengan bantuan LKS.</p> <p>Pelaksanaan rencana solusi</p> <p>a. Menugaskan siswa untuk melakukan eksperimen/pengukuran sebagai langkah pembuktian hipotesis berdasarkan perencanaan solusi yang telah disusun sebelumnya dengan bantuan LKS.</p> <p>b. Mengarahkan siswa untuk menganalisis data hasil pengamatan</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>/pengukuran.</p> <p>c. Mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan berdasarkan analisis data.</p> <p>Evaluasi</p> <p>a. Membimbing diskusi tentang upaya siswa dan hasil yang mereka peroleh dalam pemecahan masalah dengan bantuan LKS</p> <p>b. Memberikan pemantapan hasil diskusi</p>			
--	--	---	--	--	--

Lampiran E. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**Lampiran E.1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 1****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)****Nama Sekolah : MAN 2 Banyuwangi****Mata Pelajaran : Fisika****Kelas / Semester : X / Genap****Materi Pokok : Dinamika Partikel****Alokasi Waktu : 1 JP (1 x 45 menit)**

A. Kompetensi Inti**KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agaman yang dianutnya.****KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung-jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleransi, 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, dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, procedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomenadan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik yang sesuai dengan bakat minatnya untuk memecahkan masalah.****KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.**

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus.	3.7.1 Menganalisis macam-macam gaya yang berlaku pada suatu benda. 3.7.2 Menganalisis ciri-ciri Hukum I Newton. 3.7.3 Mengidentifikasi penerapan prinsip hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari.
4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya.	4.9.1 Melakukan percobaan terkait dengan Hukum I Newton.

C. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat menganalisis macam-macam gaya yang berlaku pada gerak suatu benda melalui percobaan dengan baik dan benar.
- Siswa dapat menganalisis ciri-ciri Hukum I Newton melalui percobaan dengan baik dan benar.
- Siswa dapat mengidentifikasi contoh pengaplikasian Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari dengan baik.
- Siswa dapat melakukan percobaan terkait dengan hukum I Newton dengan baik dan benar.

D. Materi Pembelajaran

Dinamika partikel merupakan cabang mekanika yang mempelajari penyebab gerak, yaitu gaya. Gaya adalah tarikan atau dorongan pada benda serta merupakan besaran vektor yang memiliki besar dan arah. Pada tahun 1678 Sir Isaac

Newton menyatakan hukum pertamanya tentang gerak yang sekarang kita kenal dengan Hukum I Newton.

1. Hukum I Newton

Jika resultan gaya pada suatu benda sama dengan nol, benda yang mula-mula diam akan terus diam, sedangkan benda yang mula-mula bergerak akan terus bergerak dengan kecepatan tetap.

Secara matematis, hukum I Newton dinyatakan sebagai berikut.

$$\Sigma F = 0$$

untuk benda diam atau benda bergerak lurus beraturan

Hukum I Newton juga menggambarkan bahwa suatu benda akan cenderung mempertahankan keadaan diam atau keadaan Bergeraknya.

Ada 4 jenis gaya yang biasa bekerja pada suatu benda, yaitu gaya berat, gaya normal, gaya gesekan, dan gaya tegangan.

1. Gaya Berat

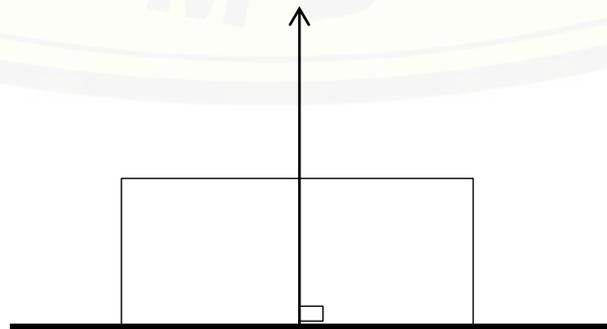
Berat (diberi lambang w dari kata “*weight*”) adalah suatu gaya gravitasi bumi yang bekerja pada suatu benda.

Dengan menggunakan hukum II Newton pada benda jatuh bebas diperoleh hubungan antara berat dan massa.

$$w = mg$$

2. Gaya Normal

Gaya yang arahnya tegak lurus pada bidang sentuh benda disebut dengan gaya normal.



Gambar Gaya Normal

3. Gaya Gesek

Gaya gesek adalah gaya yang berarah melawan gerak benda atau kecenderungan benda akan bergerak. Gaya gesek muncul apabila ada dua buah benda bersentuhan. Benda-benda yang dimaksud disini tidak harus berbentuk padat, melainkan dapat pula berbentuk cair, atau gas. Gaya gesek antara dua benda padat misalnya adalah gaya gesek statis dan kinetis.

a. Gaya Gesek Statis

Gaya gesek statis adalah gesekan antara dua benda padat yang tidak bergerak relatif satu sama lainnya.

$$f_s \leq \mu_s N$$

b. Gaya Gesek Kinetis

Gaya gesek kinetis (atau dinamis) terjadi ketika dua benda bergerak relatif satu sama lainnya dan saling bergesekan.

$$f_k = \mu_k N$$

4. Gaya Tegangan Tali

Tegangan tali adalah gaya tegang yang bekerja pada ujung-ujung tali karena tali tersebut tegang.

Jika tali dianggap ringan (beratnya diabaikan), gaya tegangan tali pada kedua ujung tali untuk tali yang sama dianggap sama besar.

E. Model dan Metode Pembelajaran

Model : *Problem Solving Laboratory* (PSL)

Metode : Eksperimen, diskusi, tanya jawab, ceramah.

F. Media Pembelajaran

LKS

Buku paket

Video

Laptop

LCD

Alat Praktikum HukumII Newton

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Sintakmatik PSL	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Pendahuluan			
	Mengondisikan kelas untuk bisa memulai kegiatan pembelajaran dengan tertib dan tenang	Memperhatikan dan duduk dengan tertib dan tenang sesuai dengan kelompok yang telah dibentuk	10 menit
	Memberikan apersepsi dan memotivasi siswa. Apersepsi: Menayangkan video tentang “mengapa ketika seseorang mengerem mobil maka tubuhnya akan terdorong ke depan?”.	Memperhatikan penjelasan dan menjawab pertanyaan dari guru	
	Motivasi: Memberikan suatu pertanyaan “apakah seseorang di video tersebut melakukan salah satu konsep		

	hukum Newton”.		
	Menjelaskan tujuan dan model pembelajaran yang akan dicapai pada kegiatan pelajaran.	Memperhatikan penjelasan guru	
Kegiatan Inti			
Tahap I Deskripsi masalah.	<ul style="list-style-type: none"> Menyajikan permasalahan kepada siswa melalui LKS mengenai percobaan tentang hukum I Newton. 	Menyadari adanya kesenjangan masalah dari fenomena atau kejadian yang disampaikan.	25 menit
	<ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa untuk mempelajari peralatan yang digunakan untuk melakukan percobaan hukum I Newton . 	Mempelajari dari peralatan melalui LKS pada bagian <i>equipment</i> .	
	<ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa untuk merumuskan hipotesis dan membuat prediksi 	Merumuskan hipotesis dan membuat prediksi dengan melengkapi LKS pada bagian	

	kegiatan eksperimen hukum I Newton yang akan dilakukan.	<i>prediction.</i>	
Tahap 2 Perencanaan solusi	<ul style="list-style-type: none"> • Menugaskan siswa untuk merencanakan solusi dari permasalahan yang diberikan berdasarkan bagian eksplorasi (<i>exploration</i>) di dalam LKS secara berkelompok. 	Merencanakan solusi pemecahan masalah secara berkelompok berdasarkan petunjuk pada bagian eksplorasi (<i>exploration</i>) di dalam LKS dan melengkapinya	
	<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing diskusi antar kelompok tentang perencanaan solusi yang telah dibuat siswa sebelum melaksanakan eksperimen hukum I Newton dengan bantuan LKS. 	Melakukan diskusi tentang hasil perencanaan solusi yang telah dibuat	
Tahap 3 Pelaksanaan rencana solusi	<ul style="list-style-type: none"> • Menugaskan siswa untuk melakukan eksperimen/pengukuran pada percobaan hukum I Newton sebagai langkah 	Melakukan pengukuran sebagai langkah pembuktian hipotesis berdasarkan perencanaan solusi yang telah disusun	

	<p>pembuktian hipotesis berdasarkan perencanaan solusi yang telah disusun sebelumnya dengan bantuan LKS.</p>	<p>sebelumnya dan melengkapi LKS pada bagian <i>measurement</i>.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa untuk menganalisis data hasil pengamatan /pengukuran percobaan hukum I Newton yang telah dilakukan. 	<p>Menganalisis data hasil pengamatan/pengukuran dan mencatat/menuliskan dalam LKS pada bagian <i>analysis</i></p>	
	<ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan berdasarkan analisis data. 	<p>Membuat kesimpulan dan melengkapi LKS pada bagian <i>conclusion</i>.</p>	
Tahap 4 Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> Membimbing diskusi tentang upaya siswa dan hasil yang mereka peroleh dalam pemecahan masalah dengan bantuan LKS. 	<p>Mengkomunikasikan upaya dan hasil pemecahan masalah melalui diskusi.</p>	10 menit
	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan pemantapan hasil 	<p>Memperhatikan penjelasan guru.</p>	

	diskusi.		
Penutup			
	Menugaskan siswa untuk mempelajari materi pertemuan selanjutnya	Memperhatikan penjelasan guru	

H. Penilaian

1. Tes kemampuan berpikir kritis.
2. Tes berupa *post-test* untuk mengukur hasil belajar.
3. Dokumentasi.



LKS FISIKA 1

DINAMIKA PARTIKEL

PROBLEM SOLVING LABORATORY



NAMA :
KELAS/NO :
KELOMPOK :

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

2018

Lampiran F. Lembar Kerja Siswa**Lampiran F.1 LKS (Problem Solving Laboratory) RPP 1**

Kelompok :

Nama / No. Absen :

Kelas :

**Tujuan Percobaan**

- Peserta didik dapat menganalisis konsep kelembaman pada hukum I Newton suatu benda melalui percobaan dengan tepat.
- Peserta didik dapat melakukan percobaan kelembaman pada hukum I Newton suatu benda dengan tepat.
- Peserta didik dapat memberikan contoh aplikasi hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari.

**Persiapan**

- Bacalah terlebih dahulu materi hukum I Newton pada buku paket atau referensi lain
- Mengetahui persamaan matematis hukum I Newton

MEMBUKTIKAN SIFAT KELEMBAMAN BENDA

Masalah

Pada suatu hari, ketika cuaca sangat panas, Bobi sedang berada di kantin untuk membeli minuman ringan ketika jam istirahat, tanpa sadar Bobi meletakkan botol minuman di atas kertas laporan fisiknya, ketika bel istirahat berakhir berbunyi, dengan reflek Bobi menarik kertas laporannya yang berada di bawah botol minuman ringan, ternyata botol minuman ringan tersebut tetap berada di posisi semula.



Mengapa ketika kertas ditarik dengan cepat oleh Bobi, botol minuman ringan milik Bobi yang berisi air tersebut tetap berada pada posisi semula?

Peralatan

Pada praktikum ini alat dan bahan yang digunakan ialah :

1. Kelereng : Kelereng digunakan sebagai benda yang diamti, apakah kelereng akan bergerak atau tetap diam.
2. Kertas HVS : Kertas HVS digunakan sebagai alas kelereng.
3. Meja : Sebagai tempat percobaan hukum I Newton

Prediksi

Dari peristiwa pada bagian masalah, diskusikan hipotesis/prediksi yang dapat menjelaskan peristiwa tersebut?

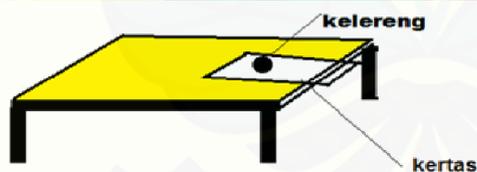
Jawab:

.....
.....

Eksplorasi

Untuk memecahkan peristiwa di atas, marilah kita memulai percobaan untuk membuktikan hipotesis yang telah di diskusikan!!!

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
2. Letakkan kelereng diatas kertas seperti pada gambar!



3. Tariklah kertas secara perlahan! Amatilah dengan cermat apa yang terjadi?
4. Coba ulangi langkah 1 dan 2, dengan menarik kertas secara cepat dan berhenti ketika kertas masih berada diatas meja, amatilah apa yang terjadi?
5. Coba ulangi langkah 1 dan 2, dengan menarik kertas secara cepat dengan satu sentakan dan ditarik cepat! Apa yang terjadi!

Pengukuran

Tabel 1. Hasil Pengamatan Hukum I Newton

No	Perlakuan	Keterangan	Hasil	Kesimpulan
1	Kertas ditarik perlahan	Percobaan 1		
		Percobaan 2		
		Percobaan 3		
2	Kertas ditarik cepat dan kemudian berhenti	Percobaan 1		
		Percobaan 2		
		Percobaan 3		
3	Kertas ditarik dengan cepat	Percobaan 1		
		Percobaan 2		
		Percobaan 3		

Analisis

1. Apakah yang terjadi pada kelereng saat kertas ditarik secara perlahan? Mengapa hal tersebut dapat terjadi? Jelaskan!

.....

.....

.....

.....

2. Apakah yang terjadi pada kelereng saat kertas ditarik secara cepat? Mengapa hal tersebut dapat terjadi? Jelaskan!

.....

.....

.....
.....

3. Apakah yang terjadi pada kelereng saat kertas ditarik secara cepat dan kemudian berhenti? Mengapa hal tersebut dapat terjadi? Jelaskan!

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

4. Doni sedang mengendarai sebuah mobil dengan menggunakan sabuk pengaman, tiba-tiba seekor kucing menyeberang jalan tepat di depan mobil yang dikendarai Doni, Doni panik, dan langsung mengerem secara mendadak. Dari peristiwa tersebut adakah yang mirip dengan percobaan diatas? Jelaskan!

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

Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari percobaan di atas!

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

Lampiran G. Kisi-kisi Soal *Post-Test*

Kisi-kisi Soal Tes Hasil Belajar Hukum Newton

KISI-KISI SOAL *POST-TEST* HASIL BELAJAR

Tahun Ajaran 2018/2019

Sekolah : MA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/2
Alokasi Waktu : 90 Menit
Jumlah Soal : 10 pilihan ganda dan 5 uraian

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahu 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 metoda sesuai isi keilmuan.

Kompetensi Dasar :

3.7 : Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus

A. KISI-KISI SOAL PILIHAN GANDA

Indikator Soal	No. Soal	Klasifikasi	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
3.7.1 Mengidentifikasi hukum I Newton	1	C1	Sebuah benda bergerak dengan kecepatan konstan. Manakah pernyataan berikut yang benar? a. Kecepatan rata-ratanya nol b. Benda bergerak melingkar beraturan c. Ada gaya bekerja pada benda yang besarnya tetap. d. Benda mengalami percepatan yang	Solusi : a. Jika sebuah benda yang kecepatan rata-ratanya nol maka benda diam atau tidak bergerak. b. Kecepatan adalah besaran vektor, yaitu besaran yang memiliki besar dan arah.Saat	5

			<p>konstan juga.</p> <p>e. Beberapa gaya bekerja pada benda tapi resultannya sama dengan nol.</p> <p>(SBMPTN,2015)</p>	<p>benda bergerak melingkar beraturan, besar kecepatan linear benda sama. Akan tetapi arahnya berubah</p> <p>c. Jika terdapat gaya yang bekerja pada suatu benda maka terjadi GLBB dan kecepatan benda berubah</p> <p>d. Saat beberapa gaya bekerja pada benda tetapi resultannya sama dengan nol, maka percepatan benda juga bernilai nol. Artinya benda mengalami GLB sehingga kecepatannya konstan.</p> <p>Jawaban : D</p>	
	2	C1	<p>Perhatikan pernyataan di bawah ini:</p> <p>1. Benda bergerak lurus berubah beraturan</p>	<p>Solusi:</p> <p>1. Pada hukum I Newton benda yang bergerak lurus</p>	5

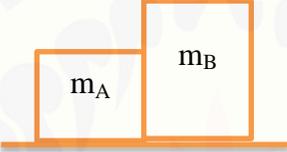
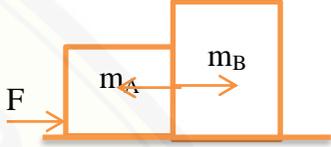
			<p>2. Benda akan tetap diam</p> <p>3. Jika $\Sigma F = 0$, dengan percepatan konstan</p> <p>4. Benda akan bergerak lurus beraturan apabila resultan gaya yang bekerja sama dengan nol</p> <p>Dari pernyataan di atas yang benar dari Hukum I Newton adalah....</p> <p>a. 1,2, dan 3</p> <p>b. 1 dan 3</p> <p>c. 2 dan 4</p> <p>d. 4 saja</p> <p>e. 1,2,3, dan 4</p> <p>(UN.2013)</p>	<p>beraturan, bergerak lurus berubah beraturan merupakan prinsip dari hukum II Newton</p> <p>2. Pada hukum I Newton benda yang diam akan tetap diam</p> <p>3. Pada hukum I Newton, percepatan bernilai nol</p> <p>4. Pada hukum I Newton, benda akan bergerak lurus beraturan apabila resultan gaya yang bekerja sama dengan nol.</p> <p>Jawaban : C</p>	
3.7.2. Mencontohkan peristiwa hukum Newton dalam	3	C2	<p>Benda bermassa m mula-mula diam di atas lantai licin. Pada saat $t=0$ benda mulai dikenai gaya konstan horizontal sebesar F Newton. Setelah gaya bekerja selama t sekon, kecepatan</p>	<p>Solusi:</p> <p>$v_t = v$</p> <p>$v_0 = 0$</p> <p>$\Delta t = t$</p>	5

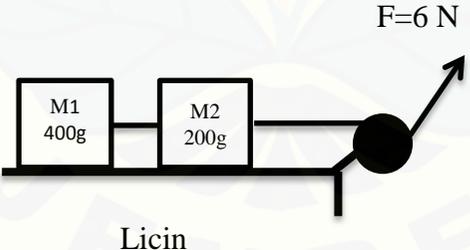
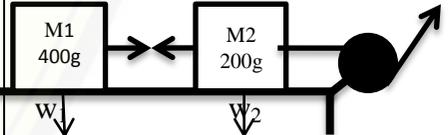
<p>kehidupan sehari-hari.</p>		<p>benda tersebut v m/s. Dari ketentuan-ketentuan di atas, massa benda dapat dinyatakan sebagai</p> <p>a. $m = \frac{F.t}{v}$</p> <p>b. $m = \frac{F.t}{2v}$</p> <p>c. $m = \frac{2F}{v.t}$</p> <p>d. $m = \frac{F.f}{2t}$</p> <p>e. $m = \frac{2t}{F.v}$</p> <p>(UM UGM, 2012)</p>	<p>$\Sigma F = F$</p> <p>Definisi Percepatan adalah perubahan kecepatan pada selang waktu tertentu, sehingga :</p> $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ <p>Sedangkan nilai percepatan menurut Hukum II Newton adalah :</p> $a = \frac{\Sigma F}{m}$ <p>Gabungan kedua persamaan tersebut di peroleh persamaan sebagai berikut:</p> $\frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\Sigma F}{m}$ $\frac{v}{t} = \frac{F}{m} \rightarrow m = \frac{Ft}{v}$ <p>Jawaban: A</p>	
-------------------------------	--	--	--	--

	4	C2	<p>Seseorang mengendarai mobil mengenakan sabuk pengaman. Bila mobil itu bertabrakan, orang tersebut terlempar ke depan (maju) dengan kecepatan yang sama dengan kecepatan mobil sebelum betabrakan. Hal ini di sebabkan oleh.....</p> <ol style="list-style-type: none">Gaya GravitasiGaya GesekTekananKelembamanGaya Berat <p>(UN,2016)</p>	<p>Hal ini sesuai dengan hukum I Newton, orang yang berada di dalam mobil akan mempertahankan posisinya ini yang sering kenal dengan hukum inersia (kelembaman)</p> <p>Jawaban D</p>	5
--	---	----	--	--	---

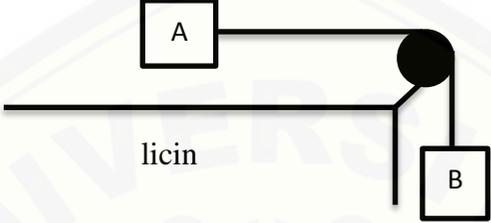
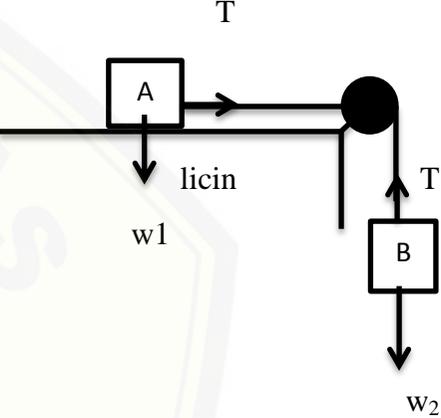
<p>3.7.3 Menghitung soal-soal yang terkait dengan hukum Newton</p>	<p>5</p>	<p>C3</p>	<p>Benda dengan massa 250 kg berada diatas bidang datar licin. Benda tersebut ditarik gaya mendatar 800 N. Percepatan benda adalah</p> <p>a. 3,5 m/s² b. 3 m/s² c. 4,5 m/s² d. 3,2 m/s² e. 4,4 m/s²</p> <p>(UN, 2013)</p>	<p>Solusi :</p> <p>Diket :</p> <p>F = 800 N m = 250 kg</p> <p>ditanya: a?</p> <p>Jawab: a = F/m a = 800/250 a = 3,2 m/s²</p> <p>jawaban : d</p>	<p>5</p>
--	----------	-----------	---	--	----------

	6	C3	<p>Sebuah benda bermassa 15 kg bergerak pada bidang datar yang licin, dengan kecepatan 10 m/s dan bertambah menjadi 12 m/s setelah menempuh jarak 10 m. Hitunglah gaya mendatar yang menyebabkan pertambahan kecepatan benda tersebut!</p> <p>a. 20 N b. 25 N c. 16 N d. 13 N e. 18 N</p> <p>(UN, 2013)</p>	<p>Solusi:</p> <p>Diket:</p> <p>$V_0 = 10 \text{ m/s}$ $V_t = 12 \text{ m/s}$ $s = 10 \text{ m}$ $m = 15 \text{ kg}$</p> <p>ditanya:</p> <p>F?</p> <p>Jawab:</p> <p>$F = m \cdot a$</p> <p>$V_t^2 = V_0^2 + 2as$</p> <p>$144 = 100 + 2a \cdot 10$</p> <p>$144 = 100 + 20a$</p> <p>$144 = 120a$</p> <p>$a = 1,2 \text{ m/s}^2$</p> <p>$F = m \cdot a$</p> <p>$F = 15 \cdot 1,2$</p> <p>$F = 18 \text{ N}$</p> <p>Jawaban : E</p>	5
--	---	----	--	--	---

<p>3.7.4 Menganalisis permasalahan Hukum Newton</p>	<p>7</p>	<p>C4</p>	<p>Dua buah benda A dan B masing-masing 4 kg dan 6 kg didorong dengan gaya 30 N seperti gambar di bawah. Bila $g = 10 \text{ m/s}$, hitung percepatan dan gaya kontak yang bekerja pada benda pertama.</p>  <p>a. 21 N b. 25 N c. 18 N d. 17 N</p> <p>(UN. 2008)</p>	<p>Percepatan sistem adalah :</p> $a = \frac{F}{m_A + m_B} = \frac{30}{4 + 6} = 3 \text{ m/s}^2$ <p>Gaya kontak dapat dihitung dengan meninjau benda A</p>  $\Sigma F = m_A a$ $F - F_{BA} = m_A a$ $30 - F_{BA} = (4)(3)$ $F_{BA} = 30 - 12 = 18 \text{ N}$ <p>Jawaban : C</p>	<p>5</p>
	<p>8</p>	<p>C4</p>	<p>Sebuah benda massanya 5 kg diikat dengan tali lalu diputar sehingga lintasan berbentuk</p>	<p>Solusi: Di dasar lingkaran berlaku:</p>	<p>5</p>

			<p>lingkaran vertical dengan jari-jari 50 cm. Bila kecepatan liniernya 8 m/s, hitunglah tegangan tali benda saat berada di dasar lingkaran!</p> <p>a. 650 N b. 680 N c. 700 N d. 690 N e. 675 N</p> <p>(UN .2008)</p>	$T_A - w = m \frac{v^2}{R}$ $T_A = w + m \frac{v^2}{R} =$ $= (5)(10) + (5)\left(\frac{8^2}{0,5}\right)$ $= 50 + 640 = 690$ <p>Jawaban : D</p>	
9	C4	<p>Jika permukaan meja licin dan massa katrol diabaikan, maka sistem benda akan bergerak dengan percepatan sebesar?</p> 	<p>Solusi:</p> <p>Diagram gaya yang bekerja pada benda:</p> <p>$F = 6 \text{ N}$ $m_1 = 400 \text{ g}$ $m_2 = 200 \text{ g}$</p> 	5	

		<p>a. 5 m/s^2 b. 10 m/s^2 c. 16 m/s^2 d. 25 m/s^2 e. 40 m/s^2</p> <p>(UN,2014)</p>	<p>Sistem bergerak dengan percepatan tertentu, maka resultan gaya yang bekerja sama dengan $\Sigma = ma$ (hukum II Newton).</p> <p>Percepatan balok:</p> $a = \frac{\Sigma F}{m} = \frac{F - T + T}{m_1 + m_2}$ $= \frac{F}{m_1 + m_2}$ $= \frac{6}{0,4 + 0,2} = 10 \text{ m/s}^2$ <p>(Arah B searah dengan A, maka bertanda negatif. Tegangan tali T pada benda 1 searah a, maka bertanda positif. Arah w_1 dan w_2 tegak lurus a, maka tidak berpengaruh pada gerak benda.)</p> <p>Jawaban : B</p>	
--	--	---	---	--

	10	C4	<p>Perhatikan gambar!</p>  <p>Balok A bermassa 30 kg yang diam di atas lantai licin dihubungkan dengan balok B bermassa 10 kg melalui sebuah katrol. Balok B mula-mula diam kemudian dilepaskan sehingga bergerak turun. Percepatan sistem adalah..... ($g=10 \text{ m/s}^2$)</p> <ol style="list-style-type: none"> $2,5 \text{ m/s}^2$ 10 m/s^2 12 m/s^2 15 m/s^2 18 m/s^2 <p>(UN, 2015)</p>	<p>Solusi:</p> <p>Perhatikan gambar!</p>  <p>$m_1 = 4 \text{ kg}$ $m_2 = 6 \text{ kg}$ Benda 2 bergerak turun, maka resultan gaya yang bekerja sama dengan $\sum F = ma$ (Hukum II Newton) Percepatan balok:</p>	5
--	----	----	---	--	---

			$a = \frac{\Sigma F}{m} = \frac{w_2 - T + T}{m_1 + m_2}$ $= \frac{m_2 g}{m_1 + m_2}$ $= \frac{60}{4 + 6} = 6 \text{ m/s}^2$ <p>(Arah w_2 searah dengan a, maka bertanda positif. Tegangan tali T pada benda 1 arah dengan a maka bertanda positif. Arah w_1 tegak lurus, maka tidak berpengaruh pada gerak benda.)</p> <p>Untuk menentukan pada tegangan tali, tinjau benda 1:</p> $\Sigma F = m_1 a$ $T = m_1 a = 4 \times 6 = 24$ <p>(tegangan tali T pada benda 1</p>	
--	--	--	--	--

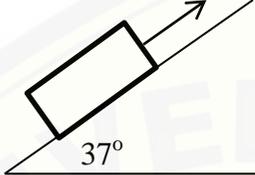
				searah dengan a, maka bertanda positif. Arah w_1 tegak lurus, maka tidak berpengaruh pada gerak benda) Jawaban : D	
--	--	--	--	---	--

B. KISI-KISI SOAL URAIAN

Indikator Soal	No. Soal	Klasifikasi	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
3.7.1 Menghitung soal-soal Hukum Newton	1	C3	Pada suatu gaya hambatan udara 325 N, bekerja pada seorang penerjun payung. Jika massa penerjun payung 65 kg, berapa percepatan jatuh ke bawah yang dialami penerjun saat itu? (UN. 2006)	Diket: $F = 325 \text{ N}$ $m = 65 \text{ kg}$ ditanya: $a?$ Jawab:	10 (diket = 3 Ditanya a = 2, jawaban n lengka

				$a = \frac{F}{m}$ $a = \frac{325}{65}$ $a = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ <p>Jadi percepatan yang dialami penerjun saat jatuh ke bawah adalah $5 \text{ m} \cdot \text{s}^2$</p>	p = 5)
	2	C3	<p>Seorang anak dengan massa 80 kg berdiri di dalam lift dan naik dengan percepatan 3 m/s². Berapakah gaya resultan pada anak laki-laki karena gerakan lift? (UAN, 2004)</p>	<p>Diket:</p> <p>m = 80 kg</p> <p>a = 3 m/s²</p> <p>ditanya:</p> <p>F?</p> <p>Jawab:</p> <p>F = m.a</p> <p>F = 80.3</p> <p>F = 240 N</p>	10 (diket = 3 Ditany a = 2, jawaba n lengka p = 5)

	3	C3	<p>Seorang siswa dengan massa 50 kg sedang membuktikan konsep fisika yang mengatakan bahwa di dalam lift, berat sebuah benda akan berubah. Ketika lift sedang bergerak turun, siswa tersebut menimbang badannya lagi. Ternyata massanya berkurang menjadi 48 kg. Berapakah percepatan lift tersebut?</p> <p>(Ebtanas.2001)</p>	<p>Diket:</p> <p>wluar = $m \cdot g = 50 \cdot 10 = 500 \text{ N}$</p> <p>dalam = $N = m \cdot g = 480 \text{ N}$</p> <p>$m = w/g = 500/10 = 50 \text{ kg}$</p> <p>Ditanyakan: percepatan (a)</p> <p>Jawab:</p> <p>Untuk lift yang bergerak turun atau bergerak ke bawah berlaku persamaan berikut ini.</p> <p>$w - N = ma$</p> <p>$500 - 480 = ma$</p> <p>$20 = 50a$</p> <p>$a = 0,4 \text{ m/s}^2$</p> <p>Dengan demikian, percepatan lift tersebut adalah $0,4 \text{ m/s}^2$.</p>	<p>10 (diket = 3 Ditany a = 2, jawaba n lengka p = 5)</p>
--	---	----	---	---	--

	4	C4	<p>Perhatikan gambar !</p>  <p>Sebuah benda yang massanya 5 kg ditarik oleh gaya F ke atas. Jika koefisien gesekan antara benda dengan permukaan bidang 0,3, maka besar gaya F minimal supaya benda tepat akan bergerak adalah..... ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$, $\sin 37^\circ = 0,6$ dan $\cos 37^\circ = 0,8$) (UN, 2013)</p>	<p>Diket:</p> <p>$m = 5 \text{ kg}$ $\mu_k = 0,3$ $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ $\sin 37^\circ = 0,6$ $\cos 37^\circ = 0,8$</p> <p>Ditanya: $F_{\min} = \dots?$ benda tepat akan bergerak</p> <p>Jawab:</p> $F - F_g - w \sin \alpha = 0$ $F = F_g + w \sin \alpha$ $= \mu_k \cdot N + m \cdot g \cdot \sin \alpha$ $= \mu_k \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha + m \cdot g \cdot \sin \alpha$ $= 0,3 \cdot 5 \cdot 10 \cdot \cos 37^\circ + 5 \cdot 10 \cdot \sin 37^\circ$ $= 15 \cdot 0,8 + 50 \cdot 0,6$ $= 12 + 30$ $= 42 \text{ N}$	10 (diket = 3 Ditanya = 2, jawaban = 5)
3.7.3 Memutuskan	5	C5	Apabila anda sedang bermain tenis, pada saat	Perubahan gerak terjadi	10

<p>peristiwa yang terkait hukum-hukum Newton</p>			<p>lawan memukul bola ke arah anda. Apa yang akan anda lakukan? Jelaskan! (SBMPTN,2012)</p>	<p>dipengaruhi oleh besar gaya bola yang datang, pemain tenis akan secepat mungkin mengambil posisi apa yang akan dilakukan. Apabila pemain tersebut menginginkan suatu pukulan forehand yang keras maka yang harus dilakukan adalah memperbesar gaya sehingga dapat menimbulkan percepatan yang lebih cepat. Seorang pemain harus dapat memprediksi saat impac bola terhadap raket. Sesuai dengan hukum III Newton pada saat anda memukul bola, raket akan memberikan gaya aksi terhadap bola yang akan terpental jauh, sebaliknya bola akan memberikan gaya</p>	<p>(diket = 3 Ditany a = 2, jawaba n lengka p = 5)</p>
--	--	--	---	---	---

				reaksi pada raket yang akan membuat tangan didorong. Besar gaya yang dihasilkan sama besar tetapi arahnya berlawanan yang bekerja pada dua buah benda yang berbeda.	
--	--	--	--	---	--



Lampiran I. Kisi-Kisi Kemampuan Berpikir Kritis

KISI-KISI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Satuan Pendidikan : SMA
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : X/Genap
 Kompetensi Dasar : 3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus.

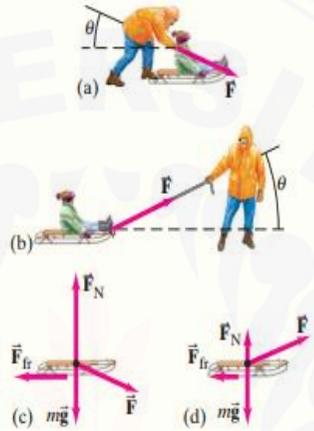
Jumlah Soal : 5 (Uraian)
 Waktu : 60 Menit

Aspek Kemampuan Berpikir Kritis	Indikator Materi	No. Soal	Soal	Kunci
Memberikan Penjelasan Dasar	3.7.4 Menganalisis permasalahan Hukum Newton	1	Sebuah bis sekolah yang sedang berjalan berhenti secara mendadak, sehingga menyebabkan tas-tas siswa yang berada di bawah kursi mulai melucur ke depan dan tiba-tiba berhenti dengan sendirinya, Gaya apa yang menyebabkan hal tersebut? Berikan alasan!	Bukan sebuah gaya yang bekerja pada peristiwa tersebut, namun dengan hukum pertama Newton, tas ransel melanjutkan keadaan gerak mereka, mempertahankan

				kecepatan mereka. Tas tersebut akan melambat dan berhenti jika ada gaya yang diterapkan yaitu gaya gesek yang ditimbulkan antara tas dengan lantai.
Menentukan dasar pengambilan keputusan	3.7.3 Memutuskan peristiwa yang terkait hukum-hukum Newton	2	Sebuah cakram hoki sedang meluncur dengan kecepatan konstan pada permukaan es yang horizontal dan rata, dan diasumsikan tanpa gesekan. Manakah di antara ketiga sketsa dalam gambar yang merupakan diagram benda bebas yang tepat untuk puck ini? Bagaimanakah jawaban anda jika puck tersebut bergerak diperlambat?	Jika anda memilih diagram a maka apakah anda dapat menjawab pertanyaan: benda apa yang mengerahkan gaya horizontal \vec{F} pada cakram itu? Jika anda mengatakan bahwa gaya ini diperlukan untuk mempertahankan gerakan cakram, tanyakan pada diri anda: apa yang mengerahkan gaya ini? Ingatlah bahwa harus terdapat benda lain

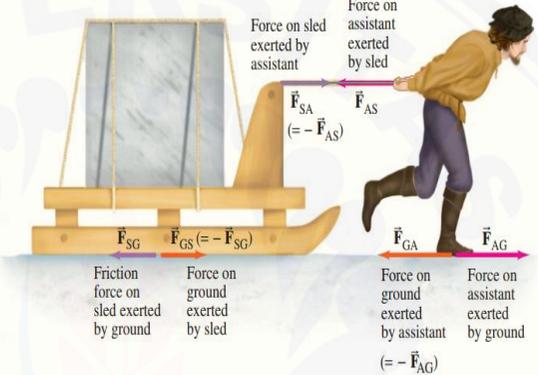
			<p>yang menimbulkan suatu gaya dan jelas tidak ada kemungkinan itu di sini. Sehingga (a) salah. Di samping itu, gaya \vec{F} akan menimbulkan percepatan pada cakram menurut hukum kedua Newton. Jawaban yang benar adalah (b). Tidak ada gaya neto yang bekerja pada cakram, dan cakram meluncur dengan kecepatan konstan pada permukaan es.</p> <p>Dalam dunia nyata, di mana permukaan es paling halus pun mengerahkan setidaknya gaya gesek yang sangat kecil, (c) adalah jawaban yang tepat. Gaya gesek yang amat</p>
--	--	--	---

				kecil itu bekerja berlawanan arah dengan arah gerakan cakram, dan kecepatan cakram, dan kecepatan cakram akan terus berkurang, walaupun secara sangat perlahan.
Menarik Kesimpulan	3.7.4 Merangkum peristiwa yang terkait dengan Hukum Newton	3	Ketika Deni bermain dengan adik perempuannya, adik perempuannya ingin menaiki kereta luncur salju, apabila Deni berada pada permukaan tanah yang datar, manakah yang lebih sedikit membutuhkan gaya, mendorong atau menarik? Anggap sudut antara menarik dan mendorong sama sesuai gambar.	Sesuai diagram benda bebas yang ditunjukkan dibawah gambar, untuk kedua kasus, gaya yang dikerahkan oleh Deni ialah \vec{F} (yang belum diketahui), gaya-gaya yang dikerahkan oleh salju ialah \vec{F}_N dan \vec{F}_{fr} , dan gaya gravitasi $m\vec{g}$ (a) Jika Deni mendorong kereta salju, dan $\theta > 0$, gaya yang anda berikan akan

		4	 <p>(a) θ F</p> <p>(b) F θ</p> <p>(c) F_N F_{fr} mg F</p> <p>(d) F_N F_{fr} mg F</p>	<p>memiliki komponen vertikal ke arah bawah. Sehingga gaya, normal ke arah atas dikerahkan oleh permukaan tanah (salju) akan lebih besar daripada mg (dimana m adalah massa adik Deni ditambah komponen vertikal ke atas, sehingga gaya normal F_N akan lebih kecil dari mg. Karena gaya gesek adalah sebanding dengan gaya normal, F_{fr} akan lebih kecil bila anda menarik kereta itu. Jadi, anda akan mengerahkan lebih sedikit gaya jika anda menarik kereta itu.</p>
Memberikan	3.7.5. Memerinci		Gaya apa yang digunakan untuk	Jawaban yang umum ialah

<p>Penjelasan Lanjut</p>	<p>penjelasan tentang peristiwa hukum Newton</p>		<p>menggerakkan sebuah mobil? Apa yang menyebabkan mobil maju ke depan?</p>	<p>mesin yang membuat mobil dapat bergerak maju ke depan, tapi tidak sesederhana itu, mesin membuat roda berputar. Tapi apabila roda berada di atas permukaan es atau lumpur, roda hanya akan berputar, gaya gesek akan dibutuhkan. Namun jika roda berada pada permukaan tanah yang kasar, maka roda akan mendorong berlawanan arah terhadap tanah akibat gaya gesek juga, hal ini menunjukkan bahwa Hukum Newton ketiga bekerja sehingga tanah mendorong ban ke arah yang sebaliknya akibat gaya gesek yang</p>
--------------------------	--	--	---	---

				terjadi, dan menyebabkan mobil maju ke depan.
Memperkirakan dan Menggabungkan	3.7.6. Menggabungkan konsep peristiwa hukum Newton	5	Trio yang merupakan seorang penambang marmer memerintahkan anak buahnya untuk mengambil bongkahan marmer dari tambang dengan menggunakan kereta luncur. Asisten itu menjawab perintah bosnya dengan pertanyaan, “Bila aku mengerahkan gaya ke depan pada kereta luncur, kereta itu akan mengerahkan gaya ke belakang yang sama besar namun berlawanan arah dengan gaya yang kuberikan, Jadi, bagaimana mungkin aku bisa menggerakkan kereta itu? Betapa pun kuatnya aku menarik kereta maju , gaya reaksi ke belakang akan selalu sama dengan gaya ke depan yang kuberikan sehingga gaya neto pastilah selalu nol. Aku tak mungkin bisa memindahkan bongkahan marmer. Apakah pernyataan asisten itu	Tidak. Walaupun benar bahwa gaya aksi dan gaya reaksi selalu sama magnitudonya, si asisten melupakan bahwa kedua gaya ini bekerja pada benda yang berbeda. Gaya (“aksi”) ke depan dikerahkan oleh si asisten pada kereta luncur, sedangkan gaya “reaksi” ke belakang dikerahkan oleh kereta pada si asisten, untuk menentukan si asisten bergerak atau tidak , kita harus memperhitungkan hanya gaya-gaya pada si asisten dan kemudian

			<p>benar?</p>  <p>Force on sled exerted by assistant: \vec{F}_{SA} Force on assistant exerted by sled: $\vec{F}_{AS} (= -\vec{F}_{SA})$</p> <p>Friction force on sled exerted by ground: \vec{F}_{SG} Force on ground exerted by sled: $\vec{F}_{GS} (= -\vec{F}_{SG})$</p> <p>Force on ground exerted by assistant: \vec{F}_{GA} Force on assistant exerted by ground: $\vec{F}_{AG} (= -\vec{F}_{GA})$</p>	<p>menggunakan persamaan $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$ dimana $\Sigma \vec{F}$ adalah gaya neto pada si asisten, \vec{a} adalah percepatan si asisten, dan gerak majunya; kedua gaya ini ditunjukkan dengan panah-panah merah tua, yaitu:</p> <p>(1) gaya horizontal \vec{F}_{AG} yang dikerahkan pada si asisten oleh permukaan tanah (semakin kuat ia mendorong ke belakang pada permukaan tanah mendorong maju padanya-Hukum Ketiga Newton), dan (2) gaya \vec{F}_{AS} yang dikerahkan pada si asisten oleh kereta yang menariknya ke arah belakang;</p>
--	--	--	---	--

				<p>Jika si asisten mendorong \vec{F}_{AG}, akan melebihi gaya tarik ke belakang oleh kereta, \vec{F}_{AS}, dan si asisten akan bergerak dipercepat kedepan (Hukum kedua Newton). Di sisi lain, kereta luncur si asisten melebihi gaya gesek ke arah belakang yang dikerahkan pada kereta oleh permukaan tanah (artinya, ketika \vec{F}_{SA} memiliki magnitude yang lebih besar daripada \vec{F}_{SG} .</p>
--	--	--	--	---

Lampiran J. Tes Kemampuan Berpikir Kritis

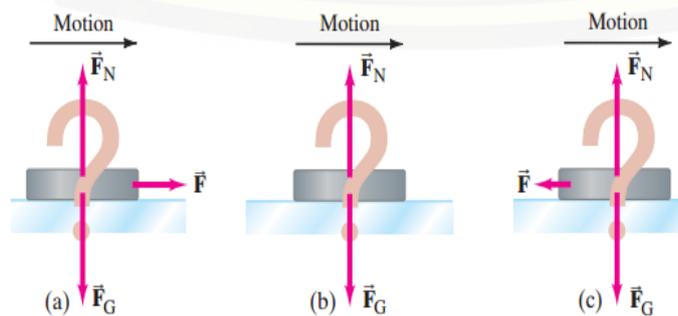
TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Sekolah : MA
Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Dinamika Partikel
Kelas / Semester : X / Genap
Waktu : 60 menit

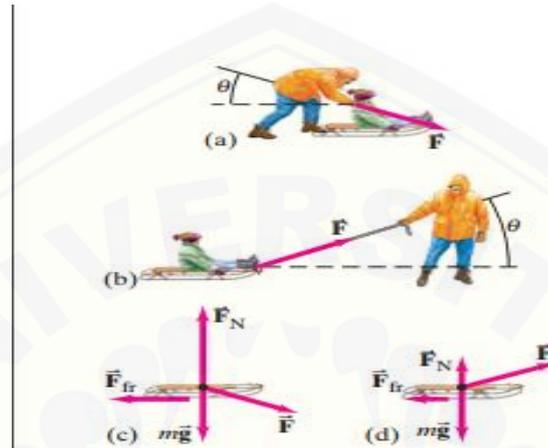
<i>Tes Kemampuan Berpikir Kritis</i>	Nilai
Nama Siswa :	
Kelas :	
No. Absen :	

Jawablah pertanyaan berikut dengan baik dan benar !

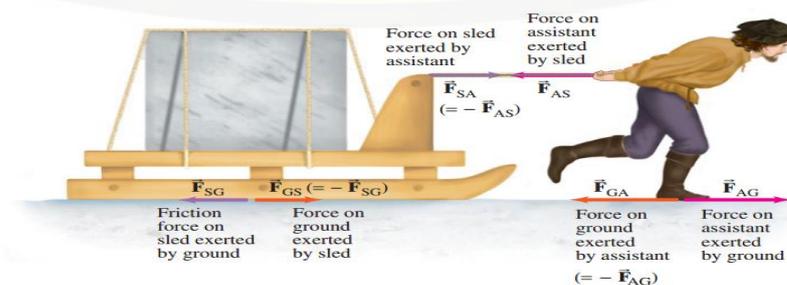
- Sebuah bis sekolah yang sedang berjalan berhenti secara mendadak, sehingga menyebabkan tas-tas siswa yang berada di bawah kursi mulai melucur ke depan dan tiba-tiba berhenti dengan sendirinya, Gaya apa yang menyebabkan hal tersebut? Berikan alasan!
- Sebuah cakram hoki sedang meluncur dengan kecepatan konstan pada permukaan es yang horizontal dan rata, dan diasumsikan tanpa gesekan. Manakah di antara ketiga sketsa dalam gambar yang merupakan diagram benda bebas yang tepat untuk puck ini? Bagaimanakah jawaban anda jika puck tersebut bergerak diperlambat?



3. Ketika Deni bermain dengan adik perempuannya, adik perempuannya ingin menaiki kereta luncur salju, apabila Deni berada pada permukaan tanah yang datar, manakah yang lebih sedikit membutuhkan gaya, mendorong atau menarik? Anggap sudut antara menarik dan mendorong sama sesuai gambar.



4. Gaya apa yang digunakan untuk menggerakkan sebuah mobil? Apa yang menyebabkan mobil maju ke depan?
5. Trio yang merupakan seorang penambang marmer memerintahkan anak buahnya untuk mengambil bongkahan marmer dari tambang dengan menggunakan kereta luncur. Asisten itu menjawab perintah bosnya dengan pertanyaan, “Bila aku mengerahkan gaya ke depan pada kereta luncur, kereta itu akan mengerahkan gaya ke belakang yang sama besar namun berlawanan arah dengan gaya yang kuberikan, Jadi, bagaimana mungkin aku bisa menggerakkan kereta itu? Betapa pun kuatnya aku menarik kereta maju, gaya reaksi ke belakang akan selalu sama dengan gaya ke depan yang kuberikan sehingga gaya neto pastilah selalu nol. Aku tak mungkin bisa memindahkan bongkahan marmer.



Lampiran K. Soal *Post-Test* Hasil Belajar**SOAL *POST-TEST* HASIL BELAJAR**

Sekolah : MA
Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Dinamika Partikel
Kelas / Semester : X / Genap
Waktu : 2 x 45 menit

<i>Post-Test Dinamika Partikel</i>	Nilai
Nama Siswa :	
Kelas :	
No. Absen :	

Petunjuk Pengerjaan:

1. Kerjakan soal-soal berikut dengan cermat, teliti, dan jujur!
2. Perhatikan instruksi dari bapak atau ibu guru dalam mengerjakan soal!

A. SOAL PILIHAN GANDA

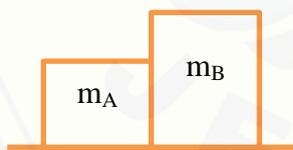
1. Sebuah benda bergerak dengan kecepatan konstan. Manakah pernyataan berikut yang benar?
 - a. Kecepatan rata-ratanya nol
 - b. Benda bergerak melingkar beraturan
 - c. Ada gaya bekerja pada benda yang besarnya tetap.
 - d. Benda mengalami percepatan yang konstan juga.
 - e. Beberapa gaya bekerja pada benda tapi resultannya sama dengan nol.
2. Perhatikan pernyataan di bawah ini:
 1. Benda bergerak lurus berubah beraturan
 2. Benda akan tetap diam
 3. Jika $\Sigma F = 0$, dengan percepatan konstan

4. Benda akan bergerak lurus beraturan apabila resultan gaya yang bekerja sama dengan nol

Dari pernyataan di atas yang benar dari Hukum I Newton adalah....

- a. 1,2, dan 3
 - b. 1 dan 3
 - c. 2 dan 4
 - d. 4 saja
 - e. 1,2,3, dan 4
3. Benda bermassa m mula-mula diam di atas lantai licin. Pada saat $t=0$ benda mulai dikenai gaya konstan horizontal sebesar F Newton. Setelah gaya bekerja selama t sekon, kecepatan benda tersebut v m/s. Dari ketentuan-ketentuan di atas, massa benda dapat dinyatakan sebagai
- a. $m = \frac{F.t}{v}$
 - b. $m = \frac{F.t}{2v}$
 - c. $m = \frac{2F}{v.t}$
 - d. $m = \frac{F.f}{2t}$
 - e. $m = \frac{2t}{F.v}$
4. Seseorang mengendarai mobil mengenakan sabuk pengaman. Bila mobil itu bertabrakan, orang tersebut terlempar ke depan (maju) dengan kecepatan yang sama dengan kecepatan mobil sebelum betabrakan. Hal ini di sebabkan oleh.....
- a. Gaya Gravitasi
 - b. Gaya Gesek
 - c. Tekanan
 - d. Kelembaman
 - e. Gaya Berat

5. Benda dengan massa 250 kg berada diatas bidang datar licin. Benda tersebut ditarik gaya mendatar 800 N. Percepatan benda adalah
- $3,5 \text{ m/s}^2$
 - 3 m/s^2
 - $4,5 \text{ m/s}^2$
 - $3,2 \text{ m/s}^2$
 - $4,4 \text{ m/s}^2$
6. Sebuah benda bermassa 15 kg bergerak pada bidang datar yang licin, dengan kecepatan 10 m/s dan bertambah menjadi 12 m/s setelah menempuh jarak 10 m. Hitunglah gaya mendatar yang menyebabkan pertambahan kecepatan benda tersebut!
- 20 N
 - 25 N
 - 16 N
 - 13 N
 - 18 N
7. Dua buah benda A dan B masing-masing 4 kg dan 6 kg didorong dengan gaya 30 N seperti gambar di bawah. Bila $g = 10 \text{ m/s}$, hitung percepatan dan gaya kontak yang bekerja pada benda pertama.

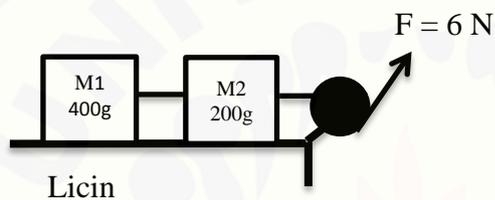


- 21 N
 - 25 N
 - 18 N
 - 17 N
 - 19 N
8. Sebuah benda massanya 5 kg diikat dengan tali lalu diputar sehingga lintasan berbentuk lingkaran vertical dengan jari-jari 50 cm. Bila

kecepatan liniernya 8 m/s, hitunglah tegangan tali benda saat berada di dasar lingkaran!

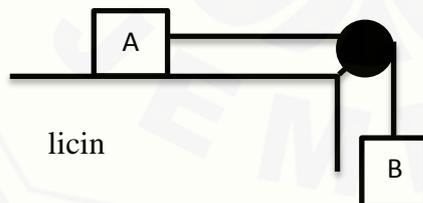
- 650 N
- 680 N
- 700 N
- 690 N
- 675 N

9. Jika permukaan meja licin dan massa katrol diabaikan, maka sistem benda akan bergerak dengan percepatan sebesar?



- 5 m/s^2
- 10 m/s^2
- 16 m/s^2
- 25 m/s^2
- 40 m/s^2

10. Perhatikan gambar!



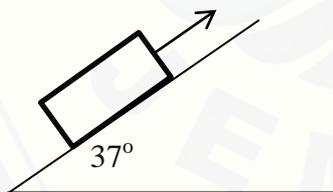
Balok A bermassa 30 kg yang diam di atas lantai licin dihubungkan dengan balok B bermassa 10 kg melalui sebuah katrol. Balok B mula-mula diam kemudian dilepaskan sehingga bergerak turun. Percepatan sistem adalah..... ($g=10\text{ m/s}^2$)

- $2,5\text{ m/s}^2$

- b. 10 m/s^2
- c. 12 m/s^2
- d. 15 m/s^2
- e. 18 m/s^2

B. SOAL URAIAN

1. Pada suatu gaya hambatan udara 325 N , bekerja pada seorang penerjun payung. Jika massa penerjun payung 65 kg , berapa percepatan jatuh ke bawah yang dialami penerjun saat itu?
2. Seorang anak dengan massa 80 kg berdiri di dalam lift dan naik dengan percepatan 3 m/s^2 . Berapakah gaya resultan pada anak laki-laki karena gerakan lift?
3. Seorang siswa dengan massa 50 kg sedang membuktikan konsep fisika yang mengatakan bahwa di dalam lift, berat sebuah benda akan berubah. Ketika lift sedang bergerak turun, siswa tersebut menimbang badannya lagi. Ternyata massanya berkurang menjadi 48 kg . Berapakah percepatan lift tersebut?
4. Perhatikan gambar !



Sebuah benda yang massanya 5 kg ditarik oleh gaya F ke atas. Jika koefisien gesekan antara benda dengan permukaan bidang $0,3$, maka besar gaya F minimal supaya benda tepat akan bergerak adalah..... ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$, $\sin 37^\circ = 0,6$ dan $\cos 37^\circ = 0,8$)

5. Apabila anda sedang bermain tenis, pada saat lawan memukul bola ke arah anda. Apa yang akan anda lakukan? Jelaskan!

Lampiran L. Uji Homogenitas

Tabel nilai ulangan harian materi siswa kelas X IPA MAN 2 Banyuwangi pada materi gerak melingkar beraturan tahun ajaran 2018/2019

No Absen	Nilai UH Materi				
	X IPA 1	X IPA 2	X IPA 3	X IPA 4	X IPA 5
1	67	75	72	80	77
2	77	60	82	55	77
3	82	52	67	57	72
4	70	65	65	60	60
5	70	65	65	70	70
6	70	60	75	55	70
7	80	55	75	60	80
8	67	45	62	47	57
9	72	72	67	77	72
10	70	75	65	70	60
11	55	67	60	72	55
12	73	77	68	72	72
13	80	45	45	50	43
14	60	72	65	68	70
15	67	67	62	72	57
16	70	62	75	57	80
17	80	67	75	72	70
18	67	50	72	45	67
19	50	85	55	80	60
20	75	65	70	70	65
21	60	72	65	65	70
22	65	72	75	77	80
23	72	67	67	73	62
24	63	75	68	70	72
25	75	65	70	60	65
26	60	77	55	72	60
27	63	52	58	57	52
28	84	65	84	70	84
29	53	67	48	72	45
30	60	50	55	55	60
31	73	75	68	70	62
32	79	65	74	60	78
33	53	67	48	72	45
34	63	62	58	67	62
35	63	82	68	77	62
36	50	65	45	60	50
37	69	72	64	77	58

38	67	75	62	80	68
39	71	45	76	50	72
40	62	67	56	62	62

Uji homogenitas dilakukan dengan bantuan program SPSS 23 menggunakan Uji *One-Way ANOVA* dengan prosedur sebagai berikut:

1. Membuka program SPSS 23.
2. Membuka lembar kerja Variable View, dengan cara klik pada *sheet tab* Variable View kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut.
 - a. Variabel pertama: Nilai
Tipe data: Numeric, width 8, decimal 0
 - b. Variabel kedua: Kelas
Tipe data: Numeric, width 8, decimal 0
 - c. Untuk variabel kelas, pada kolom Value di klik, kemudian akan keluar tampilan Value Labels dan diisi dengan ketentuan sebagai berikut.
 - ❖ Pada Bans Value diisi 1 kemudian pada Label diisi X MIPA 1, lalu klik Add.
 - ❖ Pada Bans Value diisi 2 kemudian pada Label diisi X MIPA 2, lalu klik Add
 - ❖ Pada Bans Value diisi 3 kemudian pada Label diisi X MIPA 3, lalu klik Add
 - ❖ Pada Bans Value diisi 4 kemudian pada Label diisi X MIPA 4, lalu klik Add
 - ❖ Pada Bans Value diisi 5 kemudian pada Label diisi X MIPA 5, lalu klik Add
3. Masukkan semua data pada Data View
4. Pada toolbar menu.
 - a. Pilih menu Analyze → Compare Means → One-Way ANOVA.
 - b. Klik variabel Nilai, pindahkan ke Dependent List dan klik variabel Kelas pindahkan ke Factor.
 - c. Selanjutnya klik options.

- d. Pada statistics, pilih Descriptive dan Homogeneity of Variance test, lalu klik Continue.
- e. Klik OK.

Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.436	4	195	.782

Output Test of Homogeneity of Varians

Dasar dalam pengambilan keputusan:

1. Nilai signifikansi (sig.) $< 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (tidak homogen).
2. Nilai signifikansi (sig.) $> 0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (homogen).

Pada *output* SPSS dapat dilihat nilai sig. pada tabel *Test of Homogeneity of Varians* diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,782. Nilai signifikansi tersebut lebih besar daripada 0,05 atau dapat dituliskan $0,782 > 0,05$. Berdasarkan dasar pengambilan keputusan diatas maka dapat disimpulkan bahwa varians data kelas X IPA 1, X IPA 2, X IPA 3, X IPA 4, X IPA 5 MAN 2 Banyuwangi bersifat homogen, sehingga uji ANOVA dapat dilanjutkan.

ANOVA

Nilai

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	183.270	4	45.817	.499	.737
Within Groups	17910.925	195	91.851		
Total	18094.195	199			

Dasar pengambilan keputusan:

1. Nilai signifikansi (sig.) $< 0,05$ maka terdapat perbedaan.
2. Nilai signifikansi (sig.) $> 0,05$ maka tidak terdapat perbedaan.

Pada *output* SPSS 23 uji *one-way ANOVA* memberikan nilai sig. sebesar 0,737 sehingga dapat disimpulkan antara ke enam data tersebut tidak terdapat perbedaan secara signifikan. Selanjutnya dilakukan metode *cluster random sampling* dengan teknik undian untuk menetapkan kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan *cluster random sampling* dengan teknik undian maka ditetapkan kelas X IPA1 sebagai kelas kontrol dan X IPA 5 sebagai kelas eksperimen.



LAMPIRAN M. JADWAL PELAKSANAAN PENELITIAN

Hari/Tanggal	Kelas	Kegiatan	Keterangan
Selasa/ 9 Januari 2019	X IPA 5	Pertemuan 1 1JP	Terlaksana
Rabu/ 10 Januari 2019	X IPA 5	Pertemuan 2 2JP	Terlaksana
Kamis/ 11 Januari 2019	X IPA 1	Pertemuan 1 2JP	Terlaksana
Sabtu/ 13 Januari 2019	X IPA 1	Pertemuan 2 1 JP	Terlaksana
Rabu/ 16 Januari 2019	X IPA 5	Pertemuan 3 2JP	Terlaksana
Kamis/ 17 Januari 2019	X IPA 1	Pertemuan 3 2JP	Terlaksana
Rabu/ 23 Januari 2019	X IPA 5	<i>Post-test</i> KBK	Terlaksana
Kamis/ 24 Januari 2019	X IPA 1	<i>Post-test</i> KBK	Terlaksana
Rabu/ 30 Januari 2019	X IPA 5	<i>Post-test</i> HB	Terlaksana
Kamis/ 31 Januari 2019	X IPA 1	<i>Post-test</i> HB	Terlaksana

Lampiran 1. Data Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Eksperimen**NILAI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS EKSPERIMEN**

No. Absen	Memberikan Penjelasan Dasar	Menentukan dasar pengambilan keputusan	Menarik Kesimpulan	Memberikan penjelasan lanjut	Memperkirakan dan menggabungkan	Skor Total	Nilai
1	2	1	2	3	2	10	67
2	2	3	2	3	1	11	74
3	2	2	2	3	1	10	67
4	3	2	3	3	2	13	80
5	2	2	3	3	2	12	80
6	2	2	3	3	1	11	80
7	3	3	3	3	2	14	93
8	2	1	2	3	0	8	67
9	2	2	2	2	2	10	67
10	2	2	1	0	0	5	34
11	1	1	1	3	1	7	47
12	2	2	2	3	1	10	67
13	2	1	2	2	1	8	54
14	2	2	1	2	1	8	54
15	2	2	2	3	1	10	67
16	2	2	3	3	2	12	80
17	3	3	3	3	2	14	93
18	1	1	2	3	2	9	60
19	2	1	1	2	2	8	54
20	2	1	2	2	1	8	54
21	2	2	1	1	0	6	40
22	2	3	2	3	1	11	74
23	2	3	2	3	1	11	74
24	2	3	1	3	1	10	67
25	2	1	2	2	1	8	54
26	2	1	2	2	2	9	60
27	2	3	1	3	1	10	67
28	2	2	3	3	1	11	80
29	2	1	3	3	1	10	67
30	3	2	3	3	1	12	80
31	2	1	2	2	2	9	60
32	3	2	3	3	1	12	80
33	2	1	2	2	1	8	54
34	3	2	3	3	1	12	80
35	1	1	1	2	2	7	47
36	2	1	1	2	1	7	40
37	2	1	3	3	1	10	67
38	2	1	2	2	2	9	60
39	2	1	2	3	1	9	60

40	2	1	2	3	1	9	60
Jumlah	83	69	83	103	50	388	2610
Rata-rata	70	57,5	70	86	42	65	65,25

Soal *post-test* terdiri dari soal yang disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir kritis. Setiap soal Setiap soal diberi skor dengan rentang nilai 1-3, kemudian jumlah skor yang diperoleh dibagi dengan skor maksimal dan dikalikan dengan 100 untuk mendapatkan nilai akhir. Dapat dituliskan dengan rumus:

$$KT = \frac{JST}{JMT} \times 100$$

Keterangan :

KT = Tingkat kemampuan berpikir kritis siswa Tiap Indikator

JST = Jumlah skor total siswa tiap indikator

JMT = Jumlah skor total maksimum tiap indikator

Setelah itu, Analisis terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dengan cara melihat tingkat tiap skor total yang diperoleh siswa dan dihitung secara manual dengan menggunakan rumus:

$$K = \frac{JS}{JM} \times 100$$

Keterangan :

K = Tingkat kemampuan berpikir kritis siswa

JS = Jumlah skor total siswa

JM = Jumlah skor total maksimum

Lampiran N2. Data Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Kontrol**NILAI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS KONTROL**

No. Absen	Memberikan Penjelasan Dasar	Menentukan dasar pengambilan keputusan	Menarik Kesimpulan	Memberikan penjelasan lanjut	Memperkirakan dan menggabungkan	Skor Total	Nilai
1	2	0	1	1	1	5	34
2	2	1	1	0	0	4	27
3	2	0	1	0	0	3	20
4	3	0	2	3	1	9	60
5	2	1	0	1	1	5	34
6	3	0	1	1	0	5	34
7	2	2	3	3	1	11	74
8	3	1	2	1	2	9	60
9	3	0	1	0	2	6	40
10	3	2	1	1	1	8	54
11	3	0	2	3	1	9	74
12	1	2	2	3	1	9	60
13	3	0	3	3	1	10	67
14	2	0	1	1	1	5	34
15	2	2	1	1	1	7	47
16	3	0	2	0	0	5	34
17	3	0	3	3	1	10	67
18	3	0	3	3	0	9	60
19	2	1	1	1	2	7	47
20	3	0	1	1	0	5	34
21	3	0	3	1	0	7	47
22	2	2	1	1	1	7	47
23	2	1	3	1	1	8	54
24	3	3	2	3	2	13	87
25	2	1	2	1	1	7	47
26	2	0	1	1	1	5	34
27	1	1	1	2	0	5	34
28	2	0	1	2	2	7	47
29	3	0	2	3	1	9	60
30	3	0	1	0	2	6	40
31	2	0	0	0	1	3	20
32	2	0	3	2	0	7	47
33	3	1	1	2	1	8	54
34	2	2	1	1	1	7	47
35	2	2	3	3	1	11	74
36	3	1	3	3	1	11	40
37	2	1	1	0	2	6	40
38	3	0	3	1	1	8	54
39	3	0	3	3	1	10	67

40	2	2	2	2	2	10	67
Jumlah	97	29	69	62	39	296	1968
Rata-rata	81	24	58	52	32	49,4	49,2

Soal *post-test* terdiri dari soal yang disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir kritis. Setiap soal Setiap soal diberi skor dengan rentang nilai 1-3, kemudian jumlah skor yang diperoleh dibagi dengan skor maksimal dan dikalikan dengan 100 untuk mendapatkan nilai akhir. Dapat dituliskan dengan rumus:

$$KT = \frac{JST}{JMT} \times 100$$

Keterangan :

KT = Tingkat kemampuan berpikir kritis siswa Tiap Indikator

JST = Jumlah skor total siswa tiap indikator

JMT = Jumlah skor total maksimum tiap indikator

Setelah itu, Analisis terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dengan cara melihat tingkat tiap skor total yang diperoleh siswa dan dihitung secara manual dengan menggunakan rumus:

$$K = \frac{JS}{JM} \times 100$$

Keterangan :

K = Tingkat kemampuan berpikir kritis siswa

JS = Jumlah skor total siswa

JM = Jumlah skor total maksimum

LAMPIRAN M2. NILAI *POST-TEST* HASIL BELAJAR

No	Hasil Belajar	
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
1	54	75
2	54	73
3	54	80
4	60	73
5	34	76
6	67	73
7	74	75
8	47	75
9	74	68
10	54	65
11	74	73
12	60	73
13	74	75
14	60	73
15	54	75
16	47	62
17	60	80
18	67	80
19	67	70
20	34	78
21	47	68
22	47	75
23	54	68
24	87	75
25	67	75
26	60	66
27	47	70
28	47	58
29	60	68
30	40	75
31	20	66
32	60	68
33	60	68
34	60	70
35	74	90
36	74	78
37	40	70
38	60	70
39	67	70
40	80	70
Rata-rata	58	72,25

LAMPIRAN 01. UJI NORMALITAS DAN UJI T *POST-TEST* KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Data hasil *post-test* untuk menguji kemampuan berpikir kritis siswa mengenai gerak parabola dianalisis dengan uji t untuk melihat adakah pengaruh yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sebelum melakukan uji t, data yang diperoleh harus di uji normalitas menggunakan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* untuk menguji apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dan uji t menggunakan program SPSS 23 dengan menggunakan Uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dan *Independent Sample T-Test* dengan prosedur sebagai berikut.

A. Uji Normalitas

1. Membuka lembar kerja Variable View pada SPSS 23, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja.
 - a. Variabel Pertama: Kelas Eksperimen
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimals 2
 - b. Variabel Kedua: Kelas Kontrol
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimals 2
2. Memasukkan semua data pada Data View.
3. Pada toolbar menu.
 - a. Pilih menu Analyze → Nonparametric Test → 1-Sample K-S.
 - b. Klik variabel kelas eksperimen, pindahkan ke Test Variable List.
 - c. Selanjutnya klik options.
 - d. Pada Statistics, pilih Descriptive, lalu klik Continue.
 - e. Pada Test Distribution klik Normal.
 - f. Klik OK.

Output uji normalitas yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

		KelasEksperime n	KelasKontrol
N		40	40
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	65.2500	49.2000
	Std. Deviation	13.75938	15.72227
Most Extreme Differences	Absolute	.126	.131
	Positive	.124	.131
	Negative	-.126	-.092
Test Statistic		.126	.131
Asymp. Sig. (2-tailed)		.112 ^c	.083 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

Hipotesis statistik:

H_0 = Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_a = Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

Pedoman dalam pengambilan keputusan:

1. Nilai signifikansi (Sig) $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.
2. Nilai signifikansi (Sig) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Pada tabel uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov*, diperoleh nilai signifikansi kemampuan berpikir kritis $> 0,05$. Berdasarkan pedoman penentuan pengambilan keputusan dalam uji normalitas maka dapat disimpulkan bahwa data hasil *post-test* kemampuan berpikir kritis siswa berdistribusi normal.

B. Uji T

Uji t dilakukan dengan menggunakan bantuan program SPSS 23 menggunakan uji *independent sample t-test* dengan prosedur sebagai berikut.

1. Membuka lembar kerja Variable View pada SPSS 23, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut yaitu sebagai berikut.

a. Variabel pertama: Nilai

Tipe data: Numeric, width 8, Decimals 0

- b. Variabel kedua: Kelas
Tipe data: Numeric, width 8, Decimals 0
- c. Untuk variabel kelas, pada kolom value di klik, kemudian akan keluar tampilan value labels dan diisi dengan ketentuan sebagai berikut.
 - Pada bans value diisi 1 kemudian pada label diisi kelas X IPA 1 (kelas kontrol), lalu klik add.
 - Pada bans value diisi 2 kemudian pada label diisi kelas X IPA 5 (kelas eksperimen), lalu klik add.
2. Masukkan semua data pada data view.
3. Pada toolbar menu.
 - a. Pilih menu analyze → Compare means → *independent sample t-test*.
 - b. Klik variabel nilai, pindahkan ke test variable dan klik variabel kelas pindahkan ke grouping variable.
 - c. Selanjutnya klik define groups, kemudian akan keluar tampilan define groups.
 - d. Pada use specified value, group 1 diisi dengan 1, group 2 diisi 2, lalu klik continue.
 - e. Klik ok.

Output hasil uji *Independent Sample T-Test* menggunakan SPSS 23 adalah sebagai berikut.

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	1	40	49.20	15.722	2.486
	2	40	65.25	13.759	2.176

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means
--	---	------------------------------

	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Nilai Equal variances assumed	1.056	.307	4.859	78	.000	-16.050	3.303	-22.627	-9.473
Equal variances not assumed			4.859	76.653	.000	-16.050	3.303	-22.628	-9.472

Berdasarkan hasil uji *Independent Sample T test* pada tabel di atas diperoleh data bahwa nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Sesuai dengan kriteria pengujian hipotesis yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1. Jika $p\text{-value} > 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.
2. Jika $p\text{-value} \leq 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

$P\text{-value}$ yang diperoleh sebesar $0,000 \leq 0,05$, sehingga H_a diterima dan H_0 ditolak. Ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

LAMPIRAN 02. UJI NORMALITAS DAN UJI T *POST-TEST* HASIL BELAJAR

Data hasil *post-test* untuk menguji hasil belajar siswa mengenai gerak parabola dianalisis dengan uji t untuk melihat adakah pengaruh yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sebelum melakukan uji t, data yang diperoleh harus di uji normalitas menggunakan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* untuk menguji apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dan uji t menggunakan program SPSS 23 dengan menggunakan Uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dan *Independent Sample T-Test* dengan prosedur sebagai berikut.

A. Uji Normalitas

1. Membuka lembar kerja Variable View pada SPSS 23, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja.
 - a. Variabel Pertama: Kelas Eksperimen
Tipe data: Numeric, Width 8, Decimals 2
 - b. Variabel Kedua: Kelas Kontrol
 - c. Tipe data: Numeric, Width 8, Decimals 2
2. Memasukkan semua data pada Data View.
3. Pada toolbar menu.
 - a. Pilih menu Analyze → Nonparametric Test → 1-Sample K-S.
 - b. Klik variabel kelas eksperimen, pindahkan ke Test Variable List.
 - c. Selanjutnya klik options.
 - d. Pada Statistics, pilih Descriptive, lalu klik Continue.
 - e. Pada Test Distribution klik Normal.
 - f. Klik OK.

Output uji normalitas yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

		KelasEksperime	KelasKontrol
		n	
N		40	40
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	72.2500	58.0000
	Std. Deviation	5.61477	13.74866
Most Extreme Differences	Absolute	.137	.133
	Positive	.137	.117
	Negative	-.103	-.133
Test Statistic		.137	.133
Asymp. Sig. (2-tailed)		.056 ^c	.073 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

Hipotesis statistik:

H_0 = Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_a = Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

Pedoman dalam pengambilan keputusan:

1. Nilai signifikansi (Sig) $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.
2. Nilai signifikansi (Sig) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Pada tabel uji *One-Sample Kolmogrov-Smirnov*, diperoleh nilai signifikansi kemampuan berpikir kritis $> 0,05$. Berdasarkan pedoman penentuan pengambilan keputusan dalam uji normalitas maka dapat disimpulkan bahwa data hasil *post-test* hasil belajar siswa berdistribusi normal.

A. Uji T

Uji t dilakukan dengan menggunakan bantuan program SPSS 23 menggunakan uji *independent sample t-test* dengan prosedur sebagai berikut.

1. Membuka lembar kerja Variable View pada SPSS 23, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut yaitu sebagai berikut.

- a. Variabel pertama: Nilai
Tipe data: Numeric, width 8, Decimals 0
- b. Variabel kedua: Kelas
Tipe data: Numeric, width 8, Decimals 0
- c. Untuk variabel kelas, pada kolom value di klik, kemudian akan keluar tampilan value labels dan diisi dengan ketentuan sebagai berikut.
 - Pada bans value diisi 1 kemudian pada label diisi kelas X Mipa 2 (kelas kontrol), lalu klik add.
 - Pada bans value diisi 2 kemudian pada label diisi kelas X Mipa 3 (kelas eksperimen), lalu klik add.
2. Masukkan semua data pada data view.
3. Pada toolbar menu.
 - a. Pilih menu analyze → Compare means → *independent sample t-test*.
 - b. Klik variabel nilai, pindahkan ke test variable dan klik variabel kelas pindahkan ke grouping variable.
 - c. Selanjutnya klik define grups, kemudian akan keluar tampilan define groups.
 - d. Pada use specified value, group 1 diisi dengan 1, group 2 diisi 2, lalu klik continue.
 - e. Klik ok.

Output hasil uji *Independent Sample T-Test* menggunakan SPSS 23 adalah sebagai berikut.

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	1	40	58.00	13.749	2.174
	2	40	72.25	5.615	.888

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	
Ha Equal variances assumed	18.486	.000	6.069	78	.000	-14.250	2.348	-18.925	-9.575	
Belajar Equal variances not assumed			6.069	51.657	.000	-14.250	2.348	-18.963	-9.537	

Berdasarkan hasil uji *Independent Sample T test* pada tabel di atas diperoleh data bahwa nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Sesuai dengan kriteria pengujian hipotesis yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1. Jika $p\text{-value} > 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.
2. Jika $p\text{-value} \leq 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

$P\text{-value}$ yang diperoleh sebesar $0,000 \leq 0,05$, sehingga H_a diterima dan H_0 ditolak. Ada pengaruh yang signifikan antara hasil belajar siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

LAMPIRAN P. FOTO PELAKSANAAN PENELITIAN



Gambar 1. Pelaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen



Gambar 2. Pelaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen



Gambar 3. Pelaksanaan pembelajaran kelas eksperimen



Gambar 5. Pelaksanaan pembelajaran kelas kontrol



Gambar 6. Pelaksanaan pembelajaran kelas kontrol



Gambar 7. *Post-test* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen



Gambar 8. *Post-test* hasil belajar kelas eksperimen



Gambar 9. *Post-test* kemampuan berpikir kelas kontrol



Gambar 10. *Post-test* hasil belajar kelas kontrol

LAMPIRAN Q1. DOKUMENTASI HASIL POST-TEST KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Kelas Eksperimen

129

130

Lampiran J. Tes Kemampuan Berpikir Kritis
TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Seluruh : MA
Mata Pelajaran : Fisika
Paket Bahan : Disaintha Partikel
Kelas / Semester : X / Genap
Waktu : 60 menit

Tes Kemampuan Berpikir Kritis	Nilai
Nama Siswa : ENI SAVITRI	14 = 93
Kelas : X IPA 5	
No. Absen : 07	

Jawablah pertanyaan berikut dengan baik dan benar!

- Sebuah bis sekolah yang sedang berjalan berhenti secara mendadak, sehingga menyebabkan tas-tas siswa yang berada di bawah kursi mulai meluncur ke depan dan tiba-tiba berhenti dengan sendirinya. Gaya apa yang menyebabkan hal tersebut? Berikan alasan!
- Sebuah cakram hoki sedang meluncur dengan kecepatan konstan pada permukaan es yang horizontal dan rata, dan diasumsikan tanpa gesekan. Manakah di antara ketiga sketsa dalam gambar yang merupakan diagram benda bebas yang tepat untuk puck ini? Bagaimanakah jawaban anda jika puck tersebut bergerak diperlambat?

- Ketika Deni bermain dengan adik perempuannya, adik perempuannya ingin memukul kereta luncur saja, apabila Deni berada pada permukaan tanah yang datar, manakah yang lebih sedikit membutuhkan gaya, mendorong atau menarik? Anggap sudut antara menarik dan mendorong sama sesuai gambar.

- Gaya apa yang digunakan untuk menggerakkan sebuah mobil? Apa yang menyebabkan mobil maju ke depan?
- Trio yang merupakan seorang penambang marmar memerintahkan anak buahnya untuk mengambil bongkahan marmar dari tambang dengan menggunakan kereta luncur. Asisten itu menjawab perintah bosnya dengan pernyataan, "Bila aku menggerakkan gaya ke depan pada kereta luncur, kereta itu akan menggerakkan gaya ke belakang yang sama besar namun berlawanan arah dengan gaya yang diberikan. Jadi, bagaimana mungkin aku bisa menggerakkan kereta itu? Tetapi pun kasusnya aku menarik kereta maju, gaya reaksi ke belakang akan selalu sama dengan gaya ke depan yang diberikan sehingga gaya neto penambang selalu nol. Aku tak mungkin bisa memindahkan bongkahan marmar."

- Tas ransel melanjutkan keadaan gerak mereka akibat hukum
- Pertama Newton. Tas tersebut akan berhenti jika ada gaya gesek antara tas dan lantai
- Jawaban C. Gaya gesek berkerja melawan arah dengan arah gerakan cakram dan kecepatannya terus berkurang.
- Akan lebih kecil jika Deni menarik kereta tersebut
- Karena gaya normal lebih kecil dari masa anak Deni, dan gaya gesek sebanding dengan gaya normal
- Hukum ketiga Newton yg berkerja pada permasalahan ini sehingga tanah mendorong ban ke arah sebaliknya akibat gaya gesek terjadi dan menyebabkan ban mobil maju kedepan.
- Tidak. Karena kereta luncur asisten melebihi gaya gesek ke arah belakang yg diberikan kereta kearah permukaan tanah.

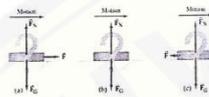
Lampiran J. Tes Kemampuan Berpikir Kritis
TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Sekolah : MA
Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Dinamika Partikel
Kelas / Semester : X / Genap
Waktu : 60 menit

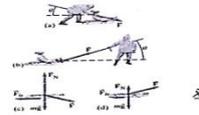
Tes Kemampuan Berpikir Kritis		Nilai
Nama Siswa :	RENO BASORO	40
Kelas :	X MA 5	
No. Absen :	30	

Jawablah pertanyaan berikut dengan baik dan benar!

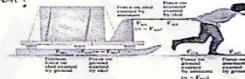
- Sebuah bis sekolah yang sedang berjalan berhenti secara mendadak, sehingga menyebabkan tas-tas siswa yang berada di bawah kursi mulai meluncur ke depan dan tiba-tiba berhenti dengan sendirinya. Gaya apa yang menyebabkan hal tersebut? Berikan alasan!
- Sebuah cakram hoki sedang meluncur dengan kecepatan konstan pada permukaan es yang horizontal dan rata, dan diasumsikan tanpa gesekan. Manakah di antara ketiga sketsa dalam gambar yang merupakan diagram benda bebas yang tepat untuk puck itu? Bagaimanakah jawaban anda jika puck tersebut bergerak diperlambat?



- Ketika Deni bermain dengan adik perempuannya, adik perempuannya ingin menaiki kereta luncur salju, apabila Deni berada pada permukaan tanah yang datar, manakah yang lebih sedikit membutuhkan gaya, mendorong atau menarik? Anggap sudut antara menarik dan mendorong sama sesuai gambar.



- Gaya apa yang digunakan untuk menggerakkan sebuah mobil? Apa yang menyebabkan mobil maju ke depan?
- Trio yang merupakan seorang penambang marmar memerintahkan anak buahnya untuk mengambil bongkahan marmar dari tambang dengan menggunakan kereta luncur. Asisten itu menjawab perintah bosnya dengan pertanyaan, "Bila aku menggerakkan gaya ke depan pada kereta luncur, kereta itu akan menggerakkan gaya ke belakang yang sama besar namun bertlawanan arah dengan gaya yang kuberiikan. Jadi, bagaimana mungkin aku bisa menggerakkan kereta itu? Betapa pun kuatnya aku menarik kereta maju, gaya reaksi ke belakang akan selalu sama dengan gaya ke depan yang kuberiikan sehingga gaya neto pastilah selalu nol. Aku tak mungkin bisa memindahkan bongkahan marmar. Apakah pernyataan asisten itu benar? Jelaskan!



Hukum I NEWTON, karena setiap benda tetap dlm keadaan diam atau bergerak dgn kelajuan konstan pd garis lurus kecuali ada resultan
 2. gaya yg bekerja pd benda tersebut
 2. a. 1. karena secara perlahan benda tersebut akan berhenti bergerak karena adanya gaya gesek
 3. a. 1.
 4. Gaya aksi reaksi pd hukum NEWTON 3 2
 5. Benar, karena gaya aksi = gaya reaksi yg memiliki nilai sama f aksi : f reaksi
 1

Kelas Kontrol

129

TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Lampiran J. Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Sekolah : MA
 Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Dinamika Partikel
 Kelas / Semester : X / Genap
 Waktu : 60 menit

Tes Kemampuan Berpikir Kritis	Nilai
Nama Siswa : KHOLI FATUL Y.	13 = 87
Kelas : X MIA 1	
No. Absen : 29	

Jawablah pertanyaan berikut dengan baik dan benar!

- Sebuah bis sekolah yang sedang berjalan berhenti secara mendadak, sehingga menyebabkan tas-tas siswa yang berada di bawah kursi mulai meluncur ke depan dan tiba-tiba berhenti dengan sendirinya. Gaya apa yang menyebabkan hal tersebut? Berikan alasan!
- Sebuah cakram hoki sedang meluncur dengan kecepatan konstan pada permukaan es yang horizontal dan rata, dan diasumsikan tanpa gesekan. Manakah di antara ketiga sketsa dalam gambar yang merupakan diagram benda bebas yang tepat untuk puck ini? Bagaimanakah jawaban anda jika puck tersebut bergesek diperlambat?

(a)

(b)

(c)

130

- Ketika Deni bermain dengan adik perempuannya, adik perempuannya ingin menaiki kereta luncur salju, apabila Deni berada pada permukaan tanah yang datar, manakah yang lebih sedikit membutuhkan gaya, mendorong atau menarik? Anggap sudut antara menarik dan mendorong sama sesuai gambar.

- Gaya apa yang digunakan untuk menggerakkan sebuah mobil? Apa yang menyebabkan mobil maju ke depan?
- Trio yang merupakan seorang penambang marmar memerintahkan anak buahnya untuk mengambil bongkahan marmar dari tambang dengan menggunakan kereta luncur. Asisten itu menjawab perintah bosnya dengan pernyataan, "Bila aku menggerakkan gaya ke depan pada kereta luncur, kereta itu akan menggerakkan gaya ke belakang yang sama besar namun berlawanan arah dengan gaya yang kuberkikan. Jadi, bagaimanapun mungkin aku bisa menggerakkan kereta itu? Betapa pun kuatnya aku menarik kereta maju, gaya reaksi ke belakang akan selalu sama dengan gaya ke depan yang kuberkikan sehingga gaya neto pasilah selalu nol. Aku tak mungkin bisa memindahkan bongkahan marmar."

Apakah pernyataan asisten itu benar?

No. _____
Date: _____

Nama : KHOLI FATUL YULIYANTI
 Kelas : X MIA 1
 No. Absen : 29

Jawaban

1. Gaya keseimbangan / inertia, karena gaya keseimbangan adalah gaya yang mempertahankan keadaan, bila benda itu diam maka dia akan tetap diam. Gesekan antara tas dan banjal menyebabkan tas itu tetap. Terdiam atau berhenti.
2. Sketsa gambar c. Karena cakram hoki bergerak ke kiri sedangkan gaya yang di berikan kearah kanan, sehingga cakram hoki bergerak semakin lambat, sampai terdapat gaya yang berlawanan arah.
3. Menarik
4. Sebenarnya yang menggerakkan adalah mesin lalu mesin menggerakkan ban mobil dan terjadi gesekan antara ban mobil dan tanah sehingga ban mobil bergerak berlawanan arah dengan gaya yang di berikan.
5. Salah, karena kereta tersebut tidak akan menggerakkan gaya ke belakang, melainkan si penambang. jadi kereta tersebut akan tetap diam. bukan itu bukan. sehingga jika si penambang memberikan gaya yang lebih besar dari pada gaya reaksi, maka kereta akan mulai bergerak.

LAMPIRAN R2. DOKUMENTASI HASIL *POST-TEST* HASIL BELAJAR

Kelas Eksperimen

115 116

Lampiran H. Soal Post-Test Hasil Belajar
SOAL POST-TEST HASIL BELAJAR

Sekolah : MA
Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Dinamika Partikel
Kelas / Semester : X / Genap
Waktu : 2 x 45 menit

Post-Test Dinamika Partikel	Nilai
Nama Siswa : <u>Gih Nurul Q.</u>	90
Kelas : <u>X MIPA 5</u>	
No. Absen : <u>35</u>	

Petunjuk Pengerjaan:
1. Kerjakan soal-soal berikut dengan cermat, teliti, dan jujur!
2. Perhatikan instruksi dari bapak atau ibu guru dalam mengerjakan soal!

45
45

A. SOAL PILIHAN GANDA

1. Sebuah benda bergerak dengan kecepatan konstan. Manakah pernyataan berikut yang benar?
 a. Kecepatan rata-ratanya nol
 b. Benda bergerak melingkar beraturan
 c. Ada gaya bekerja pada benda yang besarnya tetap.
 d. Benda mengalami percepatan yang konstan juga.
 e. Boleh saja gaya bekerja pada benda tapi hasilnya sama dengan nol.

2. Perhatikan pernyataan di bawah ini:
 1. Benda bergerak lurus berubah beraturan
 2. Benda akan tetap diam
 3. Jika $F = 0$, dengan percepatan konstan

4. Benda akan bergerak lurus beraturan apabila resultan gaya yang bekerja sama dengan nol
 Dari pernyataan di atas yang benar dari Hukum I Newton adalah.....
 a. 1,2, dan 3
 b. 1 dan 3
 c. 2 dan 4
 d. 4 saja
 e. 1,2,3, dan 4

3. Benda bermassa m mula-mula diam di atas lantai licin. Pada saat $t=0$ benda mulai dikenai gaya konstan horizontal sebesar F Newton. Setelah gaya bekerja selama t sekon, kecepatan benda tersebut v m/s. Dari ketentuan-ketentuan di atas, massa benda dapat dinyatakan sebagai
 a. $m = \frac{Ft}{v}$
 b. $m = \frac{F}{v}$
 c. $m = \frac{Ft}{v^2}$
 d. $m = \frac{Ft}{vt}$
 e. $m = \frac{F}{v^2}$

4. Seorang pengendara mobil mengenakan sabuk pengaman. Bila mobil itu bertabrakan, orang tersebut terlempar ke depan (maju) dengan kecepatan yang sama dengan kecepatan mobil sebelum betabrakan. Hal ini disebabkan oleh.....
 a. Gaya Gravitasi
 b. Gaya Gesek
 c. Tekanan
 d. Kelembaman
 e. Gaya Berat

117 118

5. Benda dengan massa 250 kg berada diatas bidang datar licin. Benda tersebut ditarik gaya mendatar 800 N. Percepatan benda adalah
 a. $3,5 \text{ m/s}^2$
 b. 3 m/s^2
 c. $4,5 \text{ m/s}^2$
 d. $3,2 \text{ m/s}^2$
 e. $4,4 \text{ m/s}^2$

6. Sebuah benda bermassa 15 kg bergerak pada bidang datar yang licin, dengan kecepatan 10 m/s dan bertambah menjadi 12 m/s setelah menempuh jarak 10 m. Hitunglah gaya mendatar yang menyebabkan pertambahan kecepatan benda tersebut!
 a. 20 N
 b. 25 N
 c. 16 N
 d. 13 N
 e. 18 N

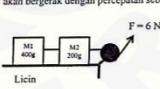
7. Dua buah benda A dan B masing-masing 4 kg dan 6 kg didorong dengan gaya 30 N seperti gambar di bawah. Bila $g = 10 \text{ m/s}^2$, hitung percepatan dan gaya kontak yang bekerja pada benda pertama.



a. 21 N
 b. 25 N
 c. 18 N
 d. 17 N
 e. 19 N

8. Sebuah benda massanya 5 kg diikat dengan tali lalu diputar sehingga lintasan berbentuk lingkaran vertical dengan jari-jari 50 cm. Bila kecepatan liniernya 8 m/s, hitunglah tegangan tali benda saat berada di dasar lingkaran!
 a. 650 N
 b. 680 N
 c. 700 N
 d. 690 N
 e. 675 N

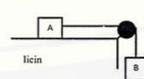
9. Jika permukaan meja licin dan massa katrol diabaikan, maka sistem benda akan bergerak dengan percepatan sebesar?



Licin

a. 5 m/s^2
 b. 10 m/s^2
 c. 16 m/s^2
 d. 25 m/s^2
 e. 40 m/s^2

10. Perhatikan gambar!



Balok A bermassa 30 kg yang diam di atas lantai licin dihubungkan dengan balok B bermassa 10 kg melalui sebuah katrol. Balok B mula-mula diam kemudian dilepaskan sehingga bergerak turun. Percepatan sistem adalah..... ($g=10 \text{ m/s}^2$)
 a. $2,5 \text{ m/s}^2$

b. 10 m/s^2
 c. 12 m/s^2
 d. 15 m/s^2
 e. 18 m/s^2

B. SOAL URAIAN

- Pada suatu gaya hambatan udara 325 N, bekerja pada seorang penerjun payung. Jika massa penerjun payung 65 kg, berapa percepatan jatuh ke bawah yang dialami penerjun saat itu?
- Seorang anak dengan massa 80 kg berdiri di dalam lift dan naik dengan percepatan 3 m/s^2 . Berapakah gaya resultan pada anak laki-laki karena gerakan lift?
- Seorang siswa dengan massa 50 kg sedang membuktikan konsep fisika yang mengatakan bahwa di dalam lift, berat sebuah benda akan berubah. Ketika lift sedang bergerak turun, siswa tersebut menimbang badannya lagi. Ternyata massanya berkurang menjadi 48 kg. Berapakah percepatan lift tersebut?
- Perhatikan gambar!



Sebuah benda yang massanya 5 kg ditarik oleh gaya F ke atas. Jika koefisien gesekan antara benda dengan permukaan bidang $0,3$, maka besar gaya F minimal supaya benda tepat akan bergerak adalah..... ($g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0,6$ dan $\cos 37^\circ = 0,8$)

- Apabila anda sedang bermain tenis, pada saat lawan memukul bola ke arah anda. Apa yang akan anda lakukan? Jelaskan!

1) Dik: $F = 325 \text{ N}$
 Dit: $a = ?$
 Jawab: $F = m \cdot a$
 $325 = 65 \cdot a$
 $a = \frac{325}{65}$
 $= 5 \text{ m.s}^{-2}$

2) Dik: $M = 80 \text{ kg}$
 Dit: $\Sigma F = ?$
 Jawab: $\Sigma F = m \cdot a$
 $= 80 \cdot 3$
 $= 240 \text{ N}$

3) Dik: $M_1 = 50 \text{ kg}$
 Dit: $a = ?$
 Jawab: $F = m \cdot a$
 $M_1 \cdot g = M_2 \cdot a$
 $50 \cdot 10 = 48 \cdot a$
 $500 = 48a$
 $a = \frac{500}{48}$
 $= 10,42 \text{ m/s}^2$

4) Dik: $M = 5 \text{ kg}$
 Dit: $F_{\text{min}} = ?$
 Jawab: $F_{\text{min}} = F_g + w \sin \alpha$
 $= M \cdot g + M \cdot g \sin \alpha$
 $= M \cdot g \cdot \cos \alpha + M \cdot g \sin \alpha$
 $= 0,3 \cdot 5 \cdot 10 \cos 37^\circ + 5 \cdot 10 \sin 37^\circ$
 $= 15 \cdot 0,8 + 50 \cdot 0,6$
 $= 12 + 30$
 $= 42 \text{ N}$

5) Sesuai dengan Hukum III Newton
 Maka raket memberikan gaya aksi kepada bola, dan bola akan memberikan gaya reaksi terhadap raket, sehingga saya akan memperbesar gaya

Lampiran H. Soal Post-Test Hasil Belajar
SOAL POST-TEST HASIL BELAJAR

Sekolah : MA
 Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Dinamika Partikel
 Kelas / Semester : X / Genap
 Waktu : 2 x 45 menit

Post-Test Dinamika Partikel	Nilai
Nama Siswa : <u>Ajiti eka W.</u>	58
Kelas : <u>X IPA 5.</u>	
No. Absen : <u>28.</u>	

Petunjuk Pengerjaan:
 1. Kerjakan soal-soal berikut dengan cermat, teliti, dan jujur!
 2. Perhatikan instruksi dari bapak atau ibu guru dalam mengerjakan soal!

A. SOAL PILIHAN GANDA

- Sebuah benda bergerak dengan kecepatan konstan. Manakah pernyataan berikut yang benar?
 - Kecepatan rata-ratanya nol
 - Benda bergerak melingkar beraturan
 - Ada gaya bekerja pada benda yang besarnya tetap.
 - Benda mengalami percepatan yang konstan juga.
 - Beberapa gaya bekerja pada benda tapi resultannya sama dengan nol.
- Perhatikan pernyataan di bawah ini:
 - Benda bergerak lurus berubah beraturan
 - Benda akan tetap diam
 - Jika $\Sigma F = 0$, dengan percepatan konstan

4) Benda akan bergerak lurus beraturan apabila resultan gaya yang bekerja sama dengan nol
 Dari pernyataan di atas yang benar dari I Hukum Newton adalah....
 a. 1,2, dan 3
 b. 1 dan 3
 c. 2 dan 4 ✓
 d. 4 saja
 e. 1,2,3, dan 4

3. Benda bermassa m mula-mula diam di atas lantai licin. Pada saat $t=0$ benda mulai dikenai gaya konstan horizontal sebesar F Newton. Setelah gaya bekerja selama t sekon, kecepatan benda tersebut $v \text{ m/s}$. Dari ketentuan-ketentuan di atas, massa benda dapat dinyatakan sebagai
 a. $m = \frac{Ft}{v}$
 b. $m = \frac{Ft}{2v}$
 c. $m = \frac{2Ft}{v}$
 d. $m = \frac{Ft}{2v}$
 e. $m = \frac{2F}{v}$

4. Seseorang mengendarai mobil mengenakan sabuk pengaman. Bila mobil itu betabrakan, orang tersebut terlempar ke depan (maju) dengan kecepatan yang sama dengan kecepatan mobil sebelum betabrakan. Hal ini disebabkan oleh.....
 a. Gaya Gravitasi
 b. Gaya Gesek
 c. Tekanan
 d. Kelembaman
 e. Gaya Berat

117

5. Benda dengan massa 250 kg berada diatas bidang datar licin. Benda tersebut ditarik gaya mendatar 800 N. Percepatan benda adalah
- 3,5 m/s²
 - 3 m/s²
 - 4,5 m/s²
 - 3,2 m/s²
 - 4,4 m/s²
6. Sebuah benda bermassa 15 kg bergerak pada bidang datar yang licin, dengan kecepatan 10 m/s dan bertambah menjadi 12 m/s setelah menempuh jarak 10 m. Hitunglah gaya mendatar yang menyebabkan pertambahan kecepatan benda tersebut!
- 20 N
 - 25 N
 - 16 N
 - 13 N
 - 18 N
7. Dua buah benda A dan B masing-masing 4 kg dan 6 kg didorong dengan gaya 30 N seperti gambar di bawah. Bila $g = 10 \text{ m/s}^2$, hitung percepatan dan gaya kontak yang bekerja pada benda pertama.

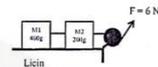


- 21 N
- 25 N
- 18 N
- 17 N
- 19 N

8. Sebuah benda massanya 5 kg dikait dengan tali lalu diputar sehingga lintasan berbentuk lingkaran vertical dengan jari-jari 50 cm. Bila

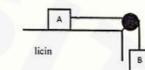
118

- kecepatan liniernya 8 m/s, hitunglah tegangan tali benda saat berada di dasar lingkarannya!
- 650 N
 - 680 N
 - 700 N
 - 690 N
 - 675 N
9. Jika permukaan meja licin dan massa katrol diabaikan, maka sistem benda akan bergerak dengan percepatan sebesar?



- Licin
- 5 m/s²
 - 10 m/s²
 - 16 m/s²
 - 25 m/s²
 - 40 m/s²

10. Perhatikan gambar!



- Balok A bermassa 30 kg yang diam di atas lantai licin dihubungkan dengan balok B bermassa 10 kg melalui sebuah katrol. Balok B mula-mula diam kemudian diluncurkan sehingga bergerak turun. Percepatan sistem adalah..... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- 2,5 m/s²

119

- 10 m/s²
- 12 m/s²
- 15 m/s²
- 18 m/s²

B. SOAL URAIAN

1. Pada suatu gaya hambatan udara 325 N, bekerja pada seorang penerjun payung. Jika massa penerjun payung 65 kg, berapa percepatan jatuh ke bawah yang dialami penerjun saat itu? $325 = 5 \text{ m/s}^2$
2. Seorang anak dengan massa 80 kg berdiri di dalam lift dan naik dengan percepatan 3 m/s². Berapakah gaya resultant pada anak laki-laki karena gerakan lift? $80 \cdot 10 + 80 \cdot 3 = 800 + 240 = 1040$
3. Seorang siswa dengan massa 50 kg sedang membuktikan konsep fisika yang mengatakan bahwa di dalam lift, berat sebuah benda akan berubah. Ketika lift sedang bergerak turun, siswa tersebut menimbang badannya lagi. Ternyata massanya berkurang menjadi 48 kg. Berapakah percepatan lift tersebut? $500 - 480 = 50 \cdot a$
 $20 = 50a$
 $\frac{20}{50} = a$
 $0,4 = a$
4. Perhatikan gambar!



- Sebuah benda yang massanya 5 kg ditarik oleh gaya F ke atas. Jika koefisien gesekan antara benda dengan permukaan bidang 0,3, maka besar gaya F minimal supaya benda tepat akan bergerak adalah..... ($g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0,6$ dan $\cos 37^\circ = 0,8$)

5. Apabila anda sedang bermain tenis, pada saat lawan memukul bola ke arah anda. Apa yang akan anda lakukan? Jelaskan!
- melakukan pukulan balik, pukulan balik yg diberikan memberikan gaya aksi kepd bola tenis sehingga mendarang lalu menuju lawan, memberikan reaksi pd bola tenis untuk menuju lawan kembali.

$$1. A = \frac{Mg \cdot \sin \theta - F_g}{m}$$

$$0,3 = \frac{5(10) \cdot 0,6 - F(10)}{50}$$

$$0,3 = 30 - 10f$$

$$10f = 30 - 0,3$$

$$F = \frac{29,7}{10}$$

$$= 2,97$$

$$= 0,599 \text{ N}$$

Kelas Kontrol

Lampiran H. Soal Post-Test Hasil Belajar
SOAL POST-TEST HASIL BELAJAR

Sekolah : MA
Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Dinamika Partikel
Kelas / Semester : X / Genap
Waktu : 2 x 45 menit

Post-Test Dinamika Partikel	Nilai
Nama Siswa : KHAIROL Y	87
Kelas : X IPA 1	
No. Absen : 2A	

Petunjuk Pengerjaan:

1. Kerjakan soal-soal berikut dengan cermat, teliti, dan jujur!
2. Perhatikan instruksi dari bapak atau ibu guru dalam mengerjakan soal!

A. SOAL PILIHAN GANDA

1. Sebuah benda bergerak dengan kecepatan konstan. Manakah pernyataan berikut yang benar?
 - a. Kecepatan rata-ratanya nol
 - b. Benda bergerak melingkar beraturan
 - c. Ada gaya bekerja pada benda yang besarnya tetap.
 - d. Benda mengalami percepatan yang konstan juga.
 - e. Beberapa gaya bekerja pada benda tapi resultannya sama dengan nol.
2. Perhatikan pernyataan di bawah ini:
 1. Benda bergerak lurus berubah beraturan
 2. Benda akan tetap diam
 3. Jika $EF = 0$, dengan percepatan konstan

45
42

4. Benda akan bergerak lurus beraturan apabila resultan gaya yang bekerja sama dengan nol
Dari pernyataan di atas yang benar dari Hukum I Newton adalah.....
 - a. 1,2, dan 3
 - b. 1 dan 3
 - c. 2 dan 4
 - d. 4 saja
 - e. 1,2,3, dan 4

3. Benda bermassa m mula-mula diam di atas lantai licin. Pada saat $t=0$ benda mulai dikenai gaya konstan horizontal sebesar F Newton. Setelah gaya bekerja selama t sekon, kecepatan benda tersebut v m/s. Dari ketentuan-ketentuan di atas, massa benda dapat dinyatakan sebagai

- a. $m = \frac{Ft}{v}$
- b. $m = \frac{Ft}{2v}$
- c. $m = \frac{2F}{vt}$
- d. $m = \frac{Ft}{2v}$
- e. $m = \frac{2t}{Fv}$

4. Seseorang mengendarai mobil mengenakan sabuk pengaman. Bila mobil itu bertabrakan, orang tersebut terlempar ke depan (maju) dengan kecepatan yang sama dengan kecepatan mobil sebelum bertabrakan. Hal ini disebabkan oleh.....

- a. Gaya Gravitasi
- b. Gaya Gesek
- c. Tjkanan
- d. Kelembaman
- e. Gaya Berat

117

5. Benda dengan massa 250 kg berada diatas bidang datar licin. Benda tersebut ditarik gaya mendatar 800 N. Percepatan benda adalah

- a. $3,5 \text{ m/s}^2$
- b. 3 m/s^2
- c. $4,5 \text{ m/s}^2$
- d. $3,2 \text{ m/s}^2$
- e. $4,4 \text{ m/s}^2$

6. Sebuah benda bermassa 15 kg bergerak pada bidang datar yang licin, dengan kecepatan 10 m/s dan bertambah menjadi 12 m/s setelah menempuh jarak 10 m. Hitunglah gaya mendatar yang menyebabkan pertambahan kecepatan benda tersebut!

- a. 20 N
- b. 25 N
- c. 16 N
- d. 13 N
- e. 18 N

7. Dua buah benda A dan B masing-masing 4 kg dan 6 kg didorong dengan gaya 30 N seperti gambar di bawah. Bila $g = 10 \text{ m/s}^2$, hitung percepatan dan gaya kontak yang bekerja pada benda pertama.



- a. 21 N
- b. 25 N
- c. 18 N
- d. 17 N
- e. 19 N

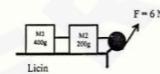
8. Sebuah benda massanya 5 kg dikait dengan tali lalu diputar sehingga lintasan berbentuk lingkaran vertical dengan jari-jari 50 cm. Bila

118

- kecepatan liniernya 8 m/s, hitunglah tegangan tali benda saat berada di dasar lingkaran!

- a. 650 N
- b. 680 N
- c. 700 N
- d. 690 N
- e. 675 N

9. Jika permukaan meja licin dan massa katrol diabaikan, maka sistem benda akan bergerak dengan percepatan sebesar?



- a. 5 m/s^2
- b. 10 m/s^2
- c. 16 m/s^2
- d. 25 m/s^2
- e. 40 m/s^2

10. Perhatikan gambar!



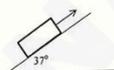
- Balok A bermassa 30 kg yang diam di atas lantai licin dihubungkan dengan balok B bermassa 10 kg melalui sebuah katrol. Balok B mula-mula diam kemudian dilepaskan sehingga bergerak turun. Percepatan sistem adalah..... ($g=10 \text{ m/s}^2$)

- a. $2,5 \text{ m/s}^2$

- b. 10 m/s^2
- c. 12 m/s^2
- d. 15 m/s^2
- e. 18 m/s^2

B. SOAL URAIAN

1. Pada suatu gaya hambatan udara 325 N , bekerja pada seorang penerjun payung. Jika massa penerjun payung 65 kg , berapa percepatan jatuh ke bawah yang dialami penerjun saat itu?
2. Seorang anak dengan massa 80 kg berdiri di dalam lift dan naik dengan percepatan 3 m/s^2 . Berapakah gaya resultan pada anak laki-laki karena gerakan lift?
3. Seorang siswa dengan massa 50 kg sedang membuktikan konsep fisika yang mengatakan bahwa di dalam lift, berat sebuah benda akan berubah. Ketika lift sedang bergerak turun, siswa tersebut menimbang badannya lagi. Ternyata massanya berkurang menjadi 48 kg . Berapakah percepatan lift tersebut?
4. Perhatikan gambar!



Sebuah benda yang massanya 5 kg ditarik oleh gaya F ke atas. Jika koefisien gesekan antara benda dengan permukaan bidang $0,3$, maka besar gaya F minimal supaya benda tepat akan bergerak adalah..... ($g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0,6$ dan $\cos 37^\circ = 0,8$)

5. Apabila anda sedang bermain tenis, pada saat lawan memukul bola ke arah anda. Apa yang akan anda lakukan? Jelaskan!

1) Diket: $F = 325 \text{ N}$
 $m = 65 \text{ kg}$

Ditanya: a ?

Jawab: $F = m \cdot a$

$a = \frac{F}{m}$

$a = \frac{325}{65}$

$a = 5 \text{ m/s}^2$

2) Diket: $F = 80 \text{ kg}$

$a = 3 \text{ m/s}^2$

Dit: $F = m \cdot a$

$F = 80 \cdot 3$

$F = 240 \text{ N}$

3) Diket: $m_1 = 50 \text{ kg}$

$m_2 = 48 \text{ kg}$

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

Ditanya: a

Jawab:

1) Diket: $m = 65 \text{ kg}$

$k = 0,3$

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

$\sin 37^\circ = 0,6$

$\cos 37^\circ = 0,8$

Dit: $F_{\text{min}}?$

Jawab:

$F_{\text{min}} = F_g + f_{\text{gesek}}$

$= 4k \cdot N + m \cdot g \cdot \sin \alpha$

$= 4k \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha$

$+ m \cdot g \cdot \sin \alpha$

$= 0,3 \cdot 5 \cdot 10 \cdot \cos 37^\circ$

$+ 5 \cdot 10 \cdot \sin 37^\circ$

$= 15 \cdot 0,8 + 50 \cdot 0,6$

$= 12 + 30$

$= 42 \text{ N}$

5.) Hukum III Newton

aksi = -reaksi sehingga ditangkis

115

Lampiran II. Soal Post-Test Hasil Belajar
 SOAL POST-TEST HASIL BELAJAR

Sekolah : MA
 Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Dinamika Partikel
 Kelas / Semester : X / Genap
 Waktu : 2 x 45 menit

Post-Test Dinamika Partikel	Nilai
Nama Siswa : KHARISMA G.S.	20
Kelas : X (10 WA 5)	
No. Absen : 13. (1000000)	

Petunjuk Pengerjaan:

1. Kerjakan soal-soal berikut dengan cermat, teliti, dan jujur!
2. Perhatikan instruksi dari bapak atau ibu guru dalam mengerjakan soal!

A. SOAL PILIHAN GANDA

- Sebuah benda bergerak dengan kecepatan konstan. Manakah pernyataan berikut yang benar?
- a. Kecepatan rata-ratanya nol
 - b. Benda bergerak melingkar beraturan
 - c. Ada gaya bekerja pada benda yang besarnya tetap.
 - d. Benda mengalami percepatan yang konstan juga.
 - e. Beberapa gaya bekerja pada benda tapi resultannya sama dengan nol.
- Perhatikan pernyataan di bawah ini:
1. Benda bergerak lurus berubah beraturan
 2. Benda akan tetap diam
 3. Jika $\Sigma F = 0$, dengan percepatan konstan

4. Benda akan bergerak lurus beraturan apabila resultan gaya yang bekerja sama dengan nol

Dari pernyataan di atas yang benar dari Hukum I Newton adalah....

- a. 1,2, dan 3
- b. 1 dan 3
- c. 2 dan 4
- d. 4 saja
- e. 1,2,3, dan 4

Benda bermassa m mula-mula diam di atas lantai licin. Pada saat $t=0$ benda mulai dikenai gaya konstan horizontal sebesar F Newton. Setelah gaya bekerja selama t sekon, kecepatan benda tersebut v m/s. Dari ketentuan-ketentuan di atas, massa benda dapat dinyatakan sebagai

- a. $m = \frac{Ft}{v}$
- b. $m = \frac{Ft}{2v}$
- c. $m = \frac{2F}{v}$
- d. $m = \frac{Ft}{2v}$
- e. $m = \frac{2F}{v}$

Seorang pengendara mobil mengenakan sabuk pengaman. Bila mobil itu bertabrakan, orang tersebut terlempar ke depan (maju) dengan kecepatan yang sama dengan kecepatan mobil sebelum bertabrakan. Hal ini disebabkan oleh.....

- a. Gaya Gravitasi
- b. Gaya Gesek
- c. Inersia
- d. Kelambanan
- e. Gaya Berat

116

117

5/ Benda dengan massa 250 kg berada diatas bidang datar licin. Benda tersebut ditarik gaya mendatar 800 N. Percepatan benda adalah

- 3,5 m/s²
- 3 m/s²
- ~~4,5 m/s²~~
- 3,2 m/s²
- 4,4 m/s²

6. Sebuah benda bermassa 15 kg bergerak pada bidang datar yang licin, dengan kecepatan 10 m/s dan bertambah menjadi 12 m/s setelah menempuh jarak 10 m. Hitunglah gaya mendatar yang menyebabkan pertambahan kecepatan benda tersebut!

- 20 N
- ~~25 N~~
- 16 N
- 13 N
- 18 N

7. Dua buah benda A dan B masing-masing 4 kg dan 6 kg didorong dengan gaya 30 N seperti gambar di bawah. Bila $g = 10 \text{ m/s}^2$, hitung percepatan dan gaya kontak yang bekerja pada benda pertama.

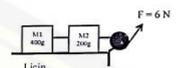


- 21 N
- 25 N
- ~~18 N~~
- 17 N
- 19 N

8/ Sebuah benda massanya 5 kg diikat dengan tali lalu diputar sehingga lintasan berbentuk lingkaran vertical dengan jari-jari 50 cm. Bila kecepatan liniernya 8 m/s, hitunglah tegangan tali benda saat berada di dasar lingkarannya!

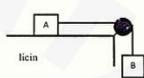
- 650 N
- 680 N
- ~~700 N~~
- 690 N
- 675 N

9. Jika permukaan meja licin dan massa katrol diabaikan, maka sistem benda akan bergerak dengan percepatan sebesar?



- 5 m/s²
- ~~10 m/s²~~
- 16 m/s²
- 25 m/s²
- 40 m/s²

10. Perhatikan gambar!



Balok A bermassa 30 kg yang diam di atas lantai licin dihubungkan dengan balok B bermassa 10 kg melalui sebuah katrol. Balok B mula-mula diam kemudian dilepaskan sehingga bergerak turun. Percepatan sistem adalah..... ($g=10 \text{ m/s}^2$)

~~2,5 m/s²~~

119

b. 10 m/s²

c. 12 m/s²

d. 15 m/s²

e. 18 m/s²

f. 10 m/s²

جواب

5) Kita akan memukul bola ke arah lawan, jika kalau tidak memukul bola tersebut maka bola tersebut akan mengenai kita.

1.) $w = m \cdot g$

2.) $w = 325 \cdot 65$

$= 21.125 \text{ kg} \cdot \text{N}$

B. SOAL URAIAN

- Pada suatu gaya hambatan udara 225 N, bekerja pada seorang penerjun payung. Jika massa penerjun payung 65 kg, berapa percepatan jatuh ke bawah yang dialami penerjun saat itu?
- Seorang anak dengan massa 80 kg berdiri di dalam lift dan naik dengan percepatan 3 m/s². Berapakah gaya resultan pada anak laki-laki karena gerakan lift?
- Seorang siswa dengan massa 50 kg sedang membuktikan konsep fisika yang mengatakan bahwa di dalam lift, berat sebuah benda akan berubah. Ketika lift sedang bergerak turun, siswa tersebut menimbang badannya lagi. Ternyata massanya berkurang menjadi 48 kg. Berapakah percepatan lift tersebut?
- Perhatikan gambar!



Sebuah benda yang massanya 5 kg ditarik oleh gaya F ke atas. Jika koefisien gesekan antara benda dengan permukaan bidang 0,3, maka besar gaya F minimal supaya benda tepat akan bergerak adalah..... ($g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0,6$ dan $\cos 37^\circ = 0,8$)

- Apabila anda sedang bermain tenis, pada saat lawan memukul bola ke arah anda. Apa yang akan anda lakukan? Jelaskan!

Jawaban disamping nya ~>

LAMPIRAN R. DOKUMENTASI SURAT PENELITIAN**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN BANYUWANGI
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2 BANYUWANGI**

Jl. Kh. Wakhid Hasyim 06 Genteng
Telepon (0333) 845019 ; Faksimile (0333) 845019
Email : mangtg1658@gmail.com

SURAT KETERANGAN**Nomor : 287/Ma.13.30.02/PP.00.6/03/2019**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. MOH. ANWAR, M.Pd.I
NIP : 196310211993031001
Pangkat : Pembina (IV/a)
Jabatan : Guru Madya / Kepala MAN 2 Banyuwangi Kab.Banyuwangi

Menerangkan dengan sebenarnya :

Nama : ARIF RAHMAN FADLI
NIM : 150210102010
Jurusan/Prodi : MIPA/Pendidikan Ilmu Fisika
Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Adalah mahasiswa Universitas Jember yang telah selesai melaksanakan Penelitian dengan judul "PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM SOLVING LABORATORY TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR SISWA DI MAN 2 BANYUWANGI" pada tanggal 08 Januari - 31 Januari 2019 di Madrasah Aliyah Negeri 2 Banyuwangi.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Kabupaten Banyuwangi, 30 Maret 2019

Moh. Anwar